



**BOCCE-VOLO DİSİPLİNİNDE YARIŞAN  
SPORCULARA UYGULANAN TEKRARLI SPRINT VE  
YÜKSEK YOĞUNLUKLU INTERVAL  
ANTRENMANLARININ FİZİKSEL VE FİZYOLOJİK  
ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

**Mehmet YÖNAL**

**Doktora Tezi**

**Beden Eğitimi ve Spor**

**Ana Bilim Dalı**

**Prof. Dr. Mutlu TÜRKMEN**

**2025**

**(Her Hakkı Saklıdır)**

**T.C.**  
**BAYBURT ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**  
**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANA BİLİM DALI**  
**BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR DOKTORA PROGRAMI**

**BOCCE-VOLO DİSİPLİNİNDE YARIŞAN SPORCULARA UYGULANAN**  
**TEKRARLI SPRINT VE YÜKSEK YOĞUNLUKLU INTERVAL**  
**ANTRENMANLARININ FİZİKSEL VE FİZYOLOJİK ETKİLERİNİN**  
**İNCELENMESİ**

**DOKTORA TEZİ**

**Mehmet YÖNAL**

**Danışman: Prof. Dr. Mutlu TÜRKMEN**

**BAYBURT - 2025**

## KABUL VE ONAY

Prof. Dr. Mutlu TÜRKMEN danışmanlığında, Mehmet YÖNAL tarafından hazırlanan "Bocce-Volo Disiplininde Yarışan Sporculara Uygulanan Tekrarlı Sprint ve Yüksek Yoğunluklu İnterval Antrenmanlarının Fiziksel ve Fizyolojik Etkilerinin İncelenmesi" başlıklı bu çalışma, 09.04.2025 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Mutlu TÜRKMEN .....

Üye : Prof. Dr. Çetin YAMAN .....

Üye : Prof. Dr. Murat KUL .....

Üye : Prof. Dr. Ali ÖZKAN .....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Fatih DEMİR .....

Bu tezin kabulü Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ...../...../2025 tarih ve 20...../.....-..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Doç. Dr. Bünyamin ALİM  
Enstitü Müdürü

## BEYANNAME

Bayburt Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre Prof. Dr. Mutlu TÜRKMEN danışmanlığında hazırlamış olduğum “Bocce-Volo Disiplininde Yarışan Sporculara Uygulanan Tekrarlı Sprint ve Yüksek Yoğunluklu Interval Antrenmanlarının Fiziksel ve Fizyolojik Etkilerinin İncelenmesi” başlıklı doktora tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

09.04.2025

Mehmet YÖNAL



## ÖN SÖZ

Uzun ve zorlu bir akademik yolculuğun ardından tamamlamış olduğum doktora sürecimde, her adımda bana rehberlik eden, bilgi ve tecrübeleriyle yolumu aydınlatan değerli danışmanım Prof. Dr. Mutlu TÜRKMEN hocama en içten teşekkürlerimi sunuyorum. Bilimsel yaklaşımı, yönlendirmeleri ve samimi desteği, bu süreci daha anlamlı ve verimli kılmıştır. Aynı şekilde, çalışmamın her aşamasında katkı ve desteğini esirgemeyen değerli eş danışmanım Prof. Dr. Ali ÖZKAN hocama da gönülden teşekkür ediyorum. Kıymetli görüşleri ve akademik birikimiyle tezime önemli katkılar sağlamıştır. Bu sürecin en büyük manevi destekçileri olan aileme, her zaman yanımda olan sabırları ve sevgileriyle beni güçlü kıldıkları için minnettarım. Ayrıca, akademik ve sportif gelişimime katkı sunan, her daim bir parçası olmaktan gurur duyduğum Mega Spor Kulübü ailesine de teşekkür ederim. Destekleri ve inançları benim için çok kıymetlidir. Bu süreçte emeği geçen tüm hocalarıma, arkadaşlarıma ve kurumlara teşekkür ederim.

Mehmet YÖNAL

## ÖZET

### DOKTORA TEZİ

# BOCCE-VOLO DİSİPLİNİNDE YARIŞAN SPORCULARA UYGULANAN TEKRARLI SPRINT VE YÜKSEK YOĞUNLUKLU INTERVAL ANTRENMANLARININ (HIIT) FİZİKSEL VE FİZYOLOJİK ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

**Mehmet YÖNAL**

**Bayburt Üniversitesi**

**Lisansüstü Eğitim Enstitüsü**

**Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mutlu TÜRKMEN**

**Bayburt-2025, Sayfa: 75**

Bu araştırmanın temel amacı, Bocce-Volo disiplininde yarışan sporculara uygulanan tekrarlı sprint (RST) ve yüksek yoğunluklu interval antrenmanlarının (HIIT) fiziksel ve fizyolojik etkilerinin incelenmesidir. Belirlenen bu amaç doğrultusunda, kontrollü deneysel araştırma modeli kullanılarak gerçekleştirilen çalışmanın grubu 18 elit volo sporcusundan oluşmaktadır. Araştırma kapsamında 1. Grupta yer alan sporculara normal antrenman (NA), 2. Grupta yer alan sporculara RST, 3. Grupta yer alan sporculara HIIT uygulanmıştır. Bu bağlamda her antrenman grubunda 6 sporcu yer almaktadır. Tüm bunlara ek olarak mevcut araştırma kapsamında veri toplama aracı olarak; sıçrama ve adım frekansı ölçümü, kalp atım hızı sensörü, portatif laktat analizörü, vücut kompozisyon analizöründen yararlanılmıştır. Araştırma kapsamında elde edilen verilerin analizi SPSS 27.0 programında gerçekleştirilirken, analiz yöntemi olarak, non-parametrik test yöntemleri kullanılmıştır. Yapılan analizler neticesinde; HIIT ve tekrarlı sprint antrenman uygulamalarının, sporcuların dinlenik nabız, dinlenik laktat ve antrenman sonrası nabız değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalmaya neden olduğunu, buna karşın sıçrama performanslarında anlamlı bir artış sağladığını ortaya koymuştur. Ayrıca, HIIT antrenman uygulayan sporcuların beden kitle indeksi (BKI) değerlerinin diğer gruplara kıyasla daha düşük olduğu belirlenmiştir. NA programına tabi tutulan sporcularla karşılaştırıldığında, HIIT ve RST uygulamalarının sıçrama performansını anlamlı düzeyde iyileştirdiği tespit edilmiştir. Bu bağlamda, araştırma kapsamında elde edilen bu sonuç; yüksek yoğunluklu antrenman modellerinin, özellikle anaerobik performansın artırılması ve vücut kompozisyonunun iyileştirilmesi açısından etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Bocce, volo, HIIT, tekrarlı sprint antrenmanı.

## **ABSTRACT**

### **PH. D. THESIS**

# **INVESTIGATION OF THE PHYSICAL AND PHYSIOLOGICAL EFFECTS OF REPEATED SPRINT AND HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING APPLIED TO ATHLETES COMPETING IN BOCCE-VOLO DISCIPLINE**

**Mehmet YÖNAL**

**Bayburt University**

**Institute of Graduate Studies**

**Department of Physical Training and Sports**

**Thesis Advisor: Prof. Dr. Mutlu TÜRKMEN**

**Bayburt-2025, Pages: 75**

The main purpose of this study is to investigate the physical and physiological effects of repeated sprint training (RST) and high-intensity interval training (HIIT) applied to athletes competing in the Bocce-Volo discipline. In line with this determined purpose, the study group, which was carried out using a controlled experimental research model, consists of 18 elite volo athletes. Within the scope of the research, normal training (NA) was applied to the athletes in Group 1, RST was applied to the athletes in Group 2, and HIIT was applied to the athletes in Group 3. In this context, there are 6 athletes in each training group. In addition to all these, within the scope of the current research, jump and step frequency measurement, heart rate sensor, portable lactate analyzer, body composition analyzer were used as data collection tools. The analysis of the data obtained within the scope of the research was carried out in the SPSS 27.0 program, and non-parametric test methods were used as the analysis method. As a result of the analyses performed; It has been revealed that HIIT and RST applications caused a statistically significant decrease in the resting heart rate, resting lactate and post-training heart rate values of the athletes, while providing a significant increase in their jumping performance. In addition, it was determined that the body mass index (BMI) values of the athletes who applied HIIT training were lower compared to the other groups. When compared to the athletes who were subjected to a normal training program, it was determined that HIIT and interval training applications significantly improved jumping performance. In this context, this result obtained within the scope of the research shows that high intensity training models are an effective method especially in terms of increasing anaerobic performance and improving body composition.

**Keywords:** Bocce, volo, HITT, repeated sprint training.

## İÇİNDEKİLER

<b>KABUL VE ONAY</b> .....	<b>II</b>
<b>BEYANNAME</b> .....	<b>III</b>
<b>ÖN SÖZ</b> .....	<b>IV</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>V</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>VI</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>VII</b>
<b>TABLOLAR</b> .....	<b>IX</b>
<b>ŞEKİLLER</b> .....	<b>X</b>
<b>KISALTMALAR</b> .....	<b>XI</b>
<b>SİMGELER</b> .....	<b>XII</b>
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
Araştırmanın Konusu ve Problemi .....	4
Araştırmanın Amacı .....	6
Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi .....	7
Araştırmanın Sınırlılıkları .....	7
Varsayımlar .....	8
Terim ve Tanımlar .....	8
<b>BİRİNCİ BÖLÜM</b> .....	<b>10</b>
<b>1. KURAMSAL ÇERÇEVE</b> .....	<b>10</b>
1.1. BOCCE-VOLO DİSİPLİNİ .....	10
1.2. ANTRENMAN.....	18
1.3. YÜKSEK YOĞUNLUKLU INTERVAL ANTRENMAN (HIIT).....	20
1.3.1. Yüksek yoğunluklu interval antrenman metotları .....	22
1.3.2. Algılanan Zorluk Derecesi Tabanlı Programlama.....	25
1.3.3. Kalp Atım Tabanlı Programlama .....	26
1.4. YÜKSEK ŞİDDETLİ İNTERVAL ANTRENMAN VE SPOR PERFORMANSI.....	26
1.5. TEKRARLI SPRINT (RST).....	29
1.5.1. Tekrarlı Sprint Protokolleri .....	30
1.5.1.1. Tabata protokolü.....	31
1.5.1.2. 60/120 protokolü .....	31
1.5.1.3. 30/30 protokolü .....	31
1.5.1.4. Piramit protokolü.....	31
1.5.1.5. Farklı mesafe protokolleri .....	31
1.6. TEKRARLI SPRINT BECERİSİNİ GELİŞTİRMEK İÇİN ANTRENMAN YÖNTEMLERİ .....	32
1.6.1. İnterval Antrenmanlar.....	32
1.6.2. Fartlek Antrenmanlar.....	32
1.6.3. Pliometrik Egzersizler .....	32
1.6.4. Hill Sprint .....	33
1.6.5. Teknik Antrenmanlar.....	33
1.6.6. Kuvvet Antrenmanları .....	33
1.6.7. Esneklik ve Mobilite Çalışmaları .....	34
1.7. TEKRARLI SPRINT VE SPOR PERFORMANSI GELİŞİMİ.....	34

<b>İKİNCİ BÖLÜM</b> .....	<b>36</b>
<b>2. YÖNTEM</b> .....	<b>36</b>
2.1. ARAŞTIRMA MODELİ .....	37
2.2. ÇALIŞMA GRUBU .....	40
2.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI .....	41
2.3.1. Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığı Ölçümleri .....	41
2.3.2. Vücut Kitle İndeksi Ölçümü.....	41
2.3.3. Dinlenik Kalp Atım Sayısı Ölçümü.....	41
2.3.4. Dikey Sıçrama Yükseklik Ölçümü .....	42
2.4. UYGULAMA .....	43
2.5. VERİ ANALİZİ.....	43
2.6. ARAŞTIRMACININ ROLÜ .....	44
<b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM</b> .....	<b>45</b>
<b>3. BULGULAR</b> .....	<b>45</b>
3.1. SPORCULARIN ÖNTEST VE SONTEST PUANLARININ KARŞILAŞTIRILMASINA İLİŞKİN BULGULAR.....	45
3.2. NORMAL ANTRENMAN YAPAN SPORCULARIN ÖNTEST VE SONTEST BULGULARI.....	48
3.3. INTERVAL ANTRENMAN YAPAN SPORCULARIN ÖNTEST VE SONTEST BULGULARI.....	49
3.4. HIIT ANTRENMAN YAPAN SPORCULARIN ÖNTEST VE SONTEST BULGULARI.....	50
3.5. SPORCULARIN ÖNTEST VE SONTEST PUANLARI TEKRARLI ÖLÇÜMLERİ İÇİN FRIEDMAN TESTİ BULGULARI.....	51
<b>SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER</b> .....	<b>53</b>
Sonuç .....	53
Tartışma .....	53
Öneriler .....	62
<b>ÖZ GEÇMİŞ</b> .....	<b>75</b>

## TABLÖLAR

<b>Tablo 1:</b> Öntest-Sontest Kontrollü Deneysel Tasarım Desenin Simgesel Gösterimi .....	<b>32</b>
<b>Tablo 2:</b> Sporcuların Öntest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Kruskal Wallis-H Testi Bulguları .....	<b>48</b>
<b>Tablo 3:</b> Sporcuların Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Kruskal Wallis-H Testi Bulguları .....	<b>49</b>
<b>Tablo 4:</b> Sporcuların BKİ Sontest Puanlarına İlişkin Mann-WHITTney U Testi Bulguları...	<b>50</b>
<b>Tablo 5:</b> Normal Antreman Yapan Sporcuların Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıra Testi Bulguları .....	<b>51</b>
<b>Tablo 6:</b> Interval Antreman Yapan Sporcuların Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıra Testi Bulguları .....	<b>52</b>
<b>Tablo 7:</b> HITT Antreman Yapan Sporcuların Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıra Testi Bulguları.....	<b>53</b>
<b>Tablo 8:</b> Sporcuların Öntest ve Sontest Puanları Tekrarlı Ölçümleri İçin Friedman Testi Bulguları .....	<b>54</b>

## ŞEKİLLER

Şekil 1: Bocce Oyun Alanı.....	29
Şekil 2: Volo Atışları .....	31
Şekil 3: Volo Atışları Hedef Alanı.....	32



## KISALTMALAR

<b>AZD</b>	: Algılanan Zorluk Derecesi
<b>HI</b>	: Hooper İndeksi
<b>HIIT</b>	: Yüksek Yoğunluklu İnterval Antrenman
<b>RST</b>	: Tekrarlı Sprint Antrenmanı
<b>D</b>	: Dinlenme
<b>SD</b>	: Setler Arası Dinlenme
<b>KAHindeks</b>	: Kalp Atım Hızı İndeksi
<b>VA</b>	: Vücut Ağırlığı
<b>VKİ</b>	: Vücut Kitle İndeksi
<b>VO2maks</b>	: Maksimum Oksijen Tüketimi
<b>DLA</b>	: Dinlenik Laktik Asit
<b>TBBDF</b>	: Türkiye Bocce Bowling ve Dart Federasyonu
<b>CMSB</b>	: Confederation Mondiale Sport Boules
<b>TOTKOL</b>	: Total Kolesterol

## SİMGELER

<b>G<sub>D</sub></b>	: Deney Grubu
<b>O<sub>1</sub>-O<sub>3</sub></b>	: Deney grubunun öntest-sontest ölçümleri
<b>X<sub>1</sub></b>	: Normal antrenman
<b>X<sub>2</sub></b>	: Interval antrenman
<b>X<sub>3</sub></b>	: HITT Antrenman



## GİRİŞ

Spor, modern yaşamın ayrılmaz bir parçası haline gelmiş ve insan yaşamında önemli bir yer tutmaktadır. Hem zihinsel hem de fiziksel sağlık açısından pek çok fayda sağlayan spor, aynı zamanda sosyal bağları güçlendirme ve bireysel gelişimi destekleme açısından kritik bir rol oynamaktadır. Sporun bu çok yönlü faydaları, toplumların her kesimi için ulaşılabilir hale getirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Spor, sadece fiziksel sağlığı iyileştiren bir etkinlik olmanın ötesine geçerek, bireylerin psikolojik iyilik halleri üzerinde de önemli bir etkiye sahiptir. Bu bağlamda, spor, kişilerin stresle başa çıkmalarına yardımcı olurken, aynı zamanda özgüven, disiplin ve motivasyon gibi kişisel gelişim unsurlarını da desteklemektedir.

Bocce, fiziksel yeterlilikten bağımsız olarak herkesin oynayabileceği bir spor dalıdır. Bu spor dalı, oyuncuların motor becerilerini geliştirmelerine yardımcı olurken, aynı zamanda odaklanma yeteneğinin artmasına da katkılar sunmaktadır. Ayrıca, oyun oynama sürecinde sosyal etkileşimlerin güçlenmesi, toplumsal bağların kuvvetlenmesine katkılar sağlamaktadır. Bocce gibi sporlar, bireylerin fiziksel yeteneklerini geliştirmekle kalmaz, aynı zamanda diğer katılımcılarla etkileşimde bulunarak toplumsal aidiyet duygularını da pekiştirilmesine katkılar sunmaktadır.

Bocce, motor hareketleri geliştirmek ve bireylerin denge ile koordinasyon becerilerini artırmak gibi önemli özelliklere sahiptir. Ayrıca, sporculara takım çalışması yapma ve sosyalleşme fırsatı sunarak, bireylerin fiziksel ve zihinsel gelişimlerine katkı sağlamaktadır. Akyıldız (2024)'a göre, bocce, futbol, basketbol ve voleybol gibi dünya çapında daha yaygın olarak bilinen sporlar arasında olmasa da, giderek artan oyuncu ve izleyici kitlesiyle yurt içinde ve dışında ilgi gören bir spor dalı haline gelmiştir. Bu gelişim, bocce'nin, fiziksel becerilerin yanı sıra zihinsel ve sosyal becerileri de güçlendiren yönleriyle daha geniş bir katılımcı kitlesine HITTap etmesini sağlamaktadır.

Bocce, motor hareketlerin ve koordinasyonun güçlendirilmesinin yanı sıra, denge ve konsantrasyon yeteneklerini de geliştirmektedir. Bu yönüyle, bireylerin fiziksel sağlığını iyileştirirken, aynı zamanda zihinsel odaklanma becerilerini de artırmaktadır. Bocce'nin düşük etkili bir spor olması, onu her yaş grubundan ve farklı fiziksel kapasiteye sahip bireyler için erişilebilir kılmaktadır. Bu özelliği, bocce'yi engelli bireyler dahil olmak üzere çok çeşitli katılımcı gruplar için uygun bir seçenek haline getirmektedir.

Sosyal etkileşimler açısından da önemli bir rol oynayan bocce, oyuncular arasındaki iletişimi teşvik etmekte ve takım çalışmasını güçlendirmektedir. Bu süreç, katılımcıların yalnızca fiziksel değil, aynı zamanda sosyal becerilerini de güçlendirmektedir. Takım çalışması sayesinde bireyler, ortak bir hedef doğrultusunda birlikte hareket etme yeteneklerini

geliştirmektedir. Bu da, oyuncuların kendilerine olan güvenlerini artırmakta ve topluluk içinde daha güçlü bağlar kurmalarına yardımcı olmaktadır

Bocce'nin kökeni, temelde Fransa'ya dayanan Volo sporuyla yakından ilişkilidir. Volo, 1946 yılında kurulmuş ve Uluslararası Federasyonu'nu (FIB) oluşturan ilk spor dalı olarak öne çıkmaktadır. Volo, 3 metre genişliğinde ve 27,5 metre uzunluğunda düz, sert bir zemin üzerinde oynanmakta ve oyun sırasında 90-100 mm çapında metal toplar kullanılmaktadır. Bu spor, başlangıçta sadece Fransa'da popüler olsa da, zamanla dünya çapında ilgi görmeye başlamış ve kendi uluslararası federasyonunu kurarak profesyonel bir boyut kazanmıştır. Volo, oyun formatı açısından iki ana kategoriye ayrılmaktadır: Atış Oyunları ve Yer Oyunları. Atış Oyunları, oyuncuların topları belirli bir hedefe doğru atmalarını gerektirirken, Yer Oyunları ise daha stratejik bir şekilde, yer zemininde yapılan mücadeleleri içermektedir. Yer Oyunları, tekler, çiftler veya üçlüler gibi farklı kategorilerde oynanabilmektedir. Bu çeşitlilik, Volo'yu hem bireysel hem de takım halinde yarışmalara olanak tanıyan bir spor dalı haline getirmektedir. Volo'nun yapısı, sadece bireysel yetenekleri test etmekle kalmayıp, aynı zamanda takım oyununa da olanak tanıyarak sosyal etkileşimi teşvik etmektedir. Takımlar, birbirleriyle iletişim kurarak ve stratejik kararlar alarak ortak bir hedef doğrultusunda hareket etmektedir. Bu, sporun sadece fiziksel değil, aynı zamanda zihinsel ve sosyal becerileri de geliştirmesini sağlamaktadır. Volo'nun, Bocce'nin modern versiyonlarına ilham vermesi, bu sporu zamanla daha geniş bir kitleye tanıtmıştır. Bocce, hem engelli bireyler hem de sağlıklı bireyler için uygun olan, düşük etkili ve eğlenceli bir aktivite olarak yaygınlaşmıştır. Bu spor, oyunculara takım çalışması, odaklanma, strateji geliştirme ve sosyal etkileşim açısından değerli deneyimler sunmaktadır. Volo'nun tarihsel kökenleri ve bu kökenlerden türeyen Bocce gibi sporlara olan ilgi, toplumlar arası bağlantıları güçlendiren, sağlıklı rekabeti teşvik eden ve insanların yaşam kalitesini artıran önemli unsurlardır.

Bocce sporu üzerine yapılan literatür incelemeleri, spor psikolojisi alanında geniş bir araştırma hacmine sahipken, hareket ve antrenmanla ilgili bilimsel bir literatür eksikliğinin olduğu gözlemlenmiştir. Spor psikolojisi, oyuncuların zihinsel dayanıklılığını, stratejik düşünme becerilerini, odaklanmalarını ve stresle başa çıkma kapasitelerini inceleyen önemli bir alan olarak öne çıkmaktadır. Bu bağlamda, spor psikolojisi üzerine yapılan çalışmalar, oyuncuların duygusal ve zihinsel gelişimlerini, oyun içindeki motivasyonlarını ve karar verme süreçlerini anlamada önemli bir rol oynamaktadır. Ancak, bu spor dalının fiziksel yönleri, özellikle hareket kabiliyeti, atış teknikleri, denge ve koordinasyon gibi unsurların geliştirilmesi konusunda sistematik bir araştırma eksikliği bulunmaktadır. Bu boşluk, Bocce sporcularının performanslarını artırmaya yönelik antrenman yöntemlerinin henüz yeterince derinlemesine

incelenmediğini göstermektedir. Sporcuların fiziksel gelişimlerini optimize etmek için yapılan çalışmalar genellikle spor psikolojisi perspektifine odaklanırken, fiziksel antrenman, beceri geliştirme ve teknik iyileştirme konularında sınırlı sayıda araştırma yapılmıştır. Bu durum, antrenman programlarının ve metodolojilerinin daha etkili bir şekilde oluşturulmasına yönelik büyük bir ihtiyaç olduğunu ortaya koymaktadır.

Literatürde yer alan bazı çalışmalar, yüksek yoğunluklu interval antrenmanlarının (HIIT) sporcuların fiziksel özelliklerini geliştirmede önemli bir rol oynayabileceğini ortaya koymaktadır. HIIT, kısa süreli fakat yoğun egzersiz seansları ile sporcuların dayanıklılık, kuvvet ve hız gibi özelliklerini artırmayı hedefleyen bir antrenman yöntemidir. Bu tür antrenmanların, sporcunun genel fiziksel yeterliliklerini iyileştirerek, oyun sırasında daha verimli bir performans sergilemelerini sağladığına dair bulgular mevcuttur. Ancak, Bocce gibi teknik ve strateji odaklı sporlarda, bu tür antrenmanların etkilerinin daha özel bir şekilde araştırılması gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca, denge, koordinasyon ve atış tekniklerinin geliştirilmesi de Bocce sporcusunun başarısı açısından kritik öneme sahiptir. Bu unsurların, sporcunun performansını doğrudan etkileyen faktörler olduğu bilinmektedir. Ancak, bu unsurların gelişimini hedefleyen sistematik bir araştırma eksikliği, antrenman süreçlerinin verimliliğini sınırlandırmaktadır. Bu bağlamda, daha fazla bilimsel araştırma ve antrenman programı geliştirilmesi, Bocce sporu için büyük bir potansiyele sahiptir.

Yüksek yoğunluklu interval antrenmanlarının, yetişkinlerde (McCully vd., 1991; Yoshida & Watari, 1993; Bogdanis vd., 1996) ve gençlerde (Stathis vd., 1994; Girard vd., 2011) çeşitli fiziksel uygunluk bileşenlerini geliştirmede etkili olduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışmalar, HIIT'in, dayanıklılık, kuvvet, hız ve aerobik kapasite gibi bir dizi önemli fiziksel özellik üzerinde önemli iyileşmeler sağladığını ortaya koymaktadır. Yüksek yoğunluklu interval antrenmanlarının, özellikle oksijen tüketimi ve laktat toleransı gibi performansla doğrudan ilişkili unsurları artırdığı vurgulanmaktadır. Ayrıca, bu tür antrenmanlar, sporcuların vücut kompozisyonlarını iyileştirmelerine ve genel fitness düzeylerini artırmalarına yardımcı olmaktadır (McCully vd., 1991; Yoshida & Watari, 1993). Ataş (2023)'a göre, yüksek yoğunluklu sprintlerin tekrarlanabilirliğini sağlama yeteneği, oyun sonuçlarını belirleyici bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Yüksek yoğunluklu sprintler, sporcuların fiziksel sınırlarını zorlayan ve oyun içindeki hızlanmalarını, patlayıcı güçlerini geliştiren antrenman yöntemleri olarak önemli bir yer tutmaktadır. Bu sprintlerin sıklıkla tekrarlanması, sporcunun dayanıklılığını, hızını ve hızlanma kapasitesini artırarak, oyun sırasında daha etkili performans sergilemesini sağlar. Bu durum, özellikle takım sporları ve yarışmalarında başarıyı doğrudan etkileyen unsurlardan biridir. Özlük (2024)'e göre ise, tekrarlı sprintler, özellikle koşu

antrenmanlarında kullanılan etkili bir yöntem olup, yüksek hızda belirli mesafeleri aralıklı olarak koşmayı içermektedir. Bu teknik, sadece hız ve dayanıklılığı artırmakla kalmayıp, aynı zamanda kas gücü ve vücut kompozisyonu üzerinde de olumlu etkiler yaratmaktadır. Tekrarlı sprint antrenmanları, kasların patlayıcı güç üretme kapasitesini geliştirirken, aynı zamanda sporcuların anaerobik güçlerini de artırmaktadır. Vücut kompozisyonu açısından da, bu tür antrenmanlar, yağ oranını azaltarak, kas kütesinin artmasına yardımcı olabilir, bu da sporcunun genel fiziksel yeterliliğini önemli ölçüde iyileştirir. Tüm bunlardan hareketle, bu çalışmada, Bocce-Volo disiplinde yarışan sporculara uygulanan Tekrarlı Sprint (RST) ve Yüksek Yoğunluklu Interval Antrenmanlarının (HIIT) fiziksel ve fizyolojik etkileri incelenerek, bu antrenman tekniklerinin sporcuların performansı üzerindeki katkıları araştırılmıştır.

### **Araştırmanın Konusu ve Problemi**

Bocce, genellikle statik bir spor olarak kabul edilse de, atma hareketi ve stratejik planlama gibi unsurlarla birleşerek farklı beceriler gerektiren bir oyundur. Bu sporda atma hareketi, doğru yön ve amaç doğrultusunda yapılan, göz ve el koordinasyonunu zorlayan bir beceriyi gerektirmektedir. Aynı zamanda, elin doğru pozisyonda tutulması ve güç kullanımı, antrenmanla geliştirilmesi gereken unsurlar arasında yer almaktadır. Atış esnasında sağlanması gereken denge ve güç kontrolü, sporcuların doğru teknikle topu hedefe yönlendirmelerini sağlamaktadır. Bu bağlamda, sadece fiziksel değil, aynı zamanda zihinsel hazırlık da büyük önem taşımaktadır. Hem elin doğru pozisyonda tutulması hem de güç kullanımı, antrenmanla geliştirilebilecek önemli becerilerdir.

Bocce ve Volo gibi oyunlar, hız, dayanıklılık ya da çeviklik gibi unsurları gerektirmemekle birlikte, topu atmak amacıyla yapılan eylemler, koordinasyon, bilek esnekliği ve kol sallama gücü gibi fiziksel bileşenleri de yapısı içerisinde barındırmaktadır. Özellikle, oyun esnasında uygulanan el ve bilek hareketleri, sporcuların fiziksel yeteneklerini geliştirebileceği ve stratejik düşünme becerilerini pekiştirebileceği önemli antrenman unsurlarını içermektedir. Bu tür sporlar, çevikliği ve hızlı tepki verebilme yeteneğini artırmak için ideal bir zemin hazırlamasa da, bu becerilerin geliştirilmesi, oyuncuların oyun stratejileriyle birleşerek daha verimli bir performans sergilemelerini sağlamaktadır.

Son yıllarda, özellikle aerobik kapasitenin artırılmasında HIIT gibi teknikler öne çıkmıştır. HIIT, antrenman sürelerini kısaltırken, hızlı ve etkili uyum sağlayan bir yöntem olarak fiziksel kapasiteyi geliştirmekte kullanılmaktadır. Bu tür antrenmanlar, kısa süreli ama yoğun egzersizlerle, hem aerobik hem de anaerobik kapasitenin gelişmesine yardımcı olmaktadır. HIIT, kardiyovasküler sistemin fonksiyonlarını artırarak, genel fiziksel uygunluğu geliştirirken, sporcuların dayanıklılığını, hızını ve gücünü de önemli ölçüde artırmaktadır.

Ayrıca, HIIT, dinlenme aralıklarıyla birlikte yapılan kısa süreli yüksek yoğunluklu egzersizlerle, sporcuların antrenman verimliliğini artırmaktadır (Gibala vd., 2012). Alan ve diğerleri (2014) tarafından yapılan araştırmalarda, HIIT'in kardiyovasküler sağlığı iyileştirici etkileri ve anaerobik kapasite üzerindeki olumlu sonuçları vurgulanmaktadır. HIIT'in uygulanabilirliği, sporcuların kısa süreli yüksek yoğunluklu egzersizlerle, dinlenme aralıkları arasında dönüşümlü antrenman yapmalarını sağlamaktadır. Bu teknik, sporcuların hem aerobik hem de anaerobik dayanıklılıklarını artırmak için etkili bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Özellikle, sporcuların hızlarını ve dayanıklılıklarını test edebilme kapasitesini güçlendirmekte, maçlar esnasında yüksek tempolu sprintlere karşı direnç kazandırmaktadır. Bununla birlikte, tekrarlı sprint yeteneği, özellikle futbol, basketbol, voleybol gibi takım sporlarında performansın kritik bir bileşeni olarak kabul edilmektedir. Bu yetenek, kısa dinlenme süreleri ile yapılan sprintlerin arka arkaya tekrarlanmasını içermekte ve maçlarda yüksek tempo altında sprint atma sayısını ve kalitesini doğrudan etkilemektedir (Ulupınar vd., 2023). Bu tür antrenmanlar, sporcuların yüksek yoğunluktaki fiziksel aktivitelerde sürekliliği sağlamak, hızlarını ve patlayıcı güçlerini artırmak adına kritik bir rol oynamaktadır. Ancak, bocce gibi daha az dinamik olan spor dallarında, bu tür yüksek yoğunluklu antrenman tekniklerinin etkileri ve bu spor dalındaki hareket ve fiziksel performans üzerindeki yeri, literatürde yeterince araştırılmamıştır.

Genellikle statik ve stratejiye dayalı olan bocce gibi oyunlarda, yüksek yoğunluklu antrenman tekniklerinin nasıl etkili olabileceği ve bu tür antrenmanların fiziksel performansa olan katkıları konusunda daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bocce, hız ve dayanıklılıktan çok daha fazla teknik becerilere dayalı bir spor olduğundan, yüksek yoğunluklu interval antrenmanlarının bu beceriler üzerindeki etkileri konusunda kapsamlı araştırmalar yapılması gerektiği düşünülmektedir. Bu bağlamda mevcut araştırmanın konusunu; bocce ve volo disiplinlerinde yarışan sporculara uygulanan RST ve HIIT fiziksel ve fizyolojik etkilerini incelenmesi oluşturmaktadır. Belirlenen bu konu doğrultusunda ise;

*“Bocce-Volo disiplininde yarışan sporculara uygulanan RST ve HIIT fiziksel ve fizyolojik etkileri nelerdir?”* cümlesi, mevcut çalışmanın problem cümlesini oluşturmaktadır. Belirlenen bu problem cümlesi doğrultusunda ise, çalışmanın hipotezleri ise şu şekilde sıralanmaktadır;

- Sporcuların, ağırlık öntest, bkı öntest, dinlenik nabız öntest, dinlenik laktat (DLA) öntest

- Antrenman sonrası öntest, 5. Dk öntest, sıçrama önce öntest, sıçrama sonra öntest, koşma sayısı öntest ve vurma sayısı öntest ölçümleri antrenman gruplarına göre istatistiksel açıdan farklılaşmamaktadır.
- Sporcuların, ağırlık sontest, bk1 sontest, dinlenik nabız sontest, DLA sontest, antrenman sonrası sontest, 5. Dk sontest, sıçrama önce sontest, sıçrama sonra sontest, koşma sayısı sontest ve vurma sayısı sontest ölçümleri antrenman gruplarına göre istatistiksel açıdan farklılaşmaktadır.
- Sporcuların bk1 sontest puanları antrenman gruplarına göre istatistiksel açıdan anlamlı ölçüde farklılaşmaktadır.
- Normal antreman yapan sporcuların, ağırlık öntest , ağırlık sontest, bk1 öntest , bk1 sontest, dinlenik nabız öntest , dinlenik nabız sontest, dinlenik laktat öntest, dinlenik laktat sontest, antreman sonrası öntest, antreman sonrası sontest, 5 dk öntest, 5 dk sontest, sıçrama önce öntest, sıçrama önce sontest, sıçrama sonra öntest, sıçrama sonra sontest, koşma sayısı öntest, koşma sayısı sontest, vurma sayısı öntest, vurma sayısı sontest ölçümleri istatistiksel açıdan anlamlı ölçüde farklılaşmamaktadır.
- Interval antreman yapan sporcuların, ağırlık öntest , ağırlık sontest, bk1 öntest , bk1 sontest, dinlenik nabız öntest , dinlenik nabız sontest, dinlenik laktat öntest, dinlenik laktat sontest, antreman sonrası öntest, antreman sonrası sontest, 5 dk öntest, 5 dk sontest, sıçrama önce öntest, sıçrama önce sontest, sıçrama sonra öntest, sıçrama sonra sontest, koşma sayısı öntest, koşma sayısı sontest, vurma sayısı öntest, vurma sayısı sontest ölçümleri istatistiksel açıdan anlamlı ölçüde farklılaşmaktadır.
- HIIT antreman yapan sporcuların, ağırlık öntest , ağırlık sontest, bk1 öntest , bk1 sontest, dinlenik nabız öntest , dinlenik nabız sontest, dinlenik laktat öntest, dinlenik laktat sontest, antreman sonrası öntest, antreman sonrası sontest, 5 dk öntest, 5 dk sontest, sıçrama önce öntest, sıçrama önce sontest, sıçrama sonra öntest, sıçrama sonra sontest, koşma sayısı öntest, koşma sayısı sontest, vurma sayısı öntest, vurma sayısı sontest ölçümleri istatistiksel açıdan anlamlı ölçüde farklılaşmaktadır.

### **Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın temel amacı; Bocce-Volo disiplininde yarışan sporculara uygulanan RST ve HIIT fiziksel ve fizyolojik etkileri incelenerek, bu antrenman tekniklerinin sporcuların performansı üzerindeki etkilerinin incelenmesidir.

## **Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi**

Bocce-Volo disiplininde yarışan sporcuların performansını artırmak ve bu spor dalındaki fiziksel ve fizyolojik parametrelerin iyileştirilmesi için etkili antrenman yöntemlerinin belirlenmesi oldukça önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak, bocce'nin fiziksel yönleri ve özellikle hareket kabiliyeti, denge, koordinasyon ve atış tekniklerini geliştirmeye yönelik sistematik bir antrenmanın literatürde henüz yeterince yer almadığı gözlemlenmiştir. Bu durum, araştırmacıların bu alanda daha fazla çalışma yapmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Bocce ve benzeri sporların gerektirdiği stratejik düşünme ve teknik becerilerin yanı sıra, fiziksel yeterliliklerin geliştirilmesi, oyuncuların genel performansını artırmada önemli bir rol oynadığı düşünülmektedir. HIIT ve RST gibi antrenman yöntemlerinin sporcular üzerindeki etkileri, literatürde çeşitli spor branşlarında incelenmiş olsa da, bocce gibi stratejik ve fiziksel becerilerin ön planda olduğu sporlarda bu tür antrenmanların etkileri henüz yeterince araştırılmamıştır. HIIT ve TS gibi antrenman teknikleri, özellikle dayanıklılık, hız, güç ve çevikliği geliştirme konularında önemli faydalar sağladığı söylenebilir. Ancak, bocce'nin statik ve teknik yönleri, bu tür antrenman tekniklerinin nasıl entegre edileceği konusunda belirli bir boşluk bırakmaktadır. Gerçekleştirilen bu çalışmada; Bocce-Volo sporunun fiziksel ve fizyolojik gelişimi açısından önemli bir boşluğu dolduracağı düşünülmektedir. Hem fiziksel dayanıklılığın hem de teknik becerilerin geliştirileceği antrenman yöntemlerinin belirlenmesi, sporcuların performansını artırmanın yanı sıra, bu spor dalına olan ilgiyi de artıracakı söylenebilir. Rekabetçi başarıların yükselmesi, sporcuların daha etkili performans sergilemelerini sağlarken, aynı zamanda spora olan katılımı teşvik ederek bu spor dalının daha geniş kitlelere ulaşmasına yardımcı olacaktır.

## **Araştırmanın Sınırlılıkları**

Bocce-volo disiplininde yarışan sporculara uygulanan RST ve HIIT fiziksel ve fizyolojik etkilerinin incelenebilmesi amacıyla gerçekleştirilen bu araştırmanın sınırlılıkları;

1. Araştırma, Ankara ilinde Bocce-volo disiplininde faaliyet gösteren, yaş ortalaması 23 olan, 18 elit erkek sporcuyla,
2. 12 hafta süren, üç farklı antrenman metoduyla
3. Ağırlık, BKI, dinlenik nabız, sıçrama, koşma, vurma DLA gibi ölçüm yöntemleriyle,
4. Öntest-sontest kontrollü deneysel tasarım ile sınırlandırılmıştır.

## **Varsayımlar**

Mevcut araştırma kapsamındaki varsayımlar ise şu şekilde sıralanmaktadır;

Bocce-Volo disiplininde yarışan sporculara uygulanan RST ve HIIT, sporcuların fiziksel performanslarını iyileştirecek ve kardiyovasküler, kas gücü, dayanıklılık gibi fizyolojik parametrelerde gelişimin sağlandığı varsayılmaktadır.

RST ve HIIT uygulamaları sonucunda sporcuların aerobik kapasite, anaerobik dayanıklılık, kas gücü, hız, çeviklik gibi fizyolojik bileşenlerinin önemli ölçüde artacağı varsayılmaktadır.

Yapılan antrenmanların, sporcuların bocce-volo oyunu sırasında gösterdikleri performans üzerine olumlu etkiler yaratacağı, özellikle denge, koordinasyon ve atış tekniklerinde iyileşmeler gözlemleneceği varsayılmaktadır.

Yüksek yoğunluklu antrenman tekniklerinin, sporcuların fiziksel hazırlık seviyesini artırarak, daha iyi fiziksel dayanıklılık ve hız sağlamak için yeterli olacağı varsayılmaktadır.

Sporcuların uygulanan HIIT ve RST yöntemlerine adaptasyon sürecinde, belirli bir süre sonunda performanslarında gözle görülür bir gelişme sağlanacağı varsayılmaktadır

## **Terim ve Tanımları**

Bocce: Günümüzdeyse bocce disiplini; volo, raffa, petank ve çim topu gibi spor branşlarını içinde barındıran ve TBBDF çatısı altında faaliyetlerini sürdürmekte olan bir spor disiplindir (Türkmen, 2011).

İnterval Antrenman: İnterval antrenmanı, belirli bir süre boyunca yüksek yoğunluklu egzersiz yüklemelerinin ve dinlenme dönemlerinin birbirini takip ettiği bir antrenman yöntemidir. Bu antrenman türünde temel prensip, yüklenmelerde kalp atım sayısının maksimal seviyeye ulaşmasıdır. Yüklenme süresi sonunda, kalp atım sayısının belirli bir seviyeye düşmesi beklenir. Bu seviyeler, tekrarlar arası 120 bpm (dakika başına atım) ve setler arası 140 bpm olarak belirlenebilir. Kalp atım sayısı bu seviyelere indikten sonra, antrenmana tekrar yüklenme yapılır. İnterval antrenmanı, sporcuların kalp ve kas sisteminin yüksek yoğunluklu yüklenmelere adaptasyonunu artırmaya yönelik etkili bir yöntemdir (Yüksel vd., 2007).

HIIT Antrenman (*High Intensity Interval Training*): Yüksek şiddetli interval antrenman olarak bilinen HIIT antrenman metodu, , güçlü bir akut yanıtla kısa dinlenme periyotları olan (1-4 dk dinlenme süresi), yüksek yoğunlukta maksimal kalp atım hızının %75'inden daha fazla, maksimal efor %80-95 arasında ve antrenman kapsamının düşürülerek, şiddetin artırıldığı kısa

sürelî ve aralıklı egzersizleri içeren bir egzersiz stratejisidir (Cassidy vd., 2017; Alansare vd., 2018).

RST Antrenman (*Repeated Sprint Training*): Tekrarlı sprint, yoğun kısa mesafelerde yapılan yüksek hızlı koşu antrenmanlarıdır (Özlük, 2024).



## BİRİNCİ BÖLÜM

### 1. KURAMSAL ÇERÇEVE

#### 1.1. BOCCE-VOLO DİSİPLİNİ

Bocce-volo disiplini oyuncuların alanla ilgili becerilerini (problem çözücünün çalıştığı belirli bir alandaki uzmanlık); performans ile ilgili becerileri (yeni düşünmeye yardımcı olan bilişsel ve kişilik süreçleri); ve görev motivasyonlarını (faaliyete ilgi, zevk veya kişisel bir meydan okuma duygusu nedeniyle katılmaya yönelik içsel motivasyon) kapsamaktadır. Bocce-volo, çok sayıda disiplinin dahil olduğu, özellikle işbirlikçi bir yaklaşım olduğundan, bu özel model sporcuların fiziksel ve fizyolojik özelliklerini keşfetmek için uygun bir oyundur. Literatür incelemesinden, antrenmanların sprint süresi boyunca sürekli olarak bir takımın yaratıcı olma becerisine odaklandığı ve buna dayandığı açıkça görülmektedir. Bu araştırma, iki yönün birbirlerine olan bağımlılıklarının ve etkilerinin anlaşılmasına, daha spesifik olarak sporcuların karşılaştıkları engeller ve bunların nasıl üstesinden geldikleri konusunda katkıda bulunacaktır.

Antrenmanların amacı, sporcunun koordinasyonunu, reaksiyon yeteneğini, mekansal yönelimini, anti-yük yeteneğini, dayanıklılığını ve diğer yeteneklerini korumak ve geliştirmektir. Egzersiz eğitiminin türüne göre orta yoğunluklu sürekli antrenman, aşırı kilo/obezite tedavisinde yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Yetişkinler haftada en az 150-300 dakika orta yoğunlukta, 75-150 dakika yüksek yoğunlukta aerobik fiziksel aktivite veya orta ve yüksek yoğunlukta aerobik aktivitenin eşdeğer bir kombinasyonunu yapmalıdır. Ayrıca yetişkinlerin de haftada 2 veya daha fazla gün kas güçlendirici aktiviteler yapmaları önerilmektedir. Bununla birlikte, son zamanlarda, yüksek yoğunluklu egzersiz aralıklarını ve toparlanma dönemlerini içeren yüksek yoğunluklu interval antrenman (HIIT), öncelikle zaman verimliliği nedeniyle orta yoğunluklu sürekli antrenman popüler bir alternatif haline gelmiştir. Zaman eksikliği, egzersiz katılımcıları için en çok bahsedilen engeldir. HIIT'in sağlıklı ve kronik hastalık popülasyonlarında orta yoğunluklu sürekli antrenman üstün faydalar sağlayabileceğine dair artan kanıtlar vardır. Yakın zamanda yapılan bir meta-analiz, kardiyovasküler ve metabolik bozukluğu olan hastalarda belirgin vasküler fonksiyonu iyileştirmede HIIT'in orta yoğunluklu sürekli antrenman'dan üstün görüldüğünü bildirmiştir (Sabouri vd., 2023). HIIT'den hareketle bocce-volo disiplini, öngörülemeyen ve hızla değişen bağlamın zenginliğini korumaktadır. Sporcuların deneyimleri, motivasyonları ve değer sistemleri gibi doğrudan gözlemlenemeyen bilgilerin ortaya çıkarılması, katılımcıların doğal ortamlarında sözlü ve sözsüz davranışları arasındaki çelişkileri belirlemeye yardımcı olur.

Uluslararası Bocce Derneği'ne göre Bocce, pallina veya top veya işaret adı verilen daha küçük bir hedef topun yakınında durmak amacıyla bir topun bir şeritte yuvarlandığı bir oyundur. Sadece bilinen en eski açık hava eğlencelerinden biri olmakla kalmaz, aynı zamanda futbol dışında diğer tüm top oyunlarından daha fazla ülkede oynanır. Bocce'nin kesin tarihi belirsizdir. Ancak benzer oyunların M.Ö. 5000 gibi erken bir tarihte Mısır'da ve M.Ö. 300'de Yunanistan'da oynandığına dair kanıtlar vardır (Toohill & Entwistle, 1999). Bocce, tarihsel olarak sosyal etkileşim ve eğlence amacıyla oynanan popüler bir spor dalıdır. Bu spor, fiziksel becerileri geliştirmenin yanında insanlar arasındaki bağları güçlendirerek toplumların bir araya gelmesine de katkıda bulunur. Özellikle bocce, kökenleri Antik Roma İmparatorluğu'na kadar uzanan tarihsel ve kültürel bir öneme sahiptir. Bu geleneksel spor, bugün dünya genelinde pek çok ülkede yaygın olarak oynanmaktadır. Özellikle İtalyan toplumlarında, bir araya gelme ve sosyalleşme fırsatı olarak kabul edilmektedir (Çingöz vd., 2023).

Eski Mısır ve Anadolu'da ilk kayıtları bulunan sporun Yunan ve Roma İmparatorluğu eliyle Avrupa kıtasına geçtiği ve burada da çeşitli bölgelerde farklı ölçülerde ve niteliklerde toplarla ve sahalarda oynanarak yaygınlık kazandığı bilinmektedir. Çeşitli dönemlerde yasaklamalarla birlikte yaygınlığı kısıtlansa da oyun varlığını sürdürmüş, pek çok olimpiik spor disiplini gibi 19. yüzyıl sonlarından itibaren farklı disiplinleri standartlaştırarak uluslararası örgütleri oluşturulmuştur. Bu disiplinlerin üst yönetim çatısı olarak 1985 yılında kurulan Confederation Mondiale Sport Boules (CMSB) ise 1986 yılında Uluslararası Olimpiyat Komitesi'nin tanıdığı teşkilatlar arasına girmiştir (Türkmen, 2019). Bocce kelimesi ülkemizde dört farklı oyun sisteminin (Raffa, Volo, Petank, Çim Topu) genel adı olarak kullanılmaktadır. Bocce İtalyanca bir kelime olup, Fransızca karşılığı Boules, İngilizce karşılığı ise Bowls'tur. Ülkemizde ilk olarak oynanmaya başlayan sistem Raffa sistemi olup, bu sistem İtalyanlar tarafından geliştirilmiştir ve genel olarak Bocce diye adlandırılmaktadır. Bu nedenle bu oyunları tanımlamak için ülkemizde ilk kullanılan kelime Bocce kelimesi olmuş ve bu şekilde dilimize yerleşmiştir. Hâlbuki İngilizce konuşulan ülkelerde Bowls kelimesi tercih edilmektedir. Ayrıca dört oyun sistemini birleştiren konfederasyon (Confédération Mondiale des Sports de Boules - CMSB)

Fransa merkezli olarak kurulduğu için, burada tercih edilen isim Boules olmuştur. Bu nedenle günümüzde uluslararası spor örgütlerinde, bu oyun konfederasyonun isminden dolayı Boules olarak tanımlanmaktadır. Bocce kelimesi İtalyancada bazen topları tanımlamak, bazen de oyunu tanımlamak için kullanılmaktadır. Ancak oyunun adı Bocce'dir. Tek bir topa ise İtalyancada Boccia denilir. Bunun çoğulu ise Boccie'dir (Türkmen, 2011). New Jersey Özel Olimpiyatları, Bocce'nin faydalarını aşağıdakileri içerecek şekilde tanımlar:

1. Bocce, sporcuya eğlence ortamında sosyal olarak etkileşime girmesi için genişletilmiş fırsatlar sunar.

2. Bocce, sporcuya, katılması için çok az organizasyon veya denetim gerektiren, yarışma veya rekreasyona uygun, ömür boyu süren bir spor sağlar.

3. Bocce, el göz koordinasyonu ve dengesini geliştirmeye yardımcı olur.

4. Bocce konsantrasyonu artırmaya yardımcı olur.

5. Bocce, sporcuya iyice düşündükten sonra karar verme fırsatı verir (Toohill & Entwistle, 1999: 24).

Bocce oyunu beden eğitiminde kullanılmak üzere modifiye edilmiştir. Kullanılan ekipman oldukça basittir; çapı 4 inçten fazla olan ve iki farklı renge bölünmüş sekiz çekirdek top ve bir pallina topu. Pallina topu, bocce topundan daha küçük ve farklı renktedir ve iki oyuncu veya dört oyuncuya kadar iki takım arasında oynanabilir. Bocce oyununun amacı, bocce topunu pallina topuna olabildiğince yakın yuvarlamaktır. Bocce, açık havada oynanan bir oyundur. Softboldan biraz daha büyük iki bocce topu ve tenis toplarından biraz daha küçük pallina topları ile oynanır (Firdaus & Irfan, 2023).

Oyun alanı;

a) "Bocce" oyunu, kulvarlara bölünmüş düz ve mükemmel bir şekilde düzleştirilmiş bir yüzeyde oynanmalıdır. Bu kulvarlar, 25 cm yüksekliğinde, 2 cm üst veya alt toleransla ahşap tahtalar veya başka bir metal olmayan yan hatlarla çevrilmelidir;

b) Kulvarlar 26,50 metre uzunluğunda ve 4 ila 4,50 metre genişliğinde olmalıdır.

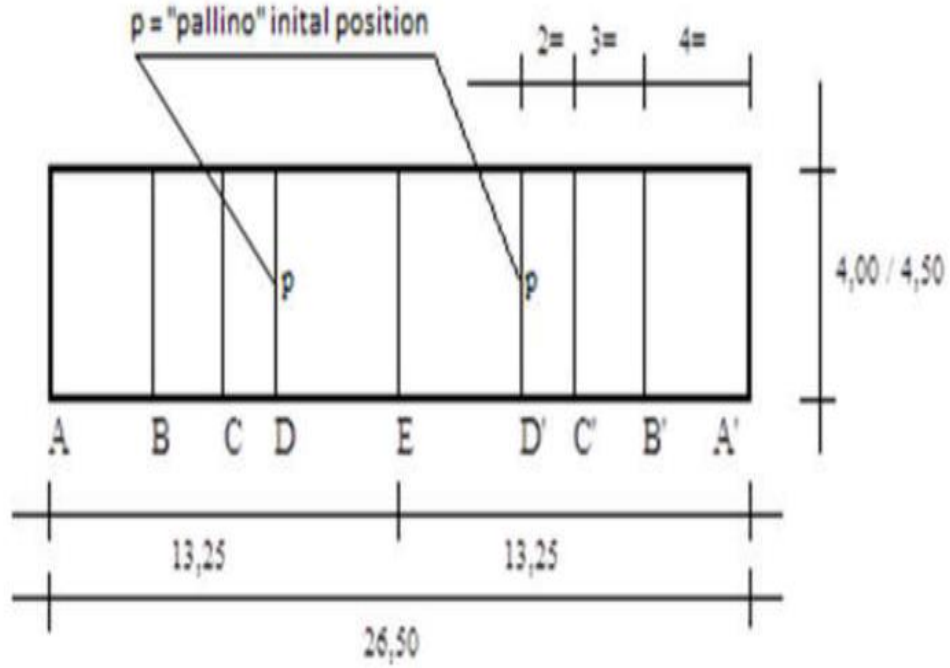
24,50 metre ile 28,00 metre arasındaki kulvarlar önceden izin alınarak ve 3,80 metre genişliğinde kabul edilebilir;

c) Kulvar başları, muhtemelen sentetik kauçuktan yapılmış, yan hatların üst kısmına menteşelenmiş sallanan tahtalarla yapılmalıdır. Kulvar başları, topların ve "pallino"nun geri sıçramasını önlemek için yan hatlara veya zemine sabitlenmemelidir;

d) Kulvarların yüzeyi, bu oyunun teknik gereksinimlerine uygun doğal zemin veya sentetik malzemelerden oluşabilir. Hiçbir koşulda bu malzemeler oyuncuların veya hakemlerin sağlığı için bir tehlike oluşturmamalıdır;

e) Dış cephe tahtaları üzerinde veya bunların dışında bulunan insanlar, sabit eşyalar, nesnelere veya başka herhangi bir şey (direkler, lambalar, metal teller, dallar, tavanlar, duvarlar, koruma ağları, vb.) ve bunları destekleyen istinat duvarları oyuna yabancı kabul edilir ve dolayısıyla oyunun düzenliliğiyle ilgisizdir. Şeritler enine, renkli çizgilerle (tebeşir, mermer

tozu, boya veya başka bir şey) işaretlenmelidir. Ancak bu tür işaretlemeler hiçbir şekilde arazinin düzgünlüğünü engellememelidir. Dikey yan hatlar ayrıca zemindekilerle eşleşen dikey referans çizgileri taşınmalıdır. Bu çizgiler, Şekil 1'de gösterildiği gibi şerit başlarından ölçülmeli ve tüm şeritlerde aynı mesafede olmalıdır (cbi-prv.org, 2019).



**Şekil 1:** Bocce Oyun Alanı (cbi-prv.org, 2019)

- A ve A' çizgileri kulvar başlarıyla çakışır ve oyuncuların faydalanabileceği en arka başlangıç pozisyonunu gösterir;
- B ve B' çizgileri bir oyuncunun "punto" veya "raffa" oyunu yapmak için durmasına izin verilen en uzak pozisyonu gösterir;
- B ve B' çizgileri bir oyuncunun "pallino" atmak için durmasına izin verilen en uzak pozisyonu gösterir;
- C ve C' çizgileri bir oyuncunun "volo" oyunu yapmak için durmasına izin verilen en uzak pozisyonu gösterir;
- D ve D' çizgileri oynanan bir "bocce"nin bir "raffa" atışından sonra inmesi gereken minimum mesafeyi gösterir ve ayrıca bir oyuncunun "punto" atışı yaparken durabileceği maksimum pozisyonu temsil eder;
- E çizgisi (orta saha), "pallino"nun atılması gereken minimum mesafeyi gösterir ve ayrıca bir oyuncunun "raffa" veya "volo" atışından sonra ulaşabileceği en uzak pozisyonu temsil eder;

g) Çizgilerin kısmen veya tamamen silinmesi durumunda, ölçümler, dikey yan hatlara çizilen çizgilerin merkezinden başlayarak bir ip ile alınacaktır.

h) Hakem, oyun başlamadan önce, kulvar işaretlerinin, ölçüm aracının ve "pallino"nun düzenliliğini sağlamalıdır (cbi-prv.org, 2019).

"Bocce" oyunu şunlardan oluşur:

a) "Punto" atışları;

b) Oyuncunun vurmak istediği nesneyi ("bocce" veya "pallino") ilk olarak belirtmesi koşuluyla izin verilen "Raffa" ve "volo" atışları;

c) Bir veya daha fazla puan alana kadar bir tur boyunca toplarını atmaya devam etmek;

d) Bir oyun sırasında en yüksek puanı elde eden ilk kişi olmaya çalışmak (cbi-prv.org, 2019).

"VOLO" Atışları

a) "Volo" atışı, hakeme nesnelere söyledikten sonra, doğrudan veya sınırlı bir oyun alanı, rakibin topu veya kendi topu veya "pallino"nun desteğiyle vurmaya amaçlayan bir atıştır;

b) Bu atışın geçerli olması için, oyuncu önce vurmak istediği nesneyi B - B' çizgisinden çıkmadan söylemelidir. Şunlara vurmaya isteyebilir:

- "pallino";

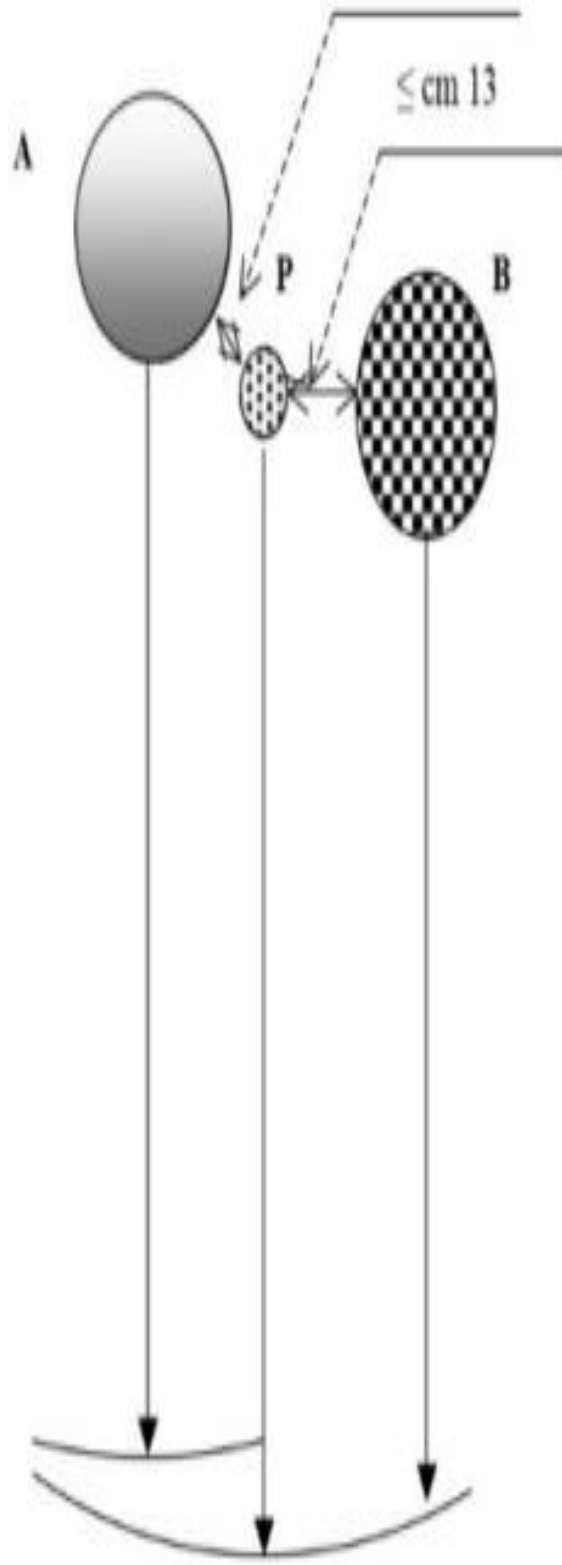
- puanlama topu;

- ikinci puanlama topu; vb. ve her seferinde hakemin 40 cm'lik bir mesafeyi işaretlemesini beklemelidir. Çağrılan nesnenin önündeki dairenin bir bölümü ve merkezi ona dik olacak şekilde ve hakemin atış iznini beklemelidir, aksi takdirde atış geçersiz sayılır ve yerinden oynayan herhangi bir nesne avantaj kuralı dışında orijinal konumuna geri döndürülmelidir;

c) Bir oyuncu, top atıldıktan sonra, henüz yere değmemiş olsa bile, C - C' çizgisinin ötesine adım atabilir. Bir oyuncu topu atmadan önce C - C' çizgisinin ötesine adım atarsa, geçersiz olur ve yerinden oynayan herhangi bir nesne avantaj kuralı dışında orijinal konumuna geri döndürülmelidir;

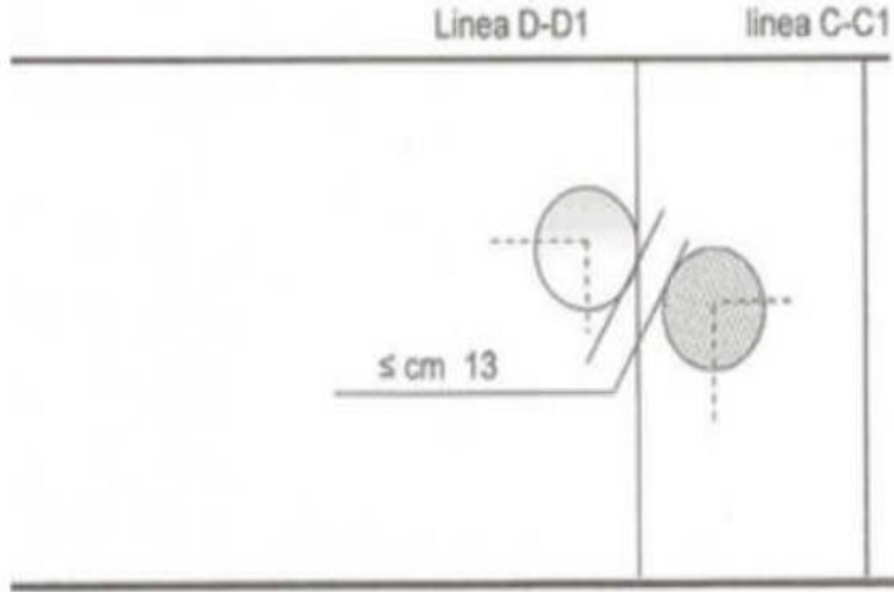
d) Bir "volo" atışında, çağrılan nesneden (hedef) 13 cm veya daha az uzaklıkta olan tüm nesnelere vurulabilir, ancak çağrılan nesne ile iniş yeri arasındaki mesafe 40 cm'yi geçmemelidir. Atış, çağrılan parçadan itibaren 40 cm'lik daire bölümüne düşerse, ancak hedef alanındaki, iniş noktasına eşit veya daha fazla uzaklıkta bulunan bir nesneye çarparsa geçersiz

sayılır ve bu şekilde yerinden oynayan herhangi bir nesne, avantaj kuralı hariç, orijinal konumuna geri konulmalıdır; (cbi-prv.org, 2019).



**Şekil 2:** Volo Atışları (cbi-prv.org, 2019)

e) D - D' tarafsız alanında bulunan toplara sadece "volo" atışları yapılabilir, çünkü bu şartlar altında "raffa" atışlarına izin verilmez; (cbi-prv.org, 2019).



**Şekil 3:** Volo Atışları Hedef Alanı (cbi-prv.org, 2019)

Bu taş topların birleştirilmesi zor olduğundan, insanlar daha sonra ham madde olarak zeytin ağacını kullanarak daha iyi hissettiren ahşap bir top yaptılar. Ancak şimdi birçok ülke bocce için daha katı şartlara sahiptir. Ahşabı metal veya sentetik plastiklerle değiştirdiler ve sonuç olarak, atma toplarının boyutu ve kalitesi tekdüze bir standarda sahip oldu. Aynı zamanda, bu sporun eğitim yöntemleri de büyük değişikliklere uğradı ve çeşitli oyun stilleri ortaya çıkmaya başladı ve farklı öğelerin değerlendirilmesi için karşılık gelen kurallar belirlendi. Bocce becerilerinin ve taktik eğitim yöntemlerinin seçimi ve kullanımı gerçeklikle birleştirilmelidir, yani belirli eğitim görevlerini tamamlamak için belirli eğitim yöntemleri seçilmeli veya oluşturulmalıdır. Bu yöntemlerin net bir amacı vardır ve iyi sonuçlar elde etmek için bilimseldir. Yaygın bocce eğitim yöntemleri genellikle teknik eğitim, fiziksel uygunluk eğitimi ve psikolojik eğitimi içerir.

Bocce tekniği esas olarak topa güvenmeyi, yuvarlamayı ve atmaya içerir. Tek teknikli antrenman için, bir antrenman üç aşamaya bölünür ve antrenman tek tekniğe göre gerçekleştirilir. Bocce sırası topa, yuvarlamaya ve fırlatmaya göredir ve antrenman belirli bir zaman oranına göre dağıtılır. Top antrenmanı, sahanın etkili alanında eşit olmayan yarıçaplara sahip eş merkezli daireler çizmeyi ve her aralıkta kazanılan puan sayısını işaretlemeyi ifade eder. Küçük top dairenin merkezine yerleştirilir ve sporcular sırayla aynı sayıda topu yuvarlayarak Şekil 1'de gösterildiği gibi puanları hesaplar. Top önce sahanın etkili alanındaki belirli bir noktaya yerleştirilir ve topun konumu sürekli olarak değiştirilir. Sporcular sırayla dört

ardışık top atar ve toptan en uzak top etkili toptur, etkili topun küçük topa olabildiğince yakın olması gerekir. Sporcular sırayla iki top atarlar, küçük topa daha yakın olan top etkili toptur ve etkili top mümkün olduğunca küçük topa yakın olmalıdır. Sahaya çapı 50 cm ve mesafesi 5 ila 20 metre olan bir dizi daire çizilir ve sıra numarası işaretlenir. Sporcular, sıra numarasına göre sırayla her tura topu yuvarlarlar. Bir turdan sonra, top sürekli olarak yuvarlanabilir. Şekil 2'de gösterildiği gibi, topu en az sayıda son kez son tura yuvarlamak gerekir. Sporcular topa karşı yuvarlanmaya hazır olduktan sonra, gözlerini kapatır ve topu antrenörün komutuna göre D çizgisinin yakınında, en uzak uçtaki C çizgisinin, B çizgisinin ve A çizgisinin yakınında çizilen aralığa yuvarlarlar. Hatanın en aza indirilmesi gerekir. Yukarıdaki egzersizleri yaparken, sporcuların hareketlerinin koordineli ve doğal olması gerekir. Bu egzersizler sırasında, toplar tanışıklık kazanılabilir, hissi geliştirilebilir ve farklı mesafelerde yuvarlanma ayarlama yeteneği geliştirilebilir.

Yuvarlanma eğitimi, sporcuların çıplak elleriyle vuruş hareketlerini taklit etmeleri anlamına gelir. Tüm vuruş pratiği koşu, destek, kol sallama ve tam aksiyon pratiğini içerir. Sporcunun, Şekil 1'de gösterildiği gibi, tüm hedeflere ulaşana kadar etkili alandaki farklı noktadaki hedefleri sırayla yuvarlaması ve bundan tüm vuruşun isabet oranını hesaplaması gerekir. Atma eğitimi, sporcuların doğal ve makul olan ve yuvarlanma tekniklerinin uygulama yöntemleriyle aynı olan koordineli hareketlere sahip olmasını gerektirir. Atma eğitimi ve topu C çizgisinden sonra atmak için, önce saha çizgisindeki belirli bir noktadan sporcunun salınım yönü boyunca uzak uç çizgisine düz bir çizgi çizilir ve ardından sporcu topu sırayla atar. Atılan topun, Şekil 3'te gösterildiği gibi, mümkün olduğunca çizilmiş çizgiye düşmesi gerekir. Saha çizgisindeki birkaç farklı noktadan sabit bir hedefi atma pratiği için, sporcunun atış açısını artırmak veya azaltmak istiyorsa, antrenörün elinde bir bambu sırickla sahada uygun bir pozisyonda durması gerekir.

Sporcunun sabit bir hedefi vurmak için topu direğin üzerinden veya altından atmasını gerektirir. İki top etkili alanda ön ve arka arasında 12 cm mesafeye yerleştirilir. Topu önde vurmak için atış açısını artırma yöntemini ve iki topu aynı anda vurmak için atış açısını düşürme yöntemi kullanılır. Bocce topunun seviyesinin artmasıyla, fiziksel zindelik eğitimi giderek daha önemli hale gelir. Fiziksel zindelik eğitimi her antrenman seansında yapılmalı ve her seferinde antrenman süresinin yaklaşık yarısını oluşturur. Bilek ve parmak gücü genellikle, üst ve alt ekstremiteler kuvvetinin, bel, karın ve sırt kas kuvvetinin geliştirilmesine odaklanır. Güç kalitesini geliştirmenin başlıca yöntemleri ağırlık taşıyan sıçrama, ağırlık taşıyan yarım çömelme sıçraması, mekik, ters tutuşlu top atma, parmak kaldırma, kol ağırlıkları ve ön kol ileri kaldırmadır (Yuan & Li, 2022).

Bocce-volo disiplininde misket denilen küçük toplar ve pallino denilen büyük toplar da farklı amaçlarla kullanılmaktadır. Raffa'da, vurma ve yaklaşma atışları toplarla yapılır. Yaklaşma (Punto), daha önce atılan topa veya miskete alanda yaklaşmak için bir oyuncunun atışı ile gerçekleştirilir. Volo'da bir oyuncunun amacı, topu misket adı verilen küçük bir hedef topa yaklaştırmaktır. Diğer oyuncu, sırası geldiğinde topuyla topuna yaklaşmaya çalışır ya da topunun hedef topa yaklaşmasını engelleyen rakibinin topunu uzaklaştırmaya çalışır. Oyun, topların birbirine yaklaşması (Punto) veya Raffa ve Volo atma ve çıkarma yöntemleriyle vurulacak büyük ve küçük topların belirlenmesi ile oynanır. Bu sayede oyuncular oyuna bir veya daha fazla topa devam eder ve en yüksek puanı almaya çalışır (Acar, 2019). Sporcuların fiziksel antrenmanı, sporcunun koordinasyonunu, reaksiyon yeteneğini, mekansal yönelimini, yüke karşı koyma yeteneğini, dayanıklılığını kapsar. Ancak tanımlardaki farklılıklardan dolayı yorum farklılıkları da bulunmaktadır (Zhou, 2022). Yetenekle ilgili öz teoriler sporda kapsamlı bir şekilde araştırılmamıştır ve bu araştırma, sporcularda bu tür faydalara yönelik ilk girişimlerden birini temsil ediyor. Biz deneysel olarak tekrarlı sprint ve artan yetenek inançlarını teşvik etmenin mümkün olduğunu düşünüyoruz. Bu son nokta büyük ihtimalle ortaya çıkan anlamlı bulguları açıklayacaktır. Bocce-volo disiplininde her ikisini de (tekrarlı sprint ve yüksek yoğunluklu interval antrenman) farklılaştırmayı hedefliyoruz. İki deney grubu arasında tekrarlı sprint ve yüksek yoğunluklu interval antrenman sporcuları diğer sporculardan ayırt edilecek kadar belirgindir. Bu uygulamaların temel amacı, bocce-volo disiplinine katılımı teşvik etmeyi amaçlayan potansiyel olarak değiştirilebilir hedefler hakkında biçimlendirici veriler sağlamaktır. Araştırmacılar, bireysel teorilerin eksikliklerini ve sınır koşullarını ele almak ve davranışa ilişkin kapsamlı, ancak optimal düzeyde yeterli açıklamalara ulaşmak için birden fazla teoriden yapı ve süreçleri giderek daha fazla bütünleştiriyorlar.

## **1.2. ANTRENMAN**

Antrenman, spor alanında, bir sporcunun sportif verimini maksimum seviyeye çıkarma ya da bu seviyeye ulaşabilmesi için gerekli hazırlık sürecini ifade etmektedir. Bu süreç, sporcunun fiziksel, zihinsel ve teknik açıdan gelişmesini sağlamak amacıyla düzenlenen bir dizi faaliyet ve egzersizden oluşmaktadır. Antrenman, yalnızca fiziksel güç kazanımına odaklanmaz, aynı zamanda zihinsel dayanıklılığı artırmak, teknik becerileri geliştirmek ve sporcunun stratejik düşünme becerilerini de iyileştirmek için yapılandırılmıştır. Dolayısıyla antrenman, sporcunun hedeflerine ulaşmasını sağlamanın yanı sıra, onun genel gelişimini destekleyen bir süreçtir. Bu bağlamda, antrenman, kuvvet antrenmanı, dayanıklılık antrenmanları, hız geliştirme çalışmaları gibi farklı antrenman türlerini içerebilir. Ancak geniş bir bakış açısıyla, antrenman, sporcuların performanslarını maksimum düzeye çıkarmak için

uygulan, detaylı ve sistemli bir hazırlık sürecidir. Bu süreç, sporcuya yalnızca fiziksel faydalar sağlamakla kalmaz, aynı zamanda onun kişisel gelişimine, özgüvenine ve öğrenme süreçlerine de katkı sağlar. Bu bağlamda, antrenman, sporcunun hem fiziksel hem de zihinsel becerilerini artırmaya yönelik çok yönlü bir etkinlik olarak tanımlanabilir (Dündar, 2003).

Antrenman, spor bilimlerinde farklı açılardan ele alınan ve pek çok farklı şekilde tanımlanan bir kavramdır. Bir tanıma göre, antrenman, sporcuların müsabakalarda en yüksek performanslarını sergileyebilmeleri için gerekli olan hazırlık süreçlerinin tümünü kapsar. Bu yaklaşımda, antrenman, sadece fiziksel güç değil, aynı zamanda stratejik düşünme, karar verme ve stres yönetimi gibi unsurları da içeren çok boyutlu bir hazırlık süreci olarak tanımlanır. Dolayısıyla, antrenman, sadece fiziksel hazırlık değil, aynı zamanda zihinsel ve psikolojik hazırlığı da kapsayan bir süreçtir. Bu tanımda, spor bünyesindeki tüm unsurlar, en yüksek performans için gerekli her türlü faaliyeti içermektedir ve bu da sporcunun en iyi seviyeye ulaşmasını sağlamaya yönelik bir sistemin parçasıdır (Vanttinen vd., 2010). Bir diğer tanıma göre, antrenman, sporcunun işlevsel ve yapısal gelişimini sağlayan, aynı zamanda performansını en üst düzeye çıkarmak amacıyla sistemli bir şekilde yapılan yüklenme süreçlerinin tamamıdır. Bu noktada, antrenmanın sporcunun genel fiziksel ve zihinsel gelişimi üzerindeki etkisini vurgulamaktadır. Bu bağlamda, antrenman yalnızca fiziksel dayanıklılığı artırmayı hedeflemez, aynı zamanda sporcunun işlevsel kapasitesini ve teknik becerilerini geliştirmeyi de amaçlamaktadır. Programlı yüklenme süreçleri, sporcunun belirli bir hedefe yönelik adım adım gelişmesini sağlar ve bu da daha yüksek performans elde etmesine yardımcı olur. Bu sistematik yaklaşım, antrenman sürecinin bir parçası olarak, sporcunun maksimum potansiyeline ulaşmasını sağlamak için gereklidir (Günay vd., 2018).

Bompa'ya göre ise antrenman, görüldüğünden çok daha karmaşık ve zorlu bir süreçtir. Antrenman, fizyolojik, psikolojik ve sosyolojik parametrelerin birleşiminden doğan bir olgudur ve bu nedenle, antrenörlerin işi oldukça zorlayıcıdır. Antrenman, sadece sporcunun fiziksel değil, aynı zamanda zihinsel ve duygusal gelişimini de kapsayan çok yönlü bir süreçtir. Antrenörler, bu karmaşık süreci doğru bir şekilde planlayarak, uygulayarak ve sonuçlandırarak sporcunun potansiyelini en üst seviyeye çıkarabilirler. Bompa ve Haff (2015), antrenmanı, basamaklı ve bireysel olarak planlanan, performansı ve başarıyı artırmak için sporcunun yapısal ve işlevsel gelişimini şekillendirmeyi hedefleyen bir etkinlikler dizisi olarak tanımlar. Bu tanımda, antrenmanın, sporcuların her yönüyle gelişmesini hedefleyen çok boyutlu bir süreç olduğu vurgulanmaktadır. Bu süreçte, her bir egzersiz ve yüklenme, sporcunun hedeflerine ulaşması için stratejik olarak planlanır ve her aşama, sporcunun genel gelişimine katkıda bulunacak şekilde tasarlanır. Bu bağlamda, antrenman sadece fiziksel gelişimi değil, aynı

zamanda sporcunun mental hazırlığını, stratejik düşünme yeteneğini ve psikolojik dayanıklılığını da güçlendiren bir süreçtir.

### 1.3. YÜKSEK YOĞUNLUKLU INTERVAL ANTRENMAN (HIIT)

Yüksek şiddetli interval antrenmanlar (HIIT), literatürde *HIIT antrenmanı* olarak da tanımlanmakta olup, kökeni 20. yüzyıla dayanmaktadır. 20. yüzyıla kadar dayanıklılığı geliştirmek amacıyla genellikle temposu değişmeyen uzun süreli devam koşuları tercih edilmiştir. Ancak, yüksek şiddetli interval antrenmanların ilk uygulamaları, olimpiyatlara hazırlanan mesafe koşucuları üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu sporcuların, aralıklı koşu antrenmanları ile olimpiyatlarda üstün performans sergilemeleri, HIIT yönteminin giderek daha fazla ilgi görmesine ve yaygınlaşmasına neden olmuştur (Buchheit & Laursen, 2013).

İlk olarak Peter Coe tarafından uygulanan HIIT antrenman modeli, daha sonra Japon spor bilimci Izumi Tabata tarafından geliştirilmiş ve bilimsel temelleri güçlendirilmiştir (Tabata vd., 1996). İzleyen yıllarda, farklı araştırmacılar tarafından yüksek şiddetli interval antrenman yöntemleri üzerine çeşitli çalışmalar gerçekleştirilmiş ve bu antrenman türü, farklı protokoller doğrultusunda uygulanmaya başlanmıştır. Günümüzde HIIT antrenmanları, yalnızca dayanıklılık sporlarında değil, aynı zamanda güç, hız ve metabolik adaptasyonları hedefleyen antrenman programlarında da yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Yüksek şiddetli interval antrenman, kısa dinlenme periyotlarına sahip etkili bir egzersiz stratejisi olarak tanımlanmaktadır. Bu antrenman modeli, genellikle 1 ila 4 dakika arasında değişen dinlenme sürelerini içerirken, yüksek şiddette gerçekleştirilen egzersizlerde maksimal kalp atım hızının %75'inin üzerinde kalmayı hedefler. Yüksek şiddetli interval antrenman, maksimal efor seviyesinin %80 ila %95 arasında değiştiği, antrenman süresinin kısaltıldığı ve egzersiz şiddetinin değiştirildiği kısa ve aralıklı çalışma sistemlerini kapsamaktadır.

Günümüzde modern fitness anlayışında, yüksek şiddetli interval antrenman genellikle "High-Intensity Interval Training (HIIT)" olarak tanımlanmaktadır. Amerikan Spor Hekimliği Koleji (American College of Sports Medicine, ACSM), bu antrenman modelini iki temel kategoriye ayırmaktadır: aerobik yüksek şiddetli interval antrenman ve direnç/vücut ağırlığı yüksek şiddetli interval antrenman. Her iki antrenman modeli de yüksek yoğunluklu egzersiz periyotlarını ve bu periyotları takip eden toparlanma aralıklarını içermektedir. Ancak uygulama biçimleri açısından belirgin farklılıklar göstermektedir. Aerobik yüksek şiddetli interval antrenman, genellikle koşu, bisiklet ve diğer dayanıklılık gerektiren egzersizleri içerirken, direnç/vücut ağırlığı yüksek şiddetli interval antrenman modeli ise Tabata, CrossFit gibi antrenmanlarla ilişkilendirilmekte olup, kalistenik, plyometrik ve serbest ağırlık çalışmalarını

içermektedir. Mevcut araştırmalar, yüksek şiddetli interval antrenman modelinin özellikle vücut ağırlığı temelli versiyonlarına dikkat çekse de, bilimsel çalışmaların büyük bir bölümü aerobik yüksek şiddetli interval antrenman protokolleri üzerine yoğunlaşmaktadır. Bunun temel sebeplerinden biri, bisiklet ergometresi veya koşu bandı kullanılarak yapılan testlerin, fizyolojik değişkenlerin daha hassas bir şekilde ölçülmesine olanak tanınmasıdır.

Yüksek yoğunluklu interval antrenmanlar, farklı spor branşlarında hem aerobik hem de anaerobik kapasitenin geliştirilmesi amacıyla yaygın olarak kullanılan bir antrenman modelidir (Gucciardi & Jackson, 2015; Gucciardi vd., 2017). Bu antrenman yöntemi, sporcunun performans gereksinimlerine uygun olarak modifiye edilebilen esnek bir yapıya sahiptir. Uygulama sürecinde, ilgili branşın özellikleri ön planda tutularak antrenman içeriğinin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Özellikle koşu, yürüyüş, yüzme, bisiklet ve su içi antrenmanlar (aqua antrenmanları) gibi çeşitli egzersiz biçimleriyle entegre edilebilen bu yöntem, enerji sistemlerinin etkin kullanımını destekleyerek sporcuların fiziksel performansını artırmaya katkıda bulunmaktadır. Yüksek yoğunluklu interval antrenmanların özellikle hazırlık dönemi antrenman programlarında yer alması, dayanıklılığın geliştirilmesi açısından kritik bir faktör olarak değerlendirilmektedir. Bu antrenman modeli, uzun süreli dayanıklılık gerektiren spor dallarında aerobik kapasitenin artırılmasına katkı sağlarken, patlayıcı kuvvet ve hızlı enerji üretimi gerektiren sporlarda anaerobik kapasitenin geliştirilmesine yönelik önemli bir uyarı sunmaktadır. Antrenman planlamasında, bireysel veya branşa özgü gereksinimlerin dikkate alınması ve yüklenme-dinlenme oranlarının optimal düzeyde ayarlanması, performans artışı açısından belirleyici olmaktadır. Bu doğrultuda, yüksek yoğunluklu interval antrenmanların, sistematik ve bilimsel temellere dayalı bir yaklaşımla programlanması, sporcuların uzun vadeli gelişim süreçlerine olumlu katkılar sunacaktır.

Egzersizin Tipi; Branşın özelliğine yönelik olması tavsiye edilmektedir (koşma, yürüme, yüzme, bisiklet, aqua vb.).

Egzersizin Şiddeti; Yüksek şiddette egzersizler ( $\geq 90$  maksimal kalp atım hızı -  $\geq 90$  VO<sub>2</sub>max - Alloutsptint).

Egzersizin Frekansı; 3-5 gün/hafta.

Egzersizin Süresi; Bir antrenman biriminde 30 saniye-2 dakika ( $\geq 90$  maksimal kalp atım hızı -  $\geq 90$  VO<sub>2</sub>max - Alloutsptint). Daha sonra 2-4 dakika ara vermek bunu 4-6 tekrar olarak uygulamak tavsiye edilmektedir (Akgül vd., 2017).

Yüksek şiddetli interval antrenmanlar, belirli süre boyunca sistematik olarak uygulanan yoğun antrenman protokolleri ile bireylerin fiziksel kapasitesini geliştirmeyi hedefleyen bir

antrenman modelidir. Genellikle 8 ila 12 hafta süresince devam eden, üç setten oluşan ve ortalama 40-45 dakika süren antrenman programları, bu yöntemin temel bileşenlerini oluşturmaktadır (Garber vd., 2011). Yüksek şiddetli interval antrenmanlar yalnızca profesyonel sporcular için değil, aynı zamanda rekreatif amaçlı spor yapan bireyler için de uygun bir egzersiz modeli olarak kabul edilmektedir. Yapılan araştırmalar, bu antrenmanların düzenli uygulanması sonucunda hem performans gelişimi hem de organizmanın yüksek yoğunluklu egzersizlere adaptasyon kapasitesinin arttığını göstermektedir (Weston vd., 1997). Bu antrenman modelinin etkinliği, maksimum oksijen tüketim kapasitesi (VO<sub>2</sub> max), anaerobik eşik, hareket açıklığı ve oksidatif kas enzimlerindeki farklılaşma gibi metabolik parametreler üzerinde gözlemlenen olumlu değişimlerle ilişkilendirilmektedir (Buchheit & Laursen, 2013).

Yüksek şiddetli egzersizler, dolaşım ve solunum sistemini doğrudan etkileyerek kısa sürede verim alınmasını sağlamak ve bireyin belirlenen fiziksel form seviyesine ulaşmasını hızlandırmaktadır. Bu nedenle, yüksek şiddetli interval antrenmanların farklı reçetelerle hem sporcularda hem de rekreatif düzeyde spor yapan bireylerde uygulanabilir olması, bu antrenman yönteminin popülerleşmesinde önemli bir etken olmuştur (Buchheit & Laursen, 2013). Nitekim, farklı yaş ve fitness seviyelerindeki bireyler arasında giderek yaygınlaşan yüksek şiddetli interval antrenmanlar, küresel ölçekte “Sağlık ve Fitness Trend Egzersiz Modelleri” içerisinde giyilebilir teknolojilerden sonra en çok tercih edilen ikinci antrenman biçimi olarak rapor edilmiştir (Thompson, 2019). Başlangıçta dayanıklılığı artırmak amacıyla geliştirilen bu antrenman yöntemi, günümüzde yalnızca spor bilimleriyle sınırlı kalmayıp, beslenme ve diyetetik, moleküler biyoloji ve rehabilitasyon gibi farklı disiplinler tarafından da araştırma konusu haline gelmiştir (Nugent vd., 2018). Bu durum, yüksek şiddetli interval antrenmanların fizyolojik ve metabolik adaptasyonlar üzerindeki çok yönlü etkilerini ortaya koymakta ve bu yöntemin bilimsel ilgi alanı olarak genişlemesini sağlamaktadır.

### **1.3.1 Yüksek Yoğunluklu İnterval Antrenman Metotları**

Yüksek yoğunluklu interval antrenman (HIIT), on adet 1 dakikalık maç veya dört adet 4 dakikalık maç gibi kısa aralıklarla yüksek yoğunluklu eforun, kısa süreli dinlenme veya aktif toparlanma ile serpiştirildiği bir egzersiz yöntemidir (Ekkekakis & Biddle, 2023). HIIT, uygulanabilir, etkili ve zaman açısından verimli bir egzersiz şekli olduğundan yakın zamanda teşvik edilmiştir. HIIT, yüksek yoğunlukta kısa egzersiz aralıklarını ve dinlenmede veya daha düşük yoğunlukta aralıkları içerir. Daha az rahatsızlığa izin verir ve orta yoğunluklu sürekli antrenmana göre daha olumlu bir zihinsel sağlık tepkisi sağlar. HIIT egzersizi, %80-100 en yüksek kalp atış hızı ile düşük yoğunluklu dönemler (%40-50 en yüksek kalp atış hızı) arasında değişen egzersiz olarak tanımlanır. Orta yoğunluklu sürekli antrenman, zirve kalp hızının  $\leq 70$

olduğu sürekli egzersizi içeriyordu. Bu konuya bilimsel ilgi son yıllarda arttı ve çeşitli çalışmalar, bu tür bir antrenmanın diğer faydaların yanı sıra aerobik kapasitenin artmasına, kardiyometabolik iyileşmeye ve kilo kaybına yol açtığını, ayrıca inflamatuvar belirteçlerin azaldığını gösterdi. Başlangıçta bu çalışmalar sağlıklı bir popülasyonla geliştirilmiş olsa da daha sonra aşırı kilolu, obeziteli, hipertansiyonlu bireylerde de geliştirilmiştir. Diyabetli hastalarda HIIT'in glisemik kontrol üzerindeki etkisi heterojen sonuçlar göstermiştir ve bu eğitimin orta yoğunluklu sürekli antrenmandan daha fazla fayda sağlayıp sağlayamayacağı hala belirsizdir (Mateo-Gallego vd., 2022:2).

Sporcular, antrenmanın neden olduğu adaptasyonları sürdürmek için sürekli antrenmana ihtiyaç duyarlar ve antrenman yetersiz olduğunda bu adaptasyonlar kaybolabilir. Son zamanlarda CrossFit ve Tabata'yı da içeren yeni yüksek yoğunluklu aralıklı antrenman (HIIT) rejimleri ortaya çıkmıştır. Bunlar, kısa molalar veya düşük yoğunluklu aktivitelerle ayrılmış, tekrarlanan yüksek yoğunluklu setlerde çeşitli kas gruplarını aktive ederek sporcunun performansını artırır (Grossman vd., 2023). Atletik performans, bilimsel literatürde metodolojik, biyolojik, felsefi ve sosyal açıdan yaygın olarak ele alınan karmaşık bir olgudur. Belirli bir fiziksel aktivite türünde yüksek düzeyde eğitilebilirliği temsil eder. Spor uygulamalarında antrenman yapılabirlik, bir sporcunun başarısının bireysel olarak geliştirilmesine dayalı olarak ve ayrıca özel fiziksel uygunluk testleri kriterleri kullanılarak incelenir. Atletik yetenek ne kadar erken tanımlanırsa; sporcunun spor antrenmanı daha etkili hale gelebilir. Antrenman yapılabirlik, kişinin genetik olarak aktarılan bir özelliği olarak kabul edilir ve çoğunlukla genç sporcuların atletik yetenekleriyle bağlantılıdır. Eğitilebilirlik, spor eğitimi sonucunda canlı bir organizmanın yapısını ve fonksiyonlarını değiştirip adapte edebilme yeteneğidir ve şu şekilde sınıflandırılabilir: genetik kalıtım; belirli bir antrenman programının bir sonucu olarak spor performansındaki iyileşme düzeyi; yaş ve cinsiyetle ilgilidir (Bonova vd., 2022). Antropometrik ve kas-iskelet sistemi verileri, seans olarak fiziksel uygunluk, spesifik fonksiyonel göstergeler ve psikolojik ve sosyal faktörler gibi morfolojik bilgilerin tümü antrenman yapılabirliği değerlendirmek için kullanılır (Bonova vd., 2022). Antropometrik tasarım aynı zamanda karşılıklı etkilerin test edilmesine de olanak tanıyarak, araştırmacının, ilgilenilen yapıların eş zamanlı olarak ölçüldüğü korelasyonel verilerde test edilemeyen ters yönde ilerleyebilecek etkileri etkili bir şekilde elemesine olanak tanır. Kas-İskelet sistemi verileri spor ve egzersiz psikolojisi araştırmalarında model yapıları arasındaki zaman içi (senkron), otoregresif ve çapraz gecikmeli yolların belirtildiği yapısal eşitlik modelleri kullanılarak test edilir. Eşzamanlılık veya durağanlığın kontrolü entegre modelin yapıları arasındaki hipotez boyutlu ilişkileri test etmek için ölçülür. Otoregresif ve

motivasyonun sosyal biliş yapıları üzerindeki gecikmeli etkileri, HIIT'nin önerilen zamansal sıralamasını destekleyen doğrulayıcı kanıtlara sahiptir (Chan vd., 2020).

Yüksek yoğunluklu interval antrenman metotlarının ilk örneklerinden biri wingate stilidir. Bu stil bilimsel çalışmalarda yaygın olarak uygulanmaktadır (30 saniye x 4-6 kez wingate bisikleti üzerinde, vücut ağırlığının %7.5 ağırlığı yüke karşı, yapabildiğinin en iyisini yapması istenerek, 4 dakikalık aralıklarla gınaşırı olmak üzere haftada 3 gün). Wingate stili dışında, Bisiklet ergometrisi, Tabata stili, Gibala Stili, Timmon Stili, Dairesel Ağırlık Antrenman, koşu, yürüme, yüzme, aqua antrenmanları gibi yüksek yoğunluklu interval antrenman stilleri mevcuttur. Uygulamalarda bu stillerin kullanılmasına rağmen, bunlarla ilgili henüz yeterli literatür oluşturulamamıştır. Fitness uzmanları yüksek yoğunluklu interval antrenman metodunu, diğer yüksek yoğunluklu egzersiz programları ile birleştirebilirler. Sporculara herhangi bir yüksek yoğunluklu antrenman metodunu uygulamadan önce doktor kontrolünden geçmeleri tavsiye edilmektedir (Bayati vd., 2011).

Yüksek şiddetli interval antrenmanlar (HIIT), farklı metodolojik yaklaşımlar doğrultusunda geliştirilmiş olup, belirli disiplinlerde etkili sonuçlar elde etmek amacıyla uygulanmaktadır. Bu yöntemlerden biri, atletizm branşında antrenörlük yapan Peter Coe tarafından 1970'li yıllarda geliştirilen Peter Coe stili yüksek şiddetli interval antrenman modelidir. Bu yöntemde, 200 metre mesafede yüksek hızda bir koşu gerçekleştirilmekte ve her tekrarın ardından 30 saniyelik bir dinlenme süresi uygulanmaktadır (Coe, 2013). Bir diğer yaygın yöntem ise Tabata stili yüksek şiddetli interval antrenmandır. Bu model, 1996 yılında Japon araştırmacı İzumi Tabata ve ekibi tarafından gerçekleştirilen bir çalışmaya dayanmaktadır. Sürat patencileri üzerinde yapılan bu çalışma, 20 saniye maksimum şiddette egzersiz uygulanmasını ve ardından 10 saniye dinlenme süresini içeren bir protokol geliştirmiştir. Bu döngü, toplamda dört dakika süresince sekiz tekrar şeklinde sürdürülmektedir (Tabata vd., 1996).

Yüksek şiddetli interval antrenmanlar arasında öne çıkan bir diğer model ise Gibala stili antrenman yöntemidir. Kanada'da McMaster Üniversitesi bünyesinde Martin Gibala ve ekibi tarafından geliştirilen bu yöntem, uzun yıllar süren araştırmalar sonucunda şekillendirilmiştir. 2009 yılında gerçekleştirilen bir çalışmada, 3 dakikalık ısınma sürecini takiben, %95 VO<sub>2</sub> max seviyesinde 60 saniyelik yoğun bir egzersiz periyodu ve ardından 75 saniyelik bir dinlenme süresi içeren bir döngü planlanmıştır. Bu model, 8 ila 12 tekrar içeren bir süreç halinde uygulanmaktadır (Little vd., 2010). Bunun yanı sıra, Timmons stili yüksek şiddetli interval antrenman yöntemi de dikkat çeken yaklaşımlar arasındadır. Bu yöntemde, 2 dakika boyunca düşük tempoda egzersiz bisikleti ile pedal çevirme sürecinin ardından, 20

saniye boyunca maksimum eforla hız artışı sağlanmaktadır. Bu döngülerin belirli aralıklarla tekrarlanması, antrenmanın temel yapısını oluşturmaktadır (Babraj vd., 2010). Bu spesifik yöntemlerin dışında, dairesel ağırlık çalışmaları, kürek ergometresi, koşu ve yüzme gibi farklı antrenman uygulamaları da yüksek şiddetli interval antrenman programlarında kullanılmaktadır. Ancak, mevcut araştırmalar incelendiğinde, yüksek şiddetli interval antrenmanların sistematik bir biçimde kategorize edilmesi konusunda halen yeterli akademik arşivin oluşturulmadığı görülmektedir (Bayati vd., 2011).

### **1.3.2. Algılanan Zorluk Derecesi Tabanlı Programlama**

Sporcuları branşları özelinde kişiselleştirilmiş bir şekilde interval antrenman programlamasına dâhil edebilmek için birçok interval antrenman yaklaşımı önerilmiştir. Bu yöntemler arasında en kolay uygulanabilir ve ulaşılabilir olanı algılanan zorluk derecesine (AZD) göre planlanan HIIT'lerdir. AZD'ye göre HIIT antrenman uygulaması basit bir şekilde antrenörün, antrenmanın içeriğini bildirmesi sonrası sporcu antrenmanı Borg skalasında (>15) veya CR-10 Borg ölçeğinde (>6), zor veya çok zor olarak algılanan egzersiz yoğunluğunda uygulamasıyla gerçekleşir. Bu yöntemin avantajlarından biri, sporcunun kendini nasıl hissettiğine bağlı olarak egzersizin yoğunluğunu düzenlemesine olanak tanınmasıdır (Buchheit & Laursen, 2013). AZD bazlı antrenman programlamasının, genç kadınlarda 6 hafta boyunca kalp atış hızı kalibrasyonlu bir programla aynı fizyolojik sonuçları ortaya çıkardığı belirtilmiştir (Céline vd., 2011). AZD yöntemi geçmişten günümüze hâlen daha uygulanabilir olsa da programı uygulayacak antrenörlerin bazı sınırlılıklara dikkat etmeleri önerilmektedir. AZD yaklaşımı, hissedilen zorluk derecesine bağlı olduğundan dolayı son derece sübjektiftir ve sporcunun psikolojik faktörlerden etkilenmesine çok açıktır. Bu nedenle ölçeklerin sporculara çok net ve soru işareti bırakmadan anlatılması doğru bir yoğunluğun tayini için kritik derecede önemlidir. Antrenman periyotlarına uygun olarak tasarlanan bir antrenman programı, çalışılan motor niteliklerin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır. Bu araştırmanın amaçları doğrultusunda, literatürdeki yerleşik modellere ve örneklere dayanarak, 12 haftalık özel bir antrenman programı tasarlandı. İlgili ve kapsamlı sonuçların sağlanması için rekabetçi genç sporcuları yetiştiren atletizm kulüpleriyle temasa geçildi. Araştırmaya katılmayı kabul eden sporcuların potansiyel örneklem havuzunun oldukça sınırlı olduğu göz önüne alındığında, antrenman programının uygulanmasına, veri sağlanmasına ve kontrol görevi görmesine izin veren sporcular araştırmaya dahil edildi. Program, sporcuların bir antrenman seansı sırasında esas olarak tek bir spesifik fiziksel kaliteye (esneklik, güç, hız, dayanıklılık, denge, vb.) yönelik antrenman yaptığı ayrı antrenman prensibine odaklandı.

### **1.3.3. Kalp Atım Tabanlı Programlama**

Birçok spor branşı içerisinde tasarlanan HIIT'ler için maksimum kalp atım sayısının yüzdesi hedeflenerek yapılan planlamalar antrenörler tarafından yoğun olarak kullanılmaktadır (Buchheit & Rabbani, 2014; Impellizzeri vd., 2006). Akenhead ve Nassis (2016) 41 profesyonel futbol kulübünden 40'ının her antrenman seansındaki her oyuncudan kalp atış hızı verilerini topladığını bildirmesi antrenman monitörizasyonu için kalp atış hızının ne kadar yaygın olarak kullanıldığını bir göstergesidir. Ancak kalp atım bölgesinin tespiti ile egzersiz şiddetinin belirlenmesi uzun süreli-orta yoğunluklu antrenman için ideal gibi görünse de HIIT'ler için bazı sınırlılıklara sahip olabilir. Kalp atım bölgesinin tespiti ile yapılan antrenmanlar çoğu zaman tepe VO<sub>2</sub>maks hızının yoğunluğu hakkında bilgi verememektedir (Buchheit & Laursen, 2013). Özellikle toparlanma sürelerinde ortaya çıkan fizyolojik cevap, antrenman yükünün olduğundan daha yüksek tahmin edilmesini sağlayabilir. En basit örnek, koşu tabanlı bir HIIT programıyla müsabaka sırasındaki koşu hızı değerlendirildiğinde görülmüştür. Araştırmada, 2 farklı aktivitenin nispeten benzer kalp atım değerlerine sahip olabileceği sonucu ortaya koyulmuştur. Bu da müsabaka ve antrenmanın sadece kalp atım sayısına göre monitörize edildiğinde bu sonucun yapılan işi tanımlamada yetersiz kalabileceğini göstermektedir. Kalp atım sayısının kullanılmasındaki bir diğer sınırlılık ise dayanıklılığın gelişimini hedefleyen antrenman yoğunluklarının büyük bir bölümünü temsil eden VO<sub>2</sub>maks hızı üzerindeki koşu yoğunlukları hakkında bilgi verememesidir. Bu durum, submaksimal yoğunluklarda daha az probleme sebep olsa da kısa ve yüksek şiddetli intervallerde dikkate alınması önerilmektedir (Buchheit & Laursen, 2013). Bu nedenle HIIT sırasında kalp atım sayısı, oksijen kapasitesi, kan laktat seviyesi ve iş çıktısı arasındaki zamansal farklılıklar, sadece kalp atım sayısı kullanılarak HIIT planlamasının önündeki sınırlılık olarak yer almaktadır.

Egzersiz eğitiminin, özellikle de HIIT'in, endotel fonksiyonunu önemli ölçüde iyileştirdiğini gösterdi. Üstelik meta analizimiz, HIIT'in M orta yoğunluklu sürekli antrenmandan daha fazla endotel fonksiyonun iyileşmesine sahip olabileceğine dair yeterli kanıt sağlıyor. Egzersiz eğitimi, kan akışını ve endotel üzerindeki kayma gerilimlerini artırarak molekülleri ve oksidatif stresi azaltır. Bu nedenle, HIIT'in orta yoğunluklu sürekli antrenmana göre vasküler fonksiyonu iyileştirme konusundaki üstün yeteneği, çalışan kaslara daha fazla kan akışını tetikleme yeteneği ile ilişkili olabilir.

### **1.4. YÜKSEK ŞİDDETLİ İNTERVAL ANTRENMAN VE SPOR PERFORMANSI**

Yüksek şiddetli interval antrenmanlar (HIIT), özellikle 8 ile 12 hafta arasında devam eden, 3 setten oluşan ve ortalama 40-45 dakika süren antrenman içerikleriyle, sporcuların performansını artırmayı hedefleyen temel antrenman yöntemlerinden biridir. Bu tür

antrenmanlar, kısa süreli yoğun egzersizlerin dinlenme dönemleriyle kombinasyonu sayesinde, sporcuların hem aerobik hem de anaerobik kapasitesini geliştirmektedir. HIIT antrenmanlarının temel amacı, kısa süre içerisinde yüksek yoğunluklu egzersizlerle maksimum verimi elde etmektir (Garber vd., 2011).

Hem profesyonel sporcular hem de rekreatif amaçlarla spor yapan bireyler için HIIT, uygun ve etkili bir antrenman seçeneği sunmaktadır. HIIT'in sağladığı yararlar, yalnızca sporcuların fiziksel dayanıklılığını artırmakla sınırlı kalmamaktadır. Aynı zamanda, bu tür antrenmanlar, sporcuların kardiyovasküler ve metabolik sistemlerini de geliştirmektedir. Weston vd. (1997) tarafından yapılan bir çalışmada, yüksek şiddetli interval antrenmanlarının sonucunda sporcuların performanslarında belirgin bir artış gözlemlenmiştir. Bu antrenmanların etkisi, metabolik değerlerdeki iyileşmelerle de ortaya çıkmaktadır. HIIT, maksimum oksijen tüketimi kapasitesini (VO<sub>2</sub> max), anaerobik eşiği, hareket açıklığını ve oksidatif kas enzimlerini etkileyerek, kasların oksijen kullanma verimliliğini artırmaktadır. Bu da daha az yorulma ile daha uzun süreli yüksek performans sergileyebilme yeteneği sağlamaktadır. Ayrıca, yüksek şiddetli egzersizlerin dolaşım sistemi üzerindeki olumlu etkileri, sporcunun formunu kısa sürede geliştirmesine olanak tanımaktadır (Buchheit & Laursen, 2013; Jenkins & Laursen, 2002). Bu metabolik iyileşmeler ve kas adaptasyonları, belirli bir hedefe ulaşmak için HIIT'in önemli bir antrenman aracı olmasını sağlamaktadır.

Yüksek şiddetli interval antrenmanların (HIIT) çeşitli reçetelerle hem sporcular hem de rekreasyon amaçlı spor yapan bireyler için uygulanabilir olması, bu antrenman yönteminin popülerliğinde ve yaygınlaşmasında önemli bir rol oynamıştır (Buchheit & Laursen, 2013). HIIT'in geniş bir kitleye HITTap etmesi ve çok farklı hedeflere yönelik uyarlanabilir olması, onu farklı seviyelerdeki bireyler için cazip hale getirmiştir. Bu sebeple, HIIT, günümüzde "Sağlık ve Fitness Trend Egzersiz Modelleri" arasında, giyilebilir teknolojilerden sonra en çok tercih edilen ikinci antrenman yöntemi olarak öne çıkmaktadır (Thompson, 2019). İlk başlarda dayanıklılığı artırmak amacıyla oluşturulmuş antrenman planlarını içeren HIIT, zamanla beslenme ve diyetetik, moleküler biyoloji ve rehabilitasyon gibi farklı bilimsel disiplinlerin de ilgi alanına girmiştir (Nugent vd., 2018). Yüksek şiddetli egzersizlerin, aerobik egzersizlerle kıyaslandığında vücutta daha etkili sonuçlar sağladığı birçok araştırma tarafından ortaya konmuştur. HIIT'in, aerobik egzersizlere kıyasla toplam enerji tüketimi açısından daha fazla enerji harcadığı ve bunun yanında yağ oksidasyonunun da daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Akgül vd., 2017). Bu, HIIT'in metabolizma üzerindeki etkilerinin daha belirgin olduğunu ve yağ yakımı üzerinde daha büyük bir etkisi olduğunu göstermektedir. Ayrıca, HIIT uygulamaları, vücut kompozisyonunu iyileştirerek, HDL (yüksek yoğunluklu lipoprotein)

seviyelerinde artışa ve trigliserid (TG) ile total kolesterol (TOTKOL) seviyelerinde azalmaya neden olmaktadır. Bununla birlikte, LDL (düşük yoğunluklu lipoprotein) seviyelerinde de azalma gözlemlenmektedir (Tambalis vd., 2009). Bu biyokimyasal değişiklikler, HIIT'in kardiyovasküler sağlık üzerinde sağladığı faydaların bir göstergesi olarak değerlendirilebilir..

Yüksek şiddetli interval antrenmanlar fizyolojik parametreleri iyileştirme ve spor performansını yükseltirken, MaxVO<sub>2</sub> değerinde de belirgin düzeyde artış yaşanmasına yardımcı olan antrenman protokolü içermektedir (Buchheit & Laursen, 2013). Bunun sonucunda hem bireysel hem ekip sporlarıyla ilgilenen sporcular için fizyolojik parametreleri kısa vadede arttırmak ve başarıyı mümkün kılacak en kolaylaştırılmış ve en etkili antrenman yöntemlerinden birinin de yüksek şiddetli interval antrenmanlar olduğu düşünülmektedir. Yüksek şiddetli interval antrenman metodunu geliştirmeye yönelik sporcularda ve sedanterlerde çeşitli araştırmalar yapılmasına rağmen yüksek şiddetli interval antrenmanın özellikle solunum kas gücüne tesiri ile alakalı olarak orta mesafe koşucularında gerçekleştirilen ilk araştırmadır (Bayati vd., 2011).

Yüksek şiddetli interval antrenmanlar (HIIT), fizyolojik parametrelerin iyileştirilmesi ve spor performansının artırılması açısından etkili bir antrenman yöntemidir. Bu tür antrenmanlar, özellikle maxVO<sub>2</sub> (maksimum oksijen tüketimi) değerinde belirgin bir artışa yol açmakta ve bu durum, hem bireysel hem de takım sporlarıyla ilgilenen sporcular için önemli bir fayda sağlamaktadır. MaxVO<sub>2</sub> değerindeki artış, aerobik kapasitenin yükseldiğini ve vücudun daha verimli bir şekilde oksijen kullanabildiğini gösterir, bu da performansın iyileşmesine olanak tanır. Dolayısıyla, HIIT'in, kısa vadede fizyolojik parametrelerde gelişim sağlayarak, sporcuların başarılarına katkıda bulunan en etkili ve kolaylaştırılmış antrenman yöntemlerinden biri olduğu düşünülmektedir (Buchheit & Laursen, 2013).

HIIT'in, sporcularda ve sedanter bireylerde fizyolojik adaptasyonlar üzerinde oldukça etkili olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir. Ancak, HIIT'in özellikle solunum kas gücüne etkisi üzerine yapılan araştırmalar, özellikle orta mesafe koşucuları üzerinde yapılmış ilk çalışmalar arasında yer almaktadır. Bu çalışmalar, HIIT'in solunum kaslarının güçlenmesine olan etkisini incelemeyi amaçlamış ve bu alanda önemli bulgular elde edilmiştir (Bayati vd., 2011). Bu araştırmalar, HIIT'in, solunum kaslarını güçlendirmek ve koşucuların performanslarını artırmak için kullanıldığında ne denli etkili olabileceğini göstermektedir. Bunun yanı sıra, HIIT'in solunum kaslarına sağladığı faydalar, genel dayanıklılığın yanı sıra, sporcunun yorulma süresini de uzatarak daha uzun süre yüksek performans sergileyebilmesini sağlamaktadır. Bu nedenle, HIIT'in, farklı spor dallarında ve özellikle solunum gücünün kritik olduğu sporlarda (örneğin, orta mesafe koşuları) önemli bir yer tuttuğu söylenebilir.

## 1.5. TEKRARLI SPRINT (TS)

Tekrarlı sprintler (TS) genellikle takım sporundaki branşa özgü sprint yeteneğini geliştirmek için kullanılan popüler bir egzersiz yöntemidir (Bishop vd., 2011). Genellikle kısa bir toparlanma süresi (<60 sn) ile 2'den fazla ( $\leq 10$  sn) kısa maksimal sprintler olarak tanımlanır. Literatürdeki çalışmalar, kavramların farklı kullanım dili nedeniyle bazı kargaşalar yaşamaktadır. Tekrarlı sprint ile geleneksel sprint intervalleri arasında oluşan bu kargaşa bazı spor bilimciler tarafından şu şekilde açıklanmıştır: Sprint intervalleri neredeyse tam toparlanmanın sağlanabilmesi için uzun dinlenme süreleri (60-300 sn) ile kısa süreli sprintler (<10 sn) ile karakterize edilir (Duffield vd., 2009).

Tekrarlı sprintle aralarında oluşan temel fark, sprint intervalleri sırasında performans düşüşünün neredeyse hiç olmamasıdır (Bishop & Claudius, 2005). Diğer taraftan, tekrarlı sprintlerde ise belirgin bir performans düşüşü görülmektedir. Araştırmacılar, bu ayrımın yorgunluğa katkıda bulunan faktörlerin 2 yöntem arasındaki farklılıklardan dolayı değişkenlik göstereceğini bildirmektedir (Girard vd., 2011). Bu tür bir antrenman sırasında bazı anaerobik enzimlerin aktivitesinde bir artış görülmektedir, bu da daha yüksek bir anaerobik enerji devir hızına yol açar ve pH regülasyonu ve kasın kılcallaşmasında yer alan proteinlerinin sayısını artırır (Edge vd., 2006). Bugüne kadar elde edilen sınırlı kanıtlar, tekrarlı sprint veya interval sprint antrenman ile karşılaştırıldığında, interval antrenmanların  $Na^+/K^+$  izoform içeriğinde artışlar ürettiğini göstermektedir (Mohr vd., 2007).

Ayrıca maksimal veya maksimuma yakın kısa süreli sprintlerin performansı daha yüksek  $VO_{2max}$  değerlerine ve artmış aerobik enzim aktivitesine yol açabilmektedir. Bugüne kadar yapılan çalışmalarda, 5-12 haftalık tekrarlı sprint antrenmanının  $VO_{2max}$  değerinde %5,0-6,1'lik bir artışa neden olduğu bildirilmiştir (Bravo vd., 2008; Dawson vd., 1998). Bu bulgular, HIIT içerisinde kullanılan interval şekillerinin hem aerobik hem de anaerobik kapasitenin artırılması için kullanılabilir stratejiler arasında olduğunu bildirmektedir (Duffield vd., 2009). Tekrarlı sprint antrenmanları, HIIT'lerden ayrı olarak değerlendirilse de yapısı gereği yüksek yoğunluğu barındırması ve çalışma/dinlenme oranları birçok spor bilimcinin tekrarlı sprintleri HIIT'lerin bir alt kolu olarak değerlendirmelerine neden olmuştur. Literatürde bu ayrımı yapmayan bazı çalışmalarda elde edilen bulgulara bakıldığında ise tenis özelinde tekrarlı sprint intervallerinin geleneksel HIIT'lere göre tenise özel aerobik kondisyonun geliştirilmesinde verimli bir antrenman uyarısı olarak kabul edilmiştir (Fernandez-Fernandez vd., 2012). Ayrıca tekrarlı sprintlerin interval tabanlı antrenmanlara kıyasla en iyi sprint süresi ve ortalama sprint süresinde daha fazla gelişme sağladığı rapor edilmiştir (Buchheit vd., 2010).

HIIT'deki efor fazının yoğunluğu, orta yoğunluklu sürekli antrenman ile karşılaştırıldığında oldukça kuvvetlidir, ancak başarı deneyimleri ve serpiştirilmiş iyileşme dönemleri sayesinde sürekli değişen uyaranlar duygusal tepkiyi güçlendirebilir. Çoğu çalışma, tek bir HIIT ve orta yoğunluklu sürekli antrenman seansından sonra duygulanım tepkilerine odaklanmıştır. Aralıklı antrenmanın (HIIT'ler ve TS dahil) ardından daha kapsamlı egzersiz modlarını içeriyordu ve duygusal tepkilerin karışık sonuçları vardı. Ancak farklı interval antrenman protokollerini oluşturan efor süresi, egzersize yönelik psikolojik tepkileri etkileyebilir. Li ve diğerleri (2022) tarafından yalnızca bir çalışma 12 haftalık aralıklı protokollerin etkilerini incelemiş ve aralıklı eğitimin fazla kilolu genç kadınlarda orta yoğunluklu sürekli antrenman ile aynı egzersiz etkilerine neden olduğunu bulmuştur (Li vd., 2022). Bu nedenle TS, HIIT ve azalan egzersiz yoğunluklarıyla orta yoğunluklu sürekli antrenman, sporculardan yanıt olarak alınan fiziksel ve fizyolojik farklılıkları gözlemleyerek, bocce-volo disiplinine yönelik en tolere edilebilir etki faktörleri sunar.

### **1.5.1. Tekrarlı Sprint Protokolleri**

Tekrarlı sprint antrenmanları, sporcunun hız, dayanıklılık ve anaerobik kapasite gibi performans unsurlarını geliştirmede oldukça etkili bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Bu antrenman yöntemi, kısa süreli yoğun sprintler ile aralıklı dinlenme dönemleri arasında geçiş yaparak vücudu farklı enerji sistemlerine adapte etmeyi amaçlar. Sprintlerin kısa süreli ve yüksek yoğunluklu olması, kasları ve kardiyovasküler sistemi zorlayarak dayanıklılığı artırırken, hızın ve patlayıcı gücün gelişmesine de yardımcı olur. Ayrıca, bu tür antrenmanlar anaerobik kapasitenin artmasına katkı sağlar çünkü sprintler, vücudun oksijensiz enerji üretme kapasitesini geliştiren kısa patlamalar içerir.

Tekrarlı sprint antrenmanları, farklı hedeflere yönelik olarak çeşitli protokollerle uygulanabilir. Örneğin, bazı protokoller hız odaklıyken, diğerleri dayanıklılığı geliştirmeye yöneliktir. Hız odaklı protokoller genellikle kısa mesafe sprintlere (örneğin, 20-40 metre) dayanırken, dayanıklılık odaklı protokoller daha uzun mesafelerde (örneğin, 200-400 metre) tekrarlanan sprintlerle uygulanır. Her bir protokol, sporcunun hedeflerine göre özelleştirilebilir ve bu sayede hem antrenman süresi verimli bir şekilde kullanılır hem de sporcunun ihtiyaç duyduğu performans artışı sağlanır. Girard ve diğerleri (2011), bu tür tekrarlı sprint antrenmanlarının farklı protokoller aracılığıyla etkin bir şekilde uygulanabileceğini ve sporcuların performanslarını önemli ölçüde artırabileceğini belirtmişlerdir.

### **1.5.1.1. Tabata protokolü**

Bu protokolde, sporcular 20 saniye süresince maksimum yoğunlukta sprint koşusu yaparlar ve ardından 10 saniye dinlenme aralığına geçerler. Bu döngü, toplamda 8 kez tekrar edilir ve antrenman süresi toplamda 4 dakikayı bulur. Sprintlerin yüksek yoğunluklu olması, kasların kısa sürede maksimum seviyede çalışmasını sağlayarak anaerobik kapasiteyi artırır. Kısa dinlenme süreleri ise vücudun toparlanmasını zorlaştırarak, dayanıklılığı ve hız adaptasyonunu destekler. Bu antrenman şekli, hem hız hem de dayanıklılık kazandırmak amacıyla kullanılır ve kısa sürede çok yüksek bir yoğunlukla çalışmayı hedefler. Bunun sonucunda, sporcuların hız, güç ve patlayıcı performansları gelişebilir. HIIT protokollerinin popülerliği, özellikle zamana karşı olan baskılar nedeniyle antrenman süresinin kısa olmasının avantajı ile artmıştır. Bu nedenle, sporcular ve antrenörler, bu tür yüksek yoğunluklu antrenmanları, daha kısa sürelerde daha verimli sonuçlar elde etmek için tercih etmektedirler (Megahed vd., 2023; Sumpena & Sidik, 2017).

### **1.5.1.2. 60/120 protokolü**

Bu protokolde 60 saniye boyunca maksimum hızda sprint yapılır ve ardından 120 saniye (2 dakika) süren düşük yoğunluklu aktivite veya dinlenme yapılır. Bu döngü 6/10 kez tekrarlanır. Bu protokol, dayanıklılığı artırmak için etkilidir (Selmi vd., 2016).

### **1.5.1.3. 30/30 protokolü**

Bu protokolde, 30 saniye süren maksimum yoğunluktaki sprintlerle 30 saniye süren dinlenme aralıkları sırasıyla 10 kez tekrarlanır. Bu antrenman yöntemi, hem hızın hem de dayanıklılığın artırılması amacıyla kullanılmaktadır (Little & Williams, 2007).

### **1.5.1.4. Piramit protokolü**

Bu protokolde, sprint süresi ve dinlenme süresi, artan bir piramit şeklinde düzenlenir. Örneğin, 10 saniye sprint, 20 saniye dinlenme; 20 saniye sprint, 40 saniye dinlenme; 30 saniye sprint, 60 saniye dinlenme şeklinde uygulanır ve ardından geriye doğru azalan bir şekilde devam eder. Bu antrenman protokolü, hem hızın artırılması hem de dayanıklılığın geliştirilmesi amacıyla kullanılmaktadır (Randell vd., 2011).

### **1.5.1.5. Farklı mesafe protokolleri**

Sprint mesafelerinin değiştirilmesi, antrenman varyasyonlarının artırılmasını sağlar. Kısa mesafe sprintleri (örneğin, 40-100 metre), hız gelişimini ön planda tutarken, uzun mesafe

sprintleri (örneğin, 200-400 metre) dayanıklılığı artırmak için daha uygun bir yöntem olarak öne çıkmaktadır (Ulupınar vd., 2023; Ulupınar vd., 2021).

Antrenman öncesinde uygun bir ısınma gerçekleştirilmesi ve antrenman sonrasında etkili bir soğuma yapılması, sakatlanma riskini azaltarak performansın iyileşmesine katkı sağlar. Ayrıca, bireysel fitness seviyesi ve belirlenen hedeflere göre uygun bir tekrarlı sprint protokolünün seçilmesi önemlidir. Bu protokoller, antrenmanın verimliliğini artırır ve sporcunun gelişimini destekler. Uygulama öncesinde bir antrenör veya uzmanla danışmanlık almak, daha iyi sonuçlar elde edilmesini sağlamak için önerilmektedir (Ulupınar vd., 2021).

## **1.6. TEKRARLI SPİNT BECERİSİNİ GELİŞTİRMEK İÇİN ANTRENMAN YÖNTEMLERİ**

### **1.6.1. İnterval Antrenmanlar**

Belirli bir mesafede veya sürede maksimum çaba ile koşmak, ardından dinlenme süresi verilmesi, hem dayanıklılığı hem de sprint hızını artırma konusunda etkili bir yöntemdir. Bu antrenman yöntemi, vücudun aerobik ve anaerobik sistemlerini hedef alarak, koşucunun hız ve dayanıklılık kapasitesini artırmasına olanak tanır. Maksimum çaba ile yapılan koşular, kasların güçlenmesini sağlarken, araya giren dinlenme süreleri vücudun toparlanmasına ve bir sonraki set için yeniden yüksek performans sergilemesine yardımcı olur. Bu tür interval antrenmanlar, özellikle sprint performansının geliştirilmesi açısından önemli bir yere sahiptir (Laursen & Jenkins, 2002).

### **1.6.2. Fartlek Antrenmanlar**

Farklı hızlarda ve zorluk seviyelerinde koşular yaparak dayanıklılığı artırmak ve sprint becerisini geliştirmek mümkündür. Bu tür koşular, vücudu farklı yoğunluklarda zorlayarak aerobik ve anaerobik kapasitenin geliştirilmesine yardımcı olur. Sprint antrenmanları sırasında hız ve zorluk seviyelerinin değiştirilmesi, hem dayanıklılık hem de hız kapasitesini artırır. Aynı zamanda, çeşitli hızlarla yapılan koşular, kas gruplarının farklı şekilde çalışmasını sağlar, bu da hız ve dayanıklılığın birleşimini iyileştirir. Böylece, sprint becerilerinin zamanla daha verimli ve güçlü hale gelmesi sağlanabilir (Babu & Kumar, 2014).

### **1.6.3. Pliometrik Egzersizler**

Pliometrik egzersizler, kas gücünü ve patlayıcı hızı artırmak amacıyla tasarlanmış egzersizlerdir. Bu tür egzersizler, kasların hızlı ve güçlü bir şekilde kasılmasını sağlamak için özel olarak planlanmış hareketleri içerir. Burpee, box jump ve sıçrama gibi pliometrik egzersizler, özellikle sprint performansını geliştirmek için son derece faydalıdır. Bu egzersizler,

bacak kaslarını güçlendirirken aynı zamanda hız ve patlayıcı güç kazandırır. Sprint becerilerinin iyileştirilmesi açısından önemli bir yere sahip olan pliometrik egzersizler, sporcuların hızlı tepki verme yeteneklerini de geliştirir. Bu bağlamda, sprint performansını artırmak amacıyla pliometrik egzersizlerin antrenman programlarına dahil edilmesi önerilmektedir (Ceylan & Demirkan, 2017).

#### **1.6.4. Hill Sprint**

Tepe sprintleri, yokuş yukarı koşmayı içeren antrenmanlardır ve bu tür koşular, özellikle bacak kaslarını güçlendirme noktasında etkili bir yöntemdir. Yokuş koşusu, düz zemine kıyasla daha fazla direnç sağlar ve bu da kasların daha fazla çalışmasına neden olur. Bu durum, bacak kaslarının güç kazanmasına ve dayanıklılığın artmasına yardımcı olurken, aynı zamanda sprint hızını da önemli ölçüde artırabilir. Yokuşta yapılan sprintler, sporcuların patlayıcı güçlerini geliştirmelerine ve daha yüksek hızlarda koşabilmelerine olanak tanır. Bu nedenle, tepe sprintleri, özellikle hız ve kuvvet odaklı sporlar için oldukça faydalı bir antrenman yöntemidir (Cronin & Hansen, 2006).

#### **1.6.5. Teknik Antrenmanlar**

Sprint yeteneği, doğru koşu formu, başlangıç pozisyonu ve bitiş pozisyonu gibi temel unsurları kapsamaktadır. Bu unsurlar, bir atletin hızını ve verimliliğini doğrudan etkileyen önemli faktörlerdir. Özellikle, sprint antrenmanlarında teknik unsurların doğru bir şekilde uygulanması, performansı önemli ölçüde artırmaktadır. Uzman bir koç rehberliğinde yapılan teknik antrenmanlar, sprint becerisinin geliştirilmesinde büyük rol oynamaktadır. Koçlar, koşu formunu, vücut hizalamasını ve adım frekansını optimize etme konusunda sporculara rehberlik ederek, onların hız ve dayanıklılık kapasitesini artırabilmektedir. Bu tür teknik antrenmanlar, sporcunun sprint performansını iyileştirme noktasında kritik bir faktör olarak öne çıkmaktadır (Harland & Steele, 1997). Bu bağlamda, sprintin etkin bir şekilde gerçekleştirilebilmesi, sadece fiziksel güç değil, aynı zamanda teknik bilgi ve doğru uygulamalarla da doğrudan ilişkilidir.

#### **1.6.6. Kuvvet Antrenmanları**

Güç antrenmanları, özellikle bacak kaslarını hedef alarak sprint performansını artırmada önemli bir etkidir. Bu tür antrenmanlar, hız ve patlayıcı güç gerektiren spor dallarında atletik performansı iyileştirme potansiyeline sahiptir. Squat, deadlift ve lunges gibi kuvvet egzersizleri, bacak kaslarını hedefleyerek kuvvet üretimini artırmakta ve hızlanma ile ivmelenme gibi sprintin kritik bileşenlerini geliştirmektedir. Bu egzersizler, ana kas gruplarının yanı sıra stabilizatör kasları da güçlendirerek, sprint sırasında vücudun daha verimli çalışmasını sağlamaktadır. Kuvvet antrenmanlarının, kasların enerji üretim kapasitesini artırarak, sprint

esnasında daha hızlı hızlanma ve ivmelenme sağlaması, literatürde öne sürülmektedir (Brughelli vd., 2008). Bu bağlamda, kuvvet antrenmanları, sporcuların sprint performansını artırma amacına yönelik temel bir strateji olarak kabul edilmektedir.

#### **1.6.7. Esneklik ve Mobilite Çalışmaları**

Esneklik ve mobilite çalışmaları, kasları daha esnek hale getirmenin yanı sıra, eklem hareketliliğini artırarak vücudun genel fonksiyonel kapasitesini geliştirmeye yardımcı olmaktadır. Bu tür antrenmanlar, kaslar arasında daha iyi bir koordinasyon ve hareket serbestliği sağlayarak sporcuların daha verimli ve etkili hareket etmelerini mümkün kılar (Knudson, 2018). Ayrıca, esneklik ve mobilite çalışmaları, özellikle dinamik hareketler sırasında meydana gelen kas gerilmelerini ve sakatlanmaları önleyebilir. Bu nedenle, esneklik ve mobilite antrenmanları, sporcuların uzun vadeli performanslarını artırmak ve sakatlanma riskini azaltmak için temel bir rol oynamaktadır. Aynı zamanda, koşu formunu iyileştirmek ve genel hareket becerilerini geliştirmek için de etkili bir yöntem olarak kullanılmaktadır.

#### **1.7. TEKRARLI SPRINT VE SPOR PERFORMANSI GELİŞİMİ**

Tekrarlı sprint antrenmanları, kısa mesafelerde yüksek hızda yapılan ve belirli sürelerde dinlenme aralıkları içeren yoğun koşu egzersizlerinden oluşmaktadır. Bu antrenman modeli, özellikle hızın artırılması, anaerobik dayanıklılığın geliştirilmesi ve kas gücünün maksimize edilmesi amacıyla sporcular tarafından yaygın olarak tercih edilmektedir. Tekrarlı sprint antrenmanları, sporcuların maksimum hızlarını artırmalarına, hızlarını daha uzun süre koruyabilmelerine ve yoğun fiziksel efor gerektiren durumlara daha hızlı uyum sağlamalarına yardımcı olmaktadır (Ahmetov & Fedotovskaya, 2015). Bu antrenman yöntemi, vücudun anaerobik ve aerobik enerji sistemleri üzerinde önemli etkiler yaratmaktadır. Yüksek yoğunluklu kısa süreli egzersizlerin ardından gelen kısa dinlenme aralıkları, laktat toleransını artırarak sporcuların yorgunlukla daha iyi başa çıkmasına olanak tanımaktadır. Ayrıca, tekrarlı sprint antrenmanları mitokondriyal biyogenezi artırarak hücrel enerji üretimini desteklemekte ve kaslardaki oksidatif enzim aktivitesini artırarak dayanıklılığı geliştirmektedir (Buchheit & Laursen, 2013).

Tekrarlı sprintlerin bir diğer önemli etkisi de nöromüsküler adaptasyonlara katkıda bulunmasıdır. Yüksek hızda gerçekleştirilen tekrarlar, kas lifleri arasındaki koordinasyonu geliştirerek reaksiyon sürelerini iyileştirmekte ve patlayıcı kuvvetin artmasını sağlamaktadır. Bunun yanı sıra, sprint antrenmanları hızlı kasılan (tip II) kas liflerinin gelişimini teşvik ederek sporcuların kısa sürede maksimum güç üretebilmesini sağlamaktadır (Girard vd., 2011).

Tekrarlı sprint antrenmanları, özellikle hız ve patlayıcı güç gerektiren spor dallarında yaygın olarak uygulanmaktadır. Futbol, basketbol, tenis ve kısa mesafe koşuları gibi sporlarda bu antrenman yöntemi, sporcuların ani hız değişimlerine uyum sağlamalarına ve sprint yeteneklerini geliştirmelerine katkıda bulunmaktadır. Bu tür antrenmanlar, sporcuların müsabaka sırasında daha hızlı hareket etmelerini, daha etkili yön değiştirmelerini ve sprint performanslarını korumalarını desteklemektedir. Ayrıca, sporcuların anaerobik kapasitesini artırarak maksimum efor gerektiren anlarda daha uzun süre dayanabilmelerini sağlamaktadır. Örneğin, futbolcularda tekrarlı sprint antrenmanlarının, maç sırasında yüksek yoğunluklu koşuların sayısını ve süresini artırdığı; basketbolcularda ise ani hızlanmalar ve dur-kalk hareketlerinde daha iyi performans gösterdikleri gözlemlenmiştir (Buchheit & Laursen, 2013).

Tekrarlı sprintlerin dayanıklılık sporlarında da kullanımı yaygınlaşmaktadır. Özellikle orta ve uzun mesafe koşucuları, bu antrenmanlarla anaerobik kapasitelerini geliştirerek yarışın son bölümlerinde hızlarını daha iyi koruyabilmektedir. Bunun yanı sıra, yüzme ve kürek gibi dayanıklılık gerektiren sporlarda da tekrarlı sprint antrenmanlarının, yarışın kritik anlarında daha yüksek güç üretimine katkıda bulunduğu bilinmektedir (Girard vd., 2011).

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. YÖNTEM

Sportif faaliyetler, özellikle düzenli icra edilen çalışmalar, bireylerin fiziksel gelişimleri ve temel becerileri için önem arz etmektedir. Antrenmanların maksimal çalışma kapasitesini artırdığı bilinen bir gerçektir (Fox, 1988). Antrenmana uyum sağlama, alıştırmaların dizgesel (sistemli) bir biçimde yinelenmesi ile ortaya çıkan değişimlerin toplamıdır (Bompa, 2003). Gençlere uygulanan antrenman metotları daha sonraki spor yaşamının temelini oluşturacağından yetişkinlere uygulanan metotlardan farklı olmak zorundadır (Muratlı, 2007).

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 yoğunluklu "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 HIIT oksijen alımını ve iskelet kaslarındaki enerji üreten mitokondriyal enzimlerin aktivitelerini artırdığını göstermiştir (Gibala, 2007). Vücut üzerindeki bu yapısal ve fizyolojik değişimler; antrenman kapsamına ve sıklığına bağlı olarak gerçekleştirilen özel bir etkinliğin gerektirdiği yüklemelerin bir sonucudur (Bompa, 2003).

Bu doğrultuda spor bilimlerinde ve farklı spor branşlarında performansı arttırmak ve başarıyı kolaylaştırmak için kullanılan en etkili ve önemli antrenman türlerinden birisinin de interval antrenman modeli olduğu bildirilmektedir. Interval antrenman, birçok egzersiz serisinin belirli aralıklarla tekrar edilmesidir. Interval antrenmanın özelliği, çalışma ve dinlenme ya da yüksek ve düşük yüklenme devrelerinin sistemli olarak değişimidir (Revan vd., 2008). Buradaki dinlenme tam bir dinlenme değildir. Dolayısıyla bu antrenmanda hedeflenen dayanıklılık performansı kapasitesini geliştirmek için yorgunluk direncini artırmak gibi görünmektedir (Demiriz, 2013). Fiziksel antrenman sadece yüksek düzeyde yapılan yüklemelerle vücudu uyum sağlamaya zorladığı sürece yararlıdır. Eğer yüklenme vücutta bir değişiklik yaratmak için yeterli değilse, hiçbir biçimde uyum sağlama gerçekleşmez (Bompa, 2003). Interval (aralıklı) antrenmanın karakteristik özelliği çalışma ve dinlenmenin ya da yüksek ve düşük yüklemeli devrenin sistemli olarak değişimidir (Sevim, 2002). Interval antrenmanlarda temel prensip yüklemelerde kalp atım sayısı maksimal seviyeye ulaştığında yüklemeyi durdurularak, kalp atım sayısının tekrarlar arası 120 dk/atım setler arası 140 dk/atım seviyesine indikten sonra tekrar yüklemeye yapılır. Interval antrenmanlarda yüklemenin şiddeti % 80-90'dır (Fox vd., 1999). Birçok bilim insanı, teorilerine dayanarak sürat, güç, sürat kuvveti ve patlayıcı kuvvet gelişimindeki rolde interval antrenmana yer verir. Fakat uygulamada tekli

yüklemeler arasındaki tam olmayan toparlanmalar (dinlenme) metodu olarak açıklanan interval antrenman metodu, tam kapasiteden ziyade sergilenen kapasitelerdeki toparlanmalar olarak açıklamaktadır.

Bocce-volo disiplininde yarışan sporculara uygulanan RST ve HIIT fiziksel ve fizyolojik etkilerinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilen bu araştırmada, üç farklı antrenman grubu oluşturulmuş ve her bir grup 12 hafta boyunca farklı antrenman türlerini uygulamıştır.

1. **Grup 1 (NA):** Bu grup, standart antrenman programına tabi tutulan kontrol grubunu temsil etmektedir. Sporcular, haftalık rutin antrenmanlarını düzenli olarak yapmışlardır.
2. **Grup 2 (RST):** Bu grup, tekrarlı sprint (RST) antrenmanları uygulanan sporculardan oluşmaktadır. Sporcular, yüksek hızda yapılan sprint egzersizleriyle dayanıklılık ve hızlarını geliştirmeyi hedeflemişlerdir.

### **RST Protokolü**

Haftalar No Egzersiz Adı

1. 1 2x(5x40m) D: 1.5dk, SD: 10dk, Ş:95-100 % 2 2x(5x40m) D:1.5dk, SD: 10dk, Ş:95-100 %
2. 3 2x(6x40m) D: 1.5dk, SD: 10dk, Ş:95-100 % 4 2x(6x40m) D:1.5dk, SD: 10dk, Ş:95-100 %
3. 5 2x(7x40m) D: 1.5dk, SD: 10dk, Ş:95-100 % 6 2x(7x40m) D:1.5dk, SD: 10dk, Ş:95-100 %
4. 7 2x(5x40m) D: 1.5dk, SD: 10dk, Ş:95-100 % 8 2x(5x40m) D:1.5dk, SD: 10dk, Ş:95-100 %
5. 9 2x(7x40m) D: 1.5dk, SD: 10dk, Ş:95-100 % 10 2x(7x40m) D:1.5dk, SD: 10dk, Ş:95-100 %
6. 11 2x(8x40m) D:1.5dk, SD: 10dk, Ş:100 % 12 2x(8x40m) D:1.5dk, SD: 10dk, Ş:100 %
7. 13 2x(9x40m) D:1.5dk, SD: 10dk, Ş:100 % 14 2x(9x40m) D:1.5dk, SD: 10dk, Ş:100 %
8. 15 2x(7x40m) D:1.5dk, SD: 10dk, Ş:100 % 16 2x(7x40m) D:1.5dk, SD: 10dk, Ş:100 %

D: dinlenme, SD: setler arası dinlenme, Ş: şiddet

3. **Grup 3 (HIIT):** Bu grup, yüksek yoğunluklu interval antrenman (HIIT) programına tabi tutulan sporculardan oluşmaktadır. Sporcular, belirli aralıklarla yüksek yoğunlukta yapılan kısa süreli antrenmanlar ile performanslarını artırmaya çalışmışlardır.

### **HIIT Protokolü**

Haftalar No Egzersiz Adı Toplam Süre (dk)

1. Hafta: 6x30sn sprint/30sn dinlenme + 1x1-dk/1dk dinlenme 8 dk
2. Hafta: 8x30sn sprint/30sn dinlenme + 1x1-dk/1dk dinlenme 10 dk
3. Hafta: 10x30sn sprint/30sn dinlenme + 1x1.5-dk/1.5dk dinlenme 13 dk

4. Hafta: 6x30sn sprint/30sn dinlenme + 1x1.5-dk/1.5dk dinlenme 9 dk
5. Hafta: 8x30sn sprint/30sn dinlenme + 2x1-dk/1dk dinlenme 12 dk
6. Hafta: 10x30sn sprint/30sn dinlenme + 1x1.5-dk/1.5dk dinlenme 13 dk
7. Hafta: 8x30sn sprint/30sn dinlenme + 1x1.5-dk/1.5dk dinlenme 12 dk
8. Hafta: 10x30sn sprint/30sn dinlenme + 2x1-dk/1dk dinlenme 14 dk
9. Hafta: 10x30sn sprint/30sn dinlenme + 1x1.5-dk/1.5dk dinlenme 13 dk
10. Hafta: 10x30sn sprint/30sn dinlenme + 2x1-dk/1dk dinlenme 14 dk
11. Hafta: 10x30sn sprint/30sn dinlenme + 2x1-dk/1.5dk dinlenme 14 dk
12. Hafta: 10x30sn sprint/30sn dinlenme + 2x1-dk/1.5dk dinlenme 14 dk

### **Normal Antrenman Protokolü**

Bu çalışmada yer alan sporcular, haftanın 5 günü düzenli olarak antrenmanlarını gerçekleştirmişlerdir. Antrenmanlar, belirlenen günlerde sabah ve akşam olmak üzere iki seans şeklinde planlanmıştır. Sabah antrenmanları saat 09.00'da, akşam antrenmanları ise 17.00'de başlamıştır.

Her antrenman seansı aşağıdaki sıralamaya uygun şekilde yapılandırılmıştır:

#### **1. Antrenman Öncesi Bilgilendirme**

Antrenmana başlamadan önce, teknik sorumlu antrenör tarafından günün antrenman içeriği ve hedefleri hakkında sporculara kısa bir bilgilendirme yapılmıştır.

#### **2. Isınma ve Hazırlık Bölümü**

Sporcular antrenmana bireysel ısınma hareketleri ile başlamışlardır.

Ardından tüm sporcularla birlikte dinamik açma-germe egzersizleri yapılmıştır.

Isınma sonrası, sporcular bireysel olarak hedefe serbest top atışları gerçekleştirmiştir.

#### **3. Ana Antrenman Uygulaması**

Sporcular, süreye bağlı olarak hedefe top atışı gerçekleştirmiştir:

1 dakika 30 saniyelik süreyle, 3 tekrar şeklinde (toplam 3 x 1.30 dk) atış yapılmıştır.

Ardından, 2 dakika 30 saniyelik kesintisiz bir atış bölümü uygulanmıştır.

Atışlar hem teknik doğruluk hem de süre içindeki isabet yüzdesi açısından izlenmiş ve kaydedilmiştir.

#### 4. Soğuma ve Kapanış

Antrenman sonunda, hafif tempolu soğuma egzersizleri ve

Statik esneme (açma-germe) çalışmaları ile seans tamamlanmıştır.

#### 2.1. ARAŞTIRMA MODELİ

Bu araştırma, farklı antrenman türlerinin sporcuların performans üzerindeki etkilerini karşılaştırmayı amaçlayan kontrollü deneysel bir tasarım modeli çerçevesinde yürütülmüştür. Araştırmanın temel hedefi, belirli antrenman programlarına tabi tutulan sporcuların fiziksel ve fizyolojik gelişimlerini değerlendirerek, hangi antrenman türünün sıçrama performansı açısından daha etkili olduğunu belirlemektir.

Kontrollü deneysel tasarım, araştırmacının bağımsız değişkenleri sistematik bir şekilde manipüle ederek, bağımlı değişkenler üzerindeki etkilerini gözlemlemesine olanak tanıyan, bilimsel araştırmalarda yüksek geçerlilik sağlayan güçlü bir yöntemdir (Creswell, 2012). Bu model, deneysel grupların belirlenen antrenman programlarına tabi tutulduğu, dışsal değişkenlerin minimize edilerek gruplar arası karşılaştırmaların yapıldığı bir yöntemdir.

Araştırma kapsamında üç ayrı grup oluşturulmuş ve her bir gruba farklı antrenman protokolleri uygulanmıştır:

**NA (Normal Antrenman) Grubu:** Geleneksel antrenman programını uygulayan ve değişken yoğunluklu egzersizlere dahil edilmeyen kontrol grubu.

**RST (Tekrarlı Sprint Antrenman) Grubu:** Orta yoğunlukta aralıklı egzersiz programına tabi tutulan grup.

**HIIT (Yüksek Yoğunluklu Interval Antrenman) Grubu:** Kısa süreli ancak yüksek yoğunlukta uygulanan aralıklı antrenman programını takip eden grup.

Araştırma süreci toplamda 12 hafta boyunca sürdürülmüş olup, her bir grup kendileri için belirlenen antrenman protokollerini sistematik bir şekilde uygulamıştır. Bu süre zarfında, sporcuların antrenmanlara adaptasyon süreçleri, performans seviyelerindeki değişimler ve fiziksel gelişimleri düzenli olarak takip edilmiştir. Çalışmanın başlangıcında ve bitiminde katılımcıların sıçrama performansına yönelik ölçümler alınmış ve elde edilen veriler karşılaştırmalı analizlere tabi tutulmuştur. Böylece, farklı antrenman türlerinin sporcuların sıçrama performansı üzerindeki etkileri objektif bir şekilde değerlendirilmiştir. Ayrıca, katılımcıların antrenman sürecine uyum düzeyleri, motivasyonları ve bireysel gelişimleri de dikkate alınarak, antrenman yöntemlerinin etkinliği çok yönlü bir bakış açısıyla ele alınmıştır.

Çalışmanın deneysel modelinin simgesel yapısı ve gruplar arasındaki karşılaştırmalı analizler Tablo 1'de detaylı bir şekilde sunulmaktadır.

**Tablo 1:** Öntest-Sontest Kontrollü Deneysel Tasarım Desenin Simgesel Gösterimi

	Öntest	Uygulama	Sontest
G <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
G <sub>2</sub>	O <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>
G <sub>3</sub>	O <sub>1</sub>	X <sub>3</sub>	O <sub>2</sub>

Yukarıdaki desende sembollerin anlamları şu şekilde tanımlanmaktadır:

- G<sub>D</sub> : Deneysel grubunu,  
O<sub>1</sub>-O<sub>3</sub> : Deneysel grubunun öntest-sontest ölçümlerini,  
X<sub>1</sub> : Normal antrenman  
X<sub>2</sub> : RST  
X<sub>3</sub> : HIIT

Çalışma kapsamında araştırmaya boy ve kilo açısından birbirine denk sporcuların 18 elit volo sporcuları dahil edilmiştir. Volo branşından sporcular 6 kişiden oluşan gruplara ayrılmıştır. Sporcuların seçiminde grupların denk düzeyde olması bakımından boy ve kilo açısından birbirine yakın parametreler temel alınmıştır.

Araştırma kapsamında, üç farklı gruba ayrılan sporculara farklı antrenman protokolleri uygulanmıştır. 1. Grup NA programını takip ederken, 2. Grup RST programına tabi tutulmuş, 3. Grup ise HIIT protokolünü uygulamıştır.

Sporcuların sıçrama performansındaki değişimleri ve antrenmanların etkisini nesnel verilerle değerlendirebilmek amacıyla çeşitli ölçüm araçları kullanılmıştır. Verilerin toplanması sürecinde, Sıçrama ve Adım Frekansı Ölçümü ile sporcuların patlayıcı kuvveti ve hareket dinamikleri değerlendirilmiştir. Kalp Atım Hızı Sensörü kullanılarak sporcuların kardiyovasküler tepkileri takip edilmiş, Portatif Laktat Analizörü ile antrenman sonrası metabolik yanıtları incelenmiş, Vücut Kompozisyon Analizörü yardımıyla ise sporcuların yağ-kas oranı ve vücut bileşimi değişimleri detaylı olarak analiz edilmiştir.

## 2.2. ÇALIŞMA GRUBU

Araştırmanın evrenini Türkiye'de aktif olarak volo basamak branşında yer alan sporcular oluşturmaktadır. Örneklem grubuna ise Ankara ilinde antrenmanlarına düzenli olarak devam eden 18 elit erkek volo sporcusu dahil edilmiştir. Sporcuların "elit" seviyede kabul edilme kriterleri arasında, ulusal yarışmalarda ilk 16 sporcu içinde yer alma ve en az bir uluslararası müsabakaya katılmış olma şartları bulunmaktadır. Bu kriterler, araştırmanın

yüksek performans düzeyindeki sporcuların sıçrama performansına yönelik spesifik etkileri ölçmeyi amaçlaması nedeniyle belirlenmiştir. Katılımcılar, araştırmaya gönüllü olarak dahil edilmiş ve herhangi bir sağlık sorunu bulunmadığı hekim raporlarıyla teyit edilmiştir. Araştırmaya katılım sürecinde, sporculara çalışma hakkında detaylı bilgilendirme yapılmış ve Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi doğrultusunda etik ilkelere uyulmuştur. Katılımcıların bilinçli onayları alınarak “Gönüllülük Onay Formu” imzalatılmıştır. Ayrıca, araştırmanın etik uygunluğu için Bayburt Üniversitesi Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır ve çalışma, etik standartlara uygun şekilde yürütülmüştür.

### **2.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI**

Araştırma başlamadan önce, katılımcılara araştırmanın amacı, süreçleri ve uygulanacak testler hakkında ayrıntılı bilgi verilmiştir. Sporcuların, ölçüm aşamalarına daha iyi adapte olabilmeleri ve testlerin doğruluğunu artırmak amacıyla, test ortamını ziyaret etmeleri sağlanmış ve ölçüm yapılacak cihazlar ile test protokolleri hakkında uygulamalı bilgilendirme yapılmıştır.

Antropometrik ölçümler (boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve saha ölçümleri) sabah saat 10:00-12:00 arasında gerçekleştirilmiştir. Ölçümlerin günün aynı saatlerinde yapılması, sporcuların biyolojik ritimlerinden kaynaklanan değişkenlikleri minimize etmek amacıyla planlanmıştır.

#### **2.3.1. Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığı Ölçümleri**

Araştırma katılımcılarının boy uzunlukları hassaslık derecesi  $\pm 0.01$  mm olan stadiometre (Holtain, UK) ölçüldü. Holtain Harpenden Stadiometer; dengeli ve kolayca hareket eden sayaçlı bir boy ölçüm aletidir. 600 mm ile 2100 mm arasında milimetrik olarak kesin ve direkt boy ölçüm sonuçları verir. Minyatür bilyalı rulmanlar sayesinde hiç takılmadan çalışma sağlar. Katılımcıların vücut ağırlığı ölçümleri ise hassaslık derecesi  $\pm 0,1$  kg olan elektronik baskülle (Tanita BC 418 A, Japonya) yapıldı. Vücut ağırlığı (VA) ölçümleri, standart spor kıyafeti (şort, tişört) ve ayakkabısız olarak uygulanacaktır.

#### **2.3.2. Vücut Kitle İndeksi Ölçümü**

Kilogram cinsinden vücut ağırlığının, metre cinsinden boy uzunluğunun karesine bölünmesiyle Vücut kitle indeksi (VKİ) skorları elde edilecektir ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ).

#### **2.3.3. Dinlenik Kalp Atım Sayısı Ölçümü**

Kalp atım ölçümleri (atım/dak) dijital göstergeli klasik koldan sarmalı polar aleti ile ölçülmüştür. Ölçümler bütün sporcuların sol kolundan ve dinlenik durumda alınmıştır.

### 2.3.4. Dikey Sıçrama Yükseklik Ölçümü

Dikey sıçrama testi, karşılıklı olarak yerleştirilmiş iki OptoJump (Microgate, İtalya) cihazının arasında denek hazır olduğunda gerçekleştirilmiştir. Sporcu test sırasında eller belde, ayaklar yere sabit bir şekilde hazır olduğunda kısa bir yere çökme hareketi ile beraber yukarıya doğru kendisini fırlatmıştır.

Test öncesinde, sporculara standart bir ısınma protokolü uygulanmıştır. Bu kapsamda, sporcular koşu bandında saatte 8 km/h hızla 10 dakika koşu gerçekleştirmiş, ardından 10 dakika süresince dinamik ve statik germe hareketleri yaparak toplamda 20 dakikalık bir ısınma sürecinden geçirilmiştir. Isınma protokolünün amacı, sporcuların kas aktivasyonunu artırmak, olası sakatlık risklerini en aza indirmek ve test sırasında optimal performans sergilemelerini sağlamaktır.

Araştırma kapsamında sıçrama performansı ve diğer fiziksel parametrelerin ölçümü için kullanılan testler detaylı bir şekilde belirlenmiş olup, ilgili testlerin listesi Tablo 2’de sunulmuştur.

**Tablo 2:** Araştırma Kapsamında Kullanılan Testler

Testler	Gruplar
Ağırlık (öntest- sontest)	1. Grup (NA) 2. Grup (RST) 3. Grup (HIIT)
Beden Kütle İndeksi (öntest- sontest)	1. Grup (NA) 2. Grup (RST) 3. Grup (HIIT)
Dinlenik Nabız (öntest- sontest)	1. Grup (NA) 2. Grup (RST) 3. Grup (HIIT)
Dinlenik Laktat (LA) (öntest- sontest)	1. Grup (NA) 2. Grup (RST) 3. Grup (HIIT)
Antrenman Sonrası (öntest- sontest)	1. Grup (NA) 2. Grup (RST) 3. Grup (HIIT)
Antrenman Öncesi ve Antrenman Sonrası 5. Dakika verileri (öntest- sontest)	1. Grup (NA) 2. Grup (RST) 3. Grup (HIIT)
Sıçrama Öncesi (öntest- sontest)	1. Grup (NA) 2. Grup (RST) 3. Grup (HIIT)
Sıçrama Sonrası (öntest- sontest)	1. Grup (NA) 2. Grup (RST) 3. Grup (HIIT)
Koşma Sayısı (öntest- sontest)	1. Grup (NA) 2. Grup (RST) 3. Grup (HIIT)

---

Vurma Sayısı (öntest- sontest)	1. Grup (NA)
	2. Grup (RST)
	3. Grup (HIIT)

---

## 2.4. UYGULAMA

Bu araştırma, Ankara ilinde Bocce-volo disiplininde faaliyet gösteren elit seviyedeki volo sporcuları ile sınırlandırılmıştır. Bu bağlamda, çalışmaya Ankara’da aktif olarak antrenmanlarını sürdüren volo basamak sporcuları dahil edilmiştir. Araştırmaya katılan sporcuların yaş ortalaması 23 yıl olup, haftada 3 ila 5 birim arasında değişen, toplamda en az 7 saat süren antrenman programlarına tabi oldukları belirlenmiştir. Toplam 18 elit erkek sporcu, HIIT (n=6), RST 2 (n=6) ve NA (n=6) olmak üzere rastgele üç gruba ayrılmıştır.

Araştırma başlamadan bir hafta önce katılımcılarla bilgilendirme toplantısı düzenlenmiştir. Sporculara, araştırma süresince performans artırıcı ergojenik destek kullanmamaları, mevcut antrenman programlarına devam etmeleri ve rastgele seçildikleri egzersiz grubu haricinde kendilerini yoracak ek fiziksel aktivitelere katılmamaları gerektiği konusunda ayrıntılı bilgi verilmiştir.

Araştırmanın standartizasyonunu sağlamak adına, ön test prosedürü uygulanmış ve gruplar arasında başlangıçtaki performans değişkenlerinin anlamlı bir farklılık göstermediği doğrulanmıştır. Bunun yanı sıra, katılımcılara uygulanacak testler, RST ve HIIT egzersiz protokolleri hakkında detaylı bilgilendirme yapılmıştır.

## 2.5. VERİ ANALİZİ

Araştırmada, volo branşında yer alan sporcuların çeşitli fiziksel parametreleri detaylı bir şekilde analiz edilmiştir. Bu kapsamda, sporcuların ağırlık, BKİ, dinlenik nabız, DLA, antrenman sonrası 5. dakika değerleri, sıçrama öncesi ve sonrası ölçümleri, koşma sayısı ve vurma sayısı gibi değişkenler öntest ve sontest aşamalarında ölçülerek analiz için SPSS programına aktarılmıştır.

Araştırmada katılımcı sayısının 30'un altında olması nedeniyle, verilerin analizinde nonparametrik testler tercih edilmiştir. Küçük örneklemelerde, verilerin normal dağılmaması veya örneklem büyüklüğünün parametrik testlerin gerektirdiği varsayımları karşılamaması gibi durumlar göz önüne alındığında, nonparametrik testlerin daha uygun olduğu bilinmektedir (Field, 2018). Nonparametrik testler, normal dağılım ve varyans homojenliği gibi parametrik testlerin gerektirdiği varsayımları taşımadığı için küçük örneklem gruplarında daha esnek analizler yapmaya imkân tanımaktadır (Pallant, 2020). Ayrıca, verilerin simetrik olmaması veya ordinal ölçekte olması gibi durumlarda da nonparametrik testlerin kullanımı daha uygundur.

Bu çalışmada, üç farklı grup arasındaki öntest ve sontest puanlarını karşılaştırmak için Kruskal-Wallis H Testi uygulanmıştır. Kruskal-Wallis H Testi, sıralı veriler arasındaki farkları inceleyen güçlü bir nonparametrik yöntem olup, gruplar arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için yaygın olarak kullanılmaktadır (Conover, 1999). Gruplar arasında anlamlı fark tespit edildiğinde, bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Mann-WHITney U Testi uygulanmıştır.

Ayrıca, her grubun öntest ve sontest sonuçları arasındaki farklılıkları değerlendirmek amacıyla Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi kullanılmıştır. Bu test, parametrik testlerin varsayımlarını karşılamadığı durumlarda bireylerin öncesi ve sonrası ölçümleri arasındaki farkı incelemek için tercih edilmektedir (Pallant, 2020).

## **2.6. ARAŞTIRMACININ ROLÜ**

Araştırmacı, çalışmayı etik kurallar çerçevesinde yürütmüş ve katılımcı seçiminde gönüllü katılım ilkesine bağlı kalmıştır. Katılımcılara araştırmanın amacı ve süreçleri hakkında ayrıntılı bilgi verilmiş, bilgilendirilmiş onam alınarak etik kurallara uygun hareket edilmiştir. Veri toplama sürecinde, araştırmacı her aşamayı titizlikle uygulamış, kullanılan testlerin doğruluğunu ve güvenilirliğini sağlamak için standart protokoller takip edilmiştir. Ölçümlerin geçerliliğini artırmak adına aynı ortam ve koşullarda gerçekleştirilmesine özen gösterilmiş ve elde edilen verilerin doğru şekilde kaydedilmesi ve analiz edilmesi için gerekli önlemler alınmıştır. Araştırma sürecinde karşılaşılan zorluklara karşı çözüm odaklı bir yaklaşım benimsenmiş, metodolojik tutarlılığın korunmasına dikkat edilmiştir. Veri analizi aşamasında, araştırmacı uygun istatistiksel yöntemleri seçmiş ve elde edilen bulguları araştırma sorularına yanıt verecek şekilde analiz etmiştir. Sonuçların anlamlı ve güvenilir olmasını sağlamak amacıyla, bilimsel literatürle karşılaştırmalar yapılmış, önceki çalışmalarla benzerlikler ve farklılıklar ortaya konmuştur. Araştırmacı, çalışmanın sınırlılıklarını şeffaf bir şekilde açıklayarak, olası yanlılıkları ve metodolojik kısıtları değerlendirmiştir. Etik ilkeler doğrultusunda, katılımcıların gizliliği korunmuş, kişisel veriler güvenli bir şekilde saklanmış ve araştırma sürecinin her aşamasında bilimsel ve etik standartlara bağlı kalmıştır. Ayrıca, veri toplama yöntemlerinin geçerliliğini ve güvenilirliğini artırmak için uluslararası ölçütlere uygun test ve protokoller kullanılmış, araştırmanın bilimsel bütünlüğü korunmuştur.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. BULGULAR

#### 3.1. SPORCULARIN ÖNTEST VE SONTEST PUANLARININ KARŞILAŞTIRILMASINA İLİŞKİN BULGULAR

**Tablo 3:** Sporcuların Öntest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Kruskal Wallis-H Testi Bulguları

Test	Grup	n	Sıra Ort.	Sd	X <sup>2</sup>	p
Ağırlık Öntest	1. Grup (NA)	6	10.25	2	3.51	.17
	2. Grup (RST)	6	11.92			
	3. Grup (HITT)	6	6.33			
BKI Öntest	1. Grup (NA)	6	11.17	2	5.57	.06
	2. Grup (RST)	6	12.00			
	3. Grup (HITT)	6	5.33			
Dinlenik Nabız Öntest	1. Grup (NA)	6	8.17	2	1.47	.48
	2. Grup (RST)	6	8.75			
	3. Grup (HITT)	6	11.58			
Dinlenik Laktat (LA) Öntest	1. Grup (NA)	6	8.50	2	.37	.83
	2. Grup (RST)	6	9.67			
	3. Grup (HITT)	6	10.33			
Antrenman Sonrası Öntest	1. Grup (NA)	6	7.58	2	1.33	.51
	2. Grup (RST)	6	11.08			
	3. Grup (HITT)	6	9.83			
5. Dk Öntest	1. Grup (NA)	6	7.67	2	1.60	.45
	2. Grup (RST)	6	11.50			
	3. Grup (HITT)	6	9.33			
Sıçrama Önce Öntest	1. Grup (NA)	6	8.17	2	.80	.67
	2. Grup (RST)	6	10.92			
	3. Grup (HITT)	6	9.42			
Sıçrama Sonra Öntest	1. Grup (NA)	6	8.00	2	.95	.62
	2. Grup (RST)	6	9.50			
	3. Grup (HITT)	6	11.00			
Koşma Sayısı Öntest	1. Grup (NA)	6	7.58	2	1.73	.42
	2. Grup (RST)	6	9.33			
	3. Grup (HITT)	6	11.58			
Vurma Sayısı Öntest	1. Grup (NA)	6	8.42	2	3.28	.19
	2. Grup (RST)	6	7.42			
	3. Grup (HITT)	6	12.67			

Tablo 3'te yer alan veriler incelendiğinde volo branşında yer alan 3 grup sporcunun Ağrlık ( $\chi^2=3.51;p=.17>.05$ ), BKI ( $\chi^2=5.57;p=.06>.05$ ), Dinlenik Nabız ( $\chi^2=1.47;p=.48>.05$ ), DLA ( $\chi^2=.37;p=.83>.05$ ), Antreman Sonrası ( $\chi^2=1.33;p=.51>.05$ ), 5 dk ( $\chi^2=1.60;p=.45>.05$ ), Sıçrama Önce ( $\chi^2=.80;p=.67>.05$ ), Sıçrama Sonra ( $\chi^2=.95;p=.62>.05$ ), Koşma Sayısı ( $\chi^2=1.73;p=.42>.05$ ) ve Vurma Sayısı ( $\chi^2=3.28;p=.19>.05$ ) öntest puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılığın olmadığı görülmektedir. Bu kapsamda deneysel işlem öncesinde sporcuların tüm değişkenlerde denk düzeyde olduğu söylenebilir.

**Tablo 4:** Sporcuların Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Kruskal Wallis-H Testi Bulguları

Test	Grup	n	Sıra Ort.	Sd	$\chi^2$	p
Ağrlık Sontest	1. Grup (NA)	6	11.42	2	4.71	.09
	2. Grup (RST)	6	11.42			
	3. Grup (HITT)	6	5.67			
BKI Sontest	1. Grup (NA)	6	12.42	2	6.81	.03*
	2. Grup (RST)	6	11.17			
	3. Grup (HITT)	6	4.92			
Dinlenik Nabız Sontest	1. Grup (NA)	6	10.42	2	.28	.87
	2. Grup (RST)	6	9.17			
	3. Grup (HITT)	6	8.92			
Dinlenik Laktat (LA) Sontest	1. Grup (NA)	6	9.42	2	.06	.97
	2. Grup (RST)	6	9.92			
	3. Grup (HITT)	6	9.17			
Antrenman Sonrası Sontest	1. Grup (NA)	6	12.83	2	3.93	.14
	2. Grup (RST)	6	8.83			
	3. Grup (HITT)	6	6.83			
5. Dk Sontest	1. Grup (NA)	6	12.50	2	5.16	.08
	2. Grup (RST)	6	10.33			
	3. Grup (HITT)	6	5.67			
Sıçrama Önce Sontest	1. Grup (NA)	6	4.83	2	7.03	.03*
	2. Grup (RST)	6	11.25			
	3. Grup (HITT)	6	12.42			
Sıçrama Sonra Sontest	1. Grup (NA)	6	4.50	2	8.65	.01*
	2. Grup (RST)	6	10.67			

	3. Grup (HITT)	6	13.33			
<b>Koşma Sayısı Sontest</b>	1. Grup (NA)	6	10.50			
	2. Grup (RST)	6	7.67	2	1.10	.58
	3. Grup (HITT)	6	10.33			
<b>Vurma Sayısı Sontest</b>	1. Grup (NA)	6	8.83			
	2. Grup (RST)	6	9.67	2	.15	.93
	3. Grup (HITT)	6	10.00			

\*p≤.05

Tablo 4’te yer alan veriler incelendiğinde volo branşında yer alan 3 grup sporcunun Sontest puanları arasında BKI ( $\chi^2=6.81;p=.03\leq.05$ ), Sıçrama Önce ( $\chi^2=7.03;p=.03\leq.05$ ) ve Sıçrama Sonra ( $\chi^2=8.65;p=.01\leq.05$ ) sontest puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılığın olduğu, Ağırlık ( $\chi^2=4.71;p=.09>.05$ ), Dinlenik Nabız ( $\chi^2=.28;p=.87>.05$ ), Dinlenik Laktat ( $\chi^2=.06;p=.97>.05$ ), Antreman Sonrası ( $\chi^2=3.93;p=.14>.05$ ), 5 dk ( $\chi^2=5.16;p=.08>.05$ ), Koşma Sayısı ( $\chi^2=1.10; p=.58>.05$ ) ve Vurma Sayısı ( $\chi^2=.15;p=.93>.05$ ) sontest puanlarında ise anlamlı farklılığın olmadığı görülmektedir. Gruplar arasında meydana gelen farklılığın hangi gruplar lehine olduğunun belirlenmesi için gerçekleştirilen Mann WHITTney U testi bulguları Tablo 5’te yer almaktadır.

**Tablo 5:** Sporcuların BKI Sontest Puanlarına İlişkin Mann-WHITTney U Testi Bulguları

Test	Gruplar	n	Sıralar Ort.	Sıralar Top.	U	p
<b>BKI Sontest</b>	1. Grup (NA)	6	7.25	43.50	13.500	.48
	2. Grup (RST)	6	5.75	34.50		
<b>BKI Sontest</b>	1. Grup (NA)	6	8.67	52.00	5.000	<b>.04*</b>
	3. Grup (HITT)	6	4.33	26.00		
<b>BKI Sontest</b>	2. Grup (RST)	6	8.92	53.50	3.500	<b>.02*</b>
	3. Grup (HITT)	6	4.08	24.50		
<b>Sıçrama Önce Sontest</b>	1. Grup (NA)	6	4.33	26.00	5.000	<b>.04*</b>
	2. Grup (RST)	6	8.67	52.00		
<b>Sıçrama Önce Sontest</b>	1. Grup (NA)	6	4.00	24.00	3.000	<b>.02*</b>
	3. Grup (HITT)	6	9.00	54.00		
<b>Sıçrama Önce Sontest</b>	2. Grup (RST)	6	6.08	36.50	36.500	.69
	3. Grup (HITT)	6	6.92	41.50		
<b>Sıçrama Sonra Sontest</b>	1. Grup (NA)	6	4.00	24.00	3.000	<b>.02*</b>
	2. Grup (RST)	6	9.00	54.00		
<b>Sıçrama Sonra Sontest</b>	1. Grup (NA)	6	4.00	24.00	3.000	<b>.02*</b>
	3. Grup (HITT)	6	9.00	54.00		
<b>Sıçrama Sonra Sontest</b>	2. Grup (RST)	6	5.17	31.00	31.000	.20

\*p≤.05

Tablo 5 incelendiğinde sporcu gruplarının BKI sontestinde meydana gelen anlamlı farklılığın 1. Grup ile 3. Grup (U=5.000; p=.04≤.05); 2. Grup ile 3. Grup (U=3.500; p=.02≤.05) arasında olduğu, HITT antrenman yapan sporcuların BKI düzeylerinin 1. Grup ile 2. Grupta yer alan sporculara kıyasla daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Sıçrama Önce sontestinde meydana gelen farklılığın 1. Grup ile 2. Grup (U=5.000; p=.04≤.05); 1. Grup ile 3. Grup (U=3.000; p=.02≤.05) arasında olduğu; RST ve HITT antrenman yapan sporcuların sıçrama önce sontest değerlerinin normal antrenman yapanlara kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Sıçrama sonra sontestinde meydana gelen farklılığın sıçrama önce sontestindeki gibi 1. Grup ile 2. Grup (U=3.000; p=.02≤.05); 1. Grup ile 3. Grup (U=3.000; p=.02≤.05) arasında olduğu RST ve HITT antrenman yapan sporcuların sıçrama sonra sontest değerlerinin normal antrenman yapanlara kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu kapsamda HITT antrenman yapan sporcuların BKI düzeylerinin RST ve NA antrenman yapan sporculara kıyasla daha düşük hale geldiği, buna ek olarak interval ve HITT antrenman yapan sporcuların sıçrama düzeylerinin NA yapan sporculara kıyasla artış gösterdiği söylenebilir.

### 3.2. NA YAPAN SPORCULARIN ÖNTEST VE SONTEST BULGULARI

**Tablo 6:** NA Yapan Sporcuların Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıra Testi Bulguları

Test	n	$\bar{x}$	Ss	Sıralar Ort.	Sıralar Top.	Z	p
Ağırlık Öntest	6	73.17	3.60	0.00	0.00	.00	1.00
Ağırlık Sontest	6	73.17	3.60	0.00	0.00		
BKI Öntest	6	23.35	2.19	0.00	0.00	.00	1.00
BKI Sontest	6	23.35	2.19	0.00	0.00		
Dinlenik Nabız Öntest	6	56.17	2.32	0.00	0.00	.00	1.00
Dinlenik Nabız Sontest	6	56.17	2.32	0.00	0.00		
Dinlenik Laktat Öntest	6	2.42	.84	0.00	0.00	.00	1.00
Dinlenik Laktat Sontest	6	2.42	.84	0.00	0.00		
Antreman Sonrası Öntest	6	15.93	.91	0.00	0.00	.00	1.00
Antreman Sonrası Sontest	6	15.93	.91	0.00	0.00		
5 dk Öntest	6	13.07	.39	1.00	1.00	-1.00	.32
5 dk Sontest	6	13.05	.38	0.00	0.00		
Sıçrama Önce Öntest	6	54.92	1.17	1.00	1.00	-1.00	.32
Sıçrama Önce Sontest	6	54.90	1.20	0.00	0.00		
Sıçrama Sonra Öntest	6	51.47	1.36	0.00	0.00	.00	1.00
Sıçrama Sonra Sontest	6	51.47	1.36	0.00	0.00		
Koşma Sayısı Öntest	6	40.33	2.50	0.00	0.00	-1.85	.07

Koşma Sayısı Sontest	6	42.83	2.56	2.50	10.00		
Vurma Sayısı Öntest	6	58.50	81.19	3.50	7.00		
Vurma Sayısı Sontest	6	29.00	4.29	3.50	14.00	-0.74	.46

Tablo 6’da yer alan veriler incelendiğinde NA yapan sporcuların Ağrlık ( $Z=0.00$ ;  $p=1.00>.05$ ), BKI ( $Z=0.00$ ;  $p=1.00>.05$ ), Dinlenik Nabız ( $Z=0.00$ ;  $p=1.00>.05$ ), Dinlenik Laktat ( $Z=0.00$ ;  $p=1.00>.05$ ), Antreman Sonrası ( $Z=0.00$ ;  $p=1.00>.05$ ), 5 dk ( $Z=-1.00$ ;  $p=.32>.05$ ), Sıçrama Önce ( $Z=-1.00$ ;  $p=.32>.05$ ), Sıçrama Sonra ( $Z=0.00$ ;  $p=1.00>.05$ ), Koşma Sayısı ( $Z=-1.85$ ;  $p=.07>.05$ ), Vurma ( $Z=-.74$ ;  $p=.46>.05$ ) öntest ve sontest skorları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın oluşmadığı ( $p>.05$ ) görülmektedir. Bu bağlamda çalışmanın gerçekleştiği sporcu grubunda NA sporcuların incelenen değişkenlerinde herhangi bir etki meydana getirmediği söylenebilir.

### 3.3. RST YAPAN SPORCULARIN ÖNTEST VE SONTTEST BULGULARI

**Tablo 7:** RST Yapan Sporcuların Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıra Testi Bulguları

Değişkenler	n	$\bar{x}$	Ss	Sıralar Ort.	Sıralar Top.	Z	p
Ağrlık Öntest	6	73.17	5.64	2.00	6.00	-1.63	.10
Ağrlık Sontest	6	72.50	5.43	0.00	0.00		
BKI Öntest	6	22.97	.66	2.00	6.00	1.60	.11
BKI Sontest	6	22.61	.82	0.00	0.00		
Dinlenik Nabız Öntest	6	56.50	1.64	2.00	6.00	-1.63	.10
Dinlenik Nabız Sontest	6	55.67	2.16	0.00	0.00		
Dinlenik Laktat Öntest	6	2.60	.48	4.38	17.50	-1.47	.14
Dinlenik Laktat Sontest	6	2.49	.31	1.75	3.50		
Antreman Sonrası Öntest	6	16.57	.75	3.50	21.00	-2.20	<b>.03*</b>
Antreman Sonrası Sontest	6	15.34	.71	0.00	0.00		
5 dk Öntest	6	13.70	.66	3.50	21.00	-2.20	<b>.03*</b>
5 dk Sontest	6	12.69	.54	0.00	0.00		
Sıçrama Önce Öntest	6	55.25	1.63	0.00	0.00	-2.20	<b>.03*</b>
Sıçrama Önce Sontest	6	56.94	2.03	3.50	21.00		
Sıçrama Sonra Öntest	6	52.12	1.93	0.00	0.00	-2.20	<b>.03*</b>
Sıçrama Sonra Sontest	6	54.49	2.00	3.50	21.00		
Koşma Sayısı Öntest	6	41.00	2.53	2.00	2.00	-1.13	.26
Koşma Sayısı Sontest	6	41.50	2.88	2.67	8.00		
Vurma Sayısı Öntest	6	25.67	6.02	0.00	0.00	-2.03	<b>.04*</b>
Vurma Sayısı Sontest	6	28.33	7.37	3.00	15.00		

\* $p \leq .05$

Tablo 7’da yer alan veriler incelendiğinde RST yapan sporcuların Antreman Sonrası ( $Z=-2.20;p=.03\leq.05$ ), 5 dk ( $Z=-2.20;p=.03\leq.05$ ), Sıçrama Önce ( $Z=-2.20;p=.03\leq.05$ ), Sıçrama Sonra ( $Z=-2.20;p=.03\leq.05$ ) ve Vurma Sayısı ( $Z=-2.03;p=.04\leq.05$ ) değişkenlerinin öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılığın olduğu, ağırlık ( $Z=-1.63;p=.10>.05$ ), BKI ( $Z=-1.60;p=.03>.05$ ), Dinlenik Nabız ( $Z=-1.63;p=.10>.05$ ), Dinlenik Laktat ( $Z=-1.47;p=.14>.05$ ) ve Koşma Sayısı ( $Z=-1.13;p=.26>.05$ ) değişkenlerinin öntest ve sontest puanları arasında ise anlamlı farklılığın olmadığı görülmektedir. RST yapan sporcuların antreman sonrası ile 5dk sonuçlarının önteste kıyasla sontestte bir düşüş gösterdiği, buna karşın sıçrama önce, sıçrama sonra ve vurma sayılarının önteste kıyasla bir yükseliş gösterdiği tespit edilmiştir.

### 3.4. HIIT YAPAN SPORCULARIN ÖNTEST VE SONTTEST BULGULARI

**Tablo 8:** HIIT Yapan Sporcuların Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıra Testi Bulguları

Değişkenler	n	$\bar{x}$	Ss	Sıralar Ort.	Sıralar Top.	Z	p
Ağırlık Öntest	6	71.33	1.86	2.50	10.00	-1.84	.07
Ağırlık Sontest	6	70.00	1.10	0.00	0.00		
BKI Öntest	6	22.10	.37	2.50	10.00	-1.83	.07
BKI Sontest	6	21.80	.42	0.00	0.00		
Dinlenik Nabız Öntest	6	57.83	1.72	3.00	15.00	-2.06	<b>.04*</b>
Dinlenik Nabız Sontest	6	55.67	1.86	0.00	0.00		
Dinlenik Laktat Öntest	6	2.55	.77	4.00	20.00	-1.99	<b>.05*</b>
Dinlenik Laktat Sontest	6	2.33	.66	1.00	1.00		
Antreman Sonrası Öntest	6	16.37	1.48	3.50	21.00	-2.20	<b>.03*</b>
Antreman Sonrası Sontest	6	14.64	1.25	0.00	0.00		
5 dk Öntest	6	13.32	1.42	3.50	21.00	-2.20	<b>.03*</b>
5 dk Sontest	6	11.15	1.61	0.00	0.00		
Sıçrama Önce Öntest	6	55.01	1.01	0.00	0.00	-2.20	<b>.03*</b>
Sıçrama Önce Sontest	6	57.46	1.42	3.50	21.00		
Sıçrama Sonra Öntest	6	52.38	.78	0.00	0.00	-2.20	<b>.03*</b>
Sıçrama Sonra Sontest	6	55.99	2.18	3.50	21.00		
Koşma Sayısı Öntest	6	42.50	2.17	4.00	8.00	-.53	.60
Koşma Sayısı Sontest	6	42.67	2.42	3.25	13.00		
Vurma Sayısı Öntest	6	31.33	1.97	4.00	12.00	-1.22	.22
Vurma Sayısı Sontest	6	29.67	4.18	1.50	3.00		

\* $p\leq.05$

Tablo 8’de yer alan veriler incelendiğinde HIIT antrenman yapan sporcuların Dinlenik Nabız ( $Z=-2.06;p=.04\leq.05$ ), Dinlenik Laktat ( $Z=-1.99;p=.05\leq.05$ ), Antreman Sonrası ( $Z=-$

2.20;p=.03≤.05), 5 dk (Z=-2.20;p=.03≤.05), Sıçrama Önce (Z=-2.20;p=.03≤.05) ve Sıçrama Sonra (Z=-2.20;p=.03≤.05) değişkenlerinin öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılığın olduğu; Ağırlık (Z=-1.84;p=.07>.05), BKİ (Z=-1.83;p=.07>.05), Koşma Sayısı (Z=-.53;p=.60>.05) ve Vurma Sayısı Koşma Sayısı (Z=-1.22;p=.22>.05) değişkenlerinin öntest ve sontest puanları arasında ise anlamlı farklılığın olmadığı görülmektedir. HITT antreman yapan sporcuların dinlenik nabız, dinlenik laktat, antrenman sonrası ve 5 dk. sonuçlarının önteste kıyasla sontestte bir düşüş gösterdiği, buna karşın sıçrama önce ve sıçrama sonra sonuçlarının önteste kıyasla sontestte yükseliş gösterdiği tespit edilmiştir.

### 3.5. SPORCULARIN ÖNTEST VE SONTEST PUANLARI TEKRARLI ÖLÇÜMLERİ İÇİN FRIEDMAN TESTİ BULGULARI

**Tablo 9:** Sporcuların Öntest ve Sontest Puanları Tekrarlı Ölçümleri İçin Friedman Testi Bulguları

Grup	Test	n	$\bar{x}$	Ss	Sıra Ort.	Sd	$X^2$	p
1. Grup (NA)	Sıçrama Önce Öntest	6	54.92	1.17	3.58	3	17.69	.00*
	Sıçrama Önce Sontest	6	54.90	1.20	3.42			
	Sıçrama Sonra Öntest	6	51.47	1.36	1.50			
	Sıçrama Sonra Sontest	6	51.47	1.36	1.50			
2. Grup (RST)	Sıçrama Önce Öntest	6	55,25	1,63	2.83	3	17.00	.00*
	Sıçrama Önce Sontest	6	56,94	2,03	4.00			
	Sıçrama Sonra Öntest	6	52,12	1,93	1.00			
	Sıçrama Sonra Sontest	6	54,49	2,00	2.17			
3. Grup (HITT)	Sıçrama Önce Öntest	6	55,01	1,01	2.17	2	17.00	.00*
	Sıçrama Önce Sontest	6	57,46	1,42	4.00			
	Sıçrama Sonra Öntest	6	52,38	0,78	1.00			
	Sıçrama Sonra Sontest	6	55,99	2,18	2.83			

\*p≤.05

Tablo 9’da yer alan veriler incelendiğinde NA ( $X^2=17.69$ ;  $p=.00\leq.05$ ), RST ( $X^2=17.69$ ;  $p=.00\leq.05$ ) ve HITT ( $X^2=17.69$ ;  $p=.00\leq.05$ ) yapan sporcuların sıçrama önce, sıçrama sonra öntest ve sontest puanlarına ilişkin gerçekleştirilen Friedman testi tekrarlı ölçüm sonuçlarında istatistiksel açıdan anlamlı farklılığın olduğu görülmektedir. NA yapan sporcuların sıçrama öntest verilerinin ( $\bar{x}=54.92$ ) son test verilerine ( $\bar{x}=54.90$ ) kıyasla yüksek olduğu, sıçrama sonra öntest ( $\bar{x}=51.47$ ) ve sontest ( $\bar{x}=51.47$ ) verilerinde ise bir değişim olmadığı görülmektedir.

RST yapan sporcuların sıçrama önce öntest ( $\bar{x}=55.25$ ) sıçrama önce sontest ( $\bar{x}=56.94$ ) ile sıçrama sonra öntest ( $\bar{x}=52.12$ ) ve sıçrama sonra sontest ( $\bar{x}=54.49$ ) verilerinde meydana

gelen anlamlılığın sontestler lehine olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde HITT yapan sporcuların da sıçrama önce öntest ( $\bar{x}=55.01$ ) sıçrama önce sontest ( $\bar{x}=57.46$ ) ile sıçrama sonra öntest ( $\bar{x}=52.38$ ) ve sıçrama sonra sontest ( $\bar{x}=55.99$ ) verilerinde meydana gelen anlamlılığın sontestler lehine olduğu tespit edilmiştir.

Bu bağlamda NA yapan sporcularda herhangi bir gelişimin meydana gelmediği, hatta sıçrama öncesi verilerinde bir gerilemenin yaşandığı, buna karşın RST ve HITT antrenman yapan sporcularda normal antrenman yapan sporculara kıyasla gelişimin yaşandığı görülmektedir. RST ve HITT antrenman yapan sporcular arasında da ortalamalar açısından bakıldığında gelişim düzeyinin HITT antrenman yapan sporcularda daha fazla olduğu söylenebilir. Interval antrenman yapan sporcularda sıçrama önce öntest ve sontest verilerinde yaşanan ortalama puan farkı ( $\bar{x}=1.69$ ), sıçrama sonra öntest ve sontest verilerinde yaşanan ortalama puan farkı ( $\bar{x}=2.37$ ) olmasına karşın, HITT antrenman yapan sporcularda sıçrama önce öntest ve sontest verilerinde yaşanan ortalama puan farkı ( $\bar{x}=2.45$ ), sıçrama sonra öntest ve sontest verilerinde yaşanan ortalama puan farkı ise ( $\bar{x}=3.61$ ) olarak hesaplanmıştır. Yaşanan gelişim oranı dikkate alındığında HITT antrenmanın sporcuların sıçrama önce ve sonra değerleri üzerinde normal antrenman ve interval antrenmana kıyasla daha olumlu etkisi olduğu söylenebilir.

## SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

### Sonuç

Bocce-volo disiplininde yarışan sporculara uygulanan RST ve HIIT fiziksel ve fizyolojik etkilerinin amacıkya gerçekleştirilen bu araştırmada sonuç olarak; normal antrenman programını uygulayan sporcularda sıçrama performansında herhangi bir belirgin gelişim gözlemlenmemiştir. Mevcut araştırma kapsamında en belirgin gelişimin HIIT antrenman grubunda olduğu tespit edilmiştir. Bu grup, sıçrama performansındaki gelişim açısından, diğer iki antrenman türüne kıyasla daha yüksek bir iyileşme göstermiştir. HIIT'nin etkili bir antrenman yöntemi olduğunu gösteren bu bulgular, özellikle atletik performansı artırmaya yönelik antrenman programlarında HIIT'nin potansiyelini vurgulamaktadır. Araştırma kapsamında elde edilen bu sonuçlar; HIIT'nin, sıçrama gibi patlayıcı kuvvet gerektiren hareketlerde, sporcuların gelişimine önemli katkılar sağladığını ve bu tür antrenmanların, sporcuların fizyolojik kapasitesini en üst düzeye çıkarabilecek bir yöntem olduğunu göstermektedir. Ayrıca mevcut araştırmada, HIIT antrenman yapan sporcuların BKI düzeylerinin NA ile RST yer alan sporculara kıyasla daha düşük olduğu saptanırken, Vurma Sayısı ve Koşma öntest-sontest puanları arasında ise anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Tüm bunlardan hareketle mevcut araştırmada sonuç olarak; HIIT antrenmanının sporcuların sıçrama performansını artırmada ve beden kitle indeksi değerlerini düşürmede etkili yöntemlerden biri olduğu ve diğer antrenman türlerine kıyasla daha belirgin sonuçlar elde edilebileceği tespit edilmiştir.

### Tartışma

Bocce, insanlık tarihindeki en eski oyunlardan biri olarak kabul edilmektedir. Eski Mısırlıların cilalı taşlar kullanarak Bocce benzeri bir oyun oynadığı ve bu durumun M.Ö. 5200-5000 yıllarına tarihlendirilebilecek figürlerle desteklendiği belirtilmektedir (Mackey, 1987; World Bowls, 2023).

Günümüzde Bocce, eski çağlardaki oyunlardan farklı kurallara sahip olsa da temel amacı değişmemiştir: Hedefe mümkün olduğunca yakın bir top atmak veya hedefteki topa isabet etmek. Modern Bocce'nin kuralları da bu amaç doğrultusunda şekillendirilmiştir (World Bowls, 2023).

Türkiye'de "Bocce" terimi, dört farklı oyun sistemini kapsayan genel bir ad olarak kullanılmaktadır:

- Raffa

- Volo
- Petank
- Çim Topu

Bu oyunlar arasında atletik performans açısından en fazla öne çıkan disiplin "Volo"dur. Volo, yüksek hassasiyet ve fiziksel beceri gerektiren dinamik bir Bocce disiplini.

Volo, beş ayrı alt disiplini içinde barındıran bir oyun sistemidir. Bu alt disiplinler, beceri ve performans odaklı oyun çeşitlerini içerir. Beceri odaklı oyunlar arasında altın nokta, geleneksel ve kombine oyunlar bulunurken, performans odaklı oyunlar arasında ise basamak ve röle yer alır. Basamak ve röle, 5 dakika süreyle sınırlı mekik koşuları sırasında, 900-1200 gram arası demir topların kullanıldığı ve  $12,5 \pm 3$  metre mesafedeki 100 mm çapındaki 3 hedef topuna atış yapılmasını içeren bir disiplindir. Her başarılı atış, bir puan olarak sayılmakta ve bu süre zarfında sporcular hedefe atış yapmaya devam etmektedir. Performans süre ile (5 dakika) sınırlı olduğu için, sporcuların bu sürede maksimum efor ile mekik koşusu yapmaları ve bu koşular sırasında başarılı atışlar yapmaları beklenmektedir. Bu bağlamda, Volo basamak disiplini, dayanıklılık özelliğinin ön plana çıktığı bir yarışma olarak değerlendirilebilir. Literatürde, bocce'nin fizyolojik talepleri, oyuncuların aerobik kapasitesinin yüksek olması gerektiği yönünde bilgiler bulunmaktadır. Ayrıca, anaerobik güç, kas kuvveti, denge, esneklik ve vücut kompozisyonu (kas lifi dağılımı, kas kesit alanı, bacak hacmi-kütlesi) gibi zindelik unsurlarının da önemli olduğu vurgulanmaktadır (Aydın, 2018). Ancak bu alandaki çalışmalar kısıtlı olup, konuya dair daha fazla veri ve detaylı tartışma imkânı bulunmamaktadır. Bu durum, Volo'nun fizyolojik ve performans özellikleri üzerine daha fazla araştırma yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Türkmen ve arkadaşları (2018), tarafından boccenin fizyolojik gereksinimleri, oyuncuların aerobik ve anaerobik güç, kas gücü, denge, esneklik ve vücut kompozisyonu (kas lifi dağılımı, kas kesit alanı, bacak hacim-kütlesi, vb.) dahil olmak üzere fitness'ın çeşitli yönlerinde yetkin olmasını gerektirir. Bu fitness bileşenleri genellikle bireysel oyuncuya, takımdaki pozisyonel role ve takımın oyun stiline göre değişir. Ayrıca vücut kompozisyonu, aerobik ve anaerobik performans, kas gücü, kuvvet ve hız, bir Bocce oyununda performans göstermek için Bocce oyuncularının sahip olması gereken önemli fizyolojik özelliklerdir. Bu nedenle aerobik-anaerobik performans, denge ve kas gücünün Bocce'de optimum performansta önemli bir rol oynadığı açıktır. Özellikle anaerobik performans ve alt ekstremitelerin kas gücü, dikey sıçrama yüksekliği ve sprint performansı ile önemli ölçüde ilişkili olduğu ifade edilmiştir.

Hareket ve antrenman bilimleri ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde, Bocce sporcuları üzerine gerçekleştirilen birçok çalışmanın özellikle spor psikolojisi alanında yoğunlaştığı görülmüştür. Bu alışmalar genellikle sporcuların psikolojik dayanıklılıkları, motivasyon düzeyleri, performans kaygısı, ve zihinsel hazırlık süreçleri gibi faktörlere odaklanmaktadır. Ancak, Bocce sporcuları üzerinde yapılan araştırmaların daha geniş bir perspektife yayılmadığı ve özellikle fizyolojik, biomekanik ve antrenman programları gibi alanlarda daha fazla veri ve analiz yapılması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Bu noktada, Bocce sporcuları üzerinde elde edilen bulguların, sadece spor psikolojisi alanında değil, aynı zamanda hareket ve antrenman bilimleri ve spor bilimleri disiplinlerine de önemli katkılar sağlayabileceği düşünölmektedir. Ayrıca, biomekanik analizler ve sporcu fizyolojisi üzerine yapılacak araştırmalar, sporcuların verimliliklerini ve yaralanma risklerini azaltmaya yönelik daha bilinçli antrenman programlarının oluşturulmasına da katkılar sunacağı düşünölmektedir. Bunların yanı sıra, spor psikolojisi alanındaki çalışmaların, sporcuların zihinsel dayanıklılıklarını artırmak ve yapıcı düşünme teknikleri ile psikolojik olarak daha güçlü hale gelmelerini sağlamak adına önemli bir yere sahip olduğu söylenebilir. Bu bağlamda, Bocce sporcuları üzerinde yapılacak çok yönlü araştırmalar, sporcunun tüm yönlerini (fiziksel, zihinsel, teknik) geliştirerek, Bocce sporunun daha geniş kitlelere yayılmasına ve uluslararası alanda daha rekabetçi bir seviyeye ulaşılmasına katkı sağlayacaktır.

Bu araştırmanın temel amacı, bocce-volo disiplininde yarışan sporculara uygulanan RST ve HIIT'in fiziksel ve fizyolojik etkilerinin incelenmesidir. Araştırma, Ankara ilinde Bocce-volo disiplininde faaliyet gösteren 18 elit sporcu ile sınırlıdır. Sporcular, 6'şar kişilik gruplar halinde normal antrenman, TS ve HIIT olmak üzere üç farklı antrenman grubuna ayrılmış ve 12 hafta boyunca ilgili antrenman programlarını uygulamışlardır. Araştırma sonuçları doğrultusunda yapılan analizler neticesinde, Volo branşındaki üç grup sporcu arasında gerçekleştirilen öntest aşamalarında, ağırlık, beden kitle indeksi (BKI), dinlenik nabız, dinlenik laktat, antrenman sonrası 5. dakika verileri, sıçrama öncesi ve sonrası ölçümleri, koşma sayısı ve vurma sayısı gibi değişkenlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı belirlenmiştir (*Tablo 3*). Bu bulgu, araştırmanın deneysel işlem öncesi her üç grubun da söz konusu fizyolojik ve fiziksel değişkenler açısından benzer seviyelerde olduklarını göstermektedir.

Genel literatürde de ifade edildiği gibi, tekrarlı sprint yeteneği birçok takım ve bireysel sporlar için önemli bir performans değişkeni olarak kabul edilmektedir. Takım veya bireysel sporlarının hareket prensiplerindeki farklılıklar ve "sprint" teriminin tanımındaki farklılıklara rağmen, yüksek hızdaki koşuların ortalama mesafe ve süresi farklı sporlar için oldukça

benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte, sporcuların ortalamasından daha büyük olan sprintleri gerçekleştirmeleri gerekeceğini düşünmek önemlidir (Spencer vd., 2006). Bu doğrultuda tüm takım sporlarında olduğu gibi voloda da tekrarlı sprint yeteneğinin önemli olduğu görülmektedir. Diğer taraftan voloda kullanılan tekrarlı sprint ve yön değiştirmeli hareketlerin her atışta fazla olması tekrarlı sprintlerde yön değiştirmenin de önemli olabileceğini göstermektedir. Voloda da tekrarlı koşu sayısı ne kadar yüksekse o kadar avantaj sağlanmaktadır.

*Tablo 4* incelendiğinde, mevcut araştırma kapsamında yer alan sporcuların sontest puanlarının karşılaştırıldığı gözlemlenmektedir. Bu bağlamda, HIIT antrenman programını uygulayan sporcuların sıçrama öncesi ve sıçrama sonrası sontest puan ortalamalarının, diğer gruplardaki sporculara kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu, HIIT antrenmanının sıçrama performansı üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermektedir. HIIT antrenmanlarını uygulayan sporcuların sıçrama becerilerinde belirgin bir gelişim sağladığı anlaşılmaktadır.

Bilici (2023) tarafından yapılan çalışmada, HIIT antrenman modelinin sporcuların sıçrama parametrelerini geliştirdiği tespit edilmiştir. Bu sonuç; HIIT antrenmanlarının sıçrama becerileri üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu gösteren mevcut çalışmanın bulguları ile paralellik göstermektedir. Bilici (2023) tarafından yapılan çalışmada; HIIT antrenmanlarının vücut kompozisyonu ve kuvvet gibi faktörleri iyileştirerek sıçrama performansını artırabileceğini ortaya koymuştur.

Ancak, aynı etki futbolcular üzerinde yapılan çalışmalarda gözlemlenmemiştir. Topçuoğlu (2022) tarafından futbolcular üzerinde yapılan bir başka çalışmada, HIIT antrenmanlarının sıçrama parametreleri üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Bu durum, HIIT antrenmanının etkisinin spor branşlarına ve bireysel fizyolojik özelliklere göre farklılık gösterebileceğini düşündürmektedir. Futbolcular, sıçrama performansında genellikle hız ve kuvveti kullanırken, voleybolcular gibi branşlarda sıçrama daha fazla patlayıcı güç, bacak kuvveti ve sıçrama hızına dayanır. Bu fark, spor branşlarının gereksinimlerine göre antrenman türlerinin etkisinin değişebileceğini ortaya koymaktadır. Futbol, hız, çeviklik, dayanıklılık gibi faktörlere dayalı bir spor dalıyken, voleybol gibi branşlarda sıçrama, oyuncunun zıplama yeteneğini, patlayıcı gücünü ve bacak kaslarının kuvvetini ön plana çıkarır. Bu da antrenman programlarının etkinliğinin branş özelliklerine bağlı olarak değişebileceğini göstermektedir. Bu bulgu, sporcuların antrenman programlarının branşlara özgü özelliklerine göre optimize edilmesinin önemini vurgulamaktadır. HIIT antrenmanları, özellikle dayanıklılık, aerobik kapasite, anaerobik güç ve kas kuvveti üzerinde olumlu etkiler

yaratmasıyla bilinmektedir. Ancak her spor dalının fiziksel talepleri farklıdır ve bu nedenle aynı antrenman yöntemi, her spor branşında aynı etkiyi yaratmayabilir.

Bu sonuçları destekler sonuçlar Türkmen ve ark. tarafından 2018 yılında yapılan çalışmada vücut kompozisyonu, anaerobik güç, esneklik ve izometrik güç arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu sonuç, önceki çalışmaların sonuçlarıyla tutarlıdır. Örneğin Pyne, Duthie, Saunders, Petersen ve Portus (2006), üst vücut gücü, kol uzunluğu ve statik sıçramanın antropometrik ölçümlerini, genç ve kıdemli hızlı atıcılarda en yüksek top hızının iyi korelasyonları olarak vurgulamıştır. Ve Pyne ve arkadaşları (2006), alt vücut gücünün kıdemli atıcılarda top bırakma hızının kısmi bir öngörücüsü olarak rolünü ana hatlarıyla belirtmişlerdir. Portus, Mason, Elliot, Pfitzer ve Done (2004), ön diz destekleme hareketinin ve daha yüksek frenleme kuvvetlerinin daha yüksek top hızlarıyla ilişkili olduğunu bildirmiştir; bu, daha hızlı koşu hızlarıyla açıklanabilir. Mevcut sonuçlar bağlamında ele alındığında, bu bulgular en yüksek koşuyu ve potansiyel olarak koşu hızını iyileştirmek için fiziksel kondisyonun önemini vurgulamaktadır. Üstelik, eğitim ayrıca artan destekleme kuvvetlerini tolere etme ve ön ayak temasından gövdeye topa momentum aktarma yeteneğini de içermelidir, böylece bowling performansı iyileştirilebilir (bir büyü boyunca veya belirli toplarda). Sonuç olarak, bir oyuncu hızını ve gücünü geliştirdikçe daha verimli bir atış adımıyla sonuçlanabilir ve optimum hızı artırabilir. Ancak, artan bir koşu hızının bir miktar faydası olabileceği gibi, artan hızın kontrol kaybına yol açacağı bir nokta olacağı da unutulmamalıdır (Duffield, Carney & Karppinen, 2009). Bocce Türkiye'de gelişmekte olan bir spor dalıdır ve lig seviyesinde oynanır. Bu nedenle, mevcut çalışmanın denekleri kısa bir geçmişe ve düşük seviyede antrenman deneyimine sahip genç oyuncularlardır. Düşük antrenman deneyimine sahip olmak, vücut kompozisyonu ile fiziksel uygunluk arasındaki ilişkinin eksikliğinin nedenlerinden biri olabilir. İlişkinin eksikliğinin bir diğer olası açıklaması, her ölçümün talep ettiği farklı enerji sistemleri olabilir. Vücut kompozisyonu, Bocce oyuncularında anaerobik performans, kuvvet ve esneklik performansında belirleyici bir rol oynar. Ek olarak, kuvvet performansının Bocce oyuncularının anaerobik performansında önemli bir faktör olduğu bulunmuştur (Türkmen vd., 2018).

Yine *Tablo 4'te* yer alan verilere göre, HIIT antrenman programını uygulayan sporcuların BKI'lerinin düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu, HIIT antrenmanının vücut kompozisyonu üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu ve sporcuların daha düşük bir BKI'ye sahip olmalarına yardımcı olduğunu göstermektedir. HIIT antrenmanları, sporcuların fiziksel kapasitesini artırmaya yönelik kapsamlı faydalar sunarken, aynı zamanda vücut kompozisyonlarını da iyileştirme potansiyeline sahiptir. HIIT'in yüksek yoğunluklu yapısı, kasları uyandırarak vücut yağ oranını azaltmaya ve kas kütlesini artırmaya yönelik önemli

etkiler gösterdiği için, sporcuların daha sağlıklı bir vücut kompozisyonuna sahip olmalarını sağladığı söylenebilir.

HIIT, kardiyovasküler dayanıklılığı artırmanın yanı sıra, vücut yağ oranını azaltma ve kas kütlelerini artırma yönünde de güçlü etkilere sahiptir. HIIT, kısa süreli fakat yoğun egzersiz periyotlarıyla vücudu zorlarken, kasları aktif hale getirir ve yağ yakımını hızlandırır. Bu tür antrenmanlar, metabolizmayı hızlandırarak yağ yakımını teşvik eder ve aynı zamanda kas dokusunun güçlenmesine katkı sağlar. HIIT antrenmanlarının bu etkisi, sporcuların daha düşük bir BKI'ye sahip olmalarına yardımcı olur ve dolayısıyla vücut kompozisyonlarının iyileştirilmesine katkıda bulunur. Düşük BKI değeri, sporcuların vücutlarında daha fazla kas kütlelerine ve daha az vücut yağına sahip olmaları gerektiğini ve bunun da performanslarını artırmak adına önemli bir avantaj sağladığını ortaya koymaktadır. Vücut yağ oranının düşürülmesi, sporcuların hareket kabiliyetini artırır, hızlanmalarını sağlar ve daha verimli bir performans sergilemelerine olanak tanır. Ayrıca, daha fazla kas kütleleri, güç üretimini artırarak atletik performansı geliştirmektedir. Bu bulgular, HIIT antrenmanlarının sadece sıçrama gibi spesifik performans parametreleri üzerinde değil, aynı zamanda genel vücut kompozisyonu üzerinde de belirgin iyileşmeler sağladığını göstermektedir. HIIT, hem yağ kaybını teşvik ederek vücut kompozisyonunu iyileştirirken hem de kas gelişimini destekleyerek sporcuların genel fiziksel yeteneklerini artırır. Bu bağlamda, HIIT'in, sporcuların yalnızca dayanıklılıklarını değil, aynı zamanda kas gücünü ve kas-yag oranlarını da optimize eden çok yönlü bir antrenman metodu olduğu söylenebilir.

Mevcut araştırmada, HIIT antrenman grubunda yer alan sporcuların BKI değerlerinde anlamlı bir düşüş olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu, HIIT antrenmanlarının vücut kompozisyonu üzerindeki olumlu etkilerini ve bu antrenman türünün özellikle BKI'yi azaltma konusunda ne kadar etkili olduğunu göstermektedir. HIIT'in, sporcuların hem kas kütlelerini artırmalarına hem de vücut yağ oranlarını azaltmalarına yardımcı olduğu, bu sayede genel vücut kompozisyonunun iyileştiği anlaşılmaktadır.

Ergin (2024) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada, sağlıklı bireylerde yüksek yoğunluklu antrenmanın fizyolojik ve antropometrik etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda, HIIT'in vücut yağ oranını azaltma ve kas kütlelerini artırma gibi etkileriyle BKI'yi düşürme konusunda başarılı bir yöntem olarak öne çıktığı ortaya konulmuştur. Bu bulgular, HIIT'in vücut kompozisyonunu iyileştirme konusunda etkin bir antrenman türü olduğunu doğrulamaktadır. HIIT antrenmanlarının metabolizmayı hızlandırarak daha fazla kalori yakımına yol açtığı ve bu süreçte yağ kaybını destekleyerek BKI'nin düşmesine yardımcı olduğu bilinmektedir. Yoğun egzersiz periyotları, vücudun yağları enerji olarak kullanmasını

teşvik ederken, aynı zamanda kas dokusunun güçlenmesini sağlar. Bu sayede, vücut ağırlığının yanı sıra kas kütlesi de artar. HIIT, kasların daha verimli çalışmasını sağlayarak, sadece vücut yağını azaltmakla kalmaz, aynı zamanda kas kütlesinin artmasına da yardımcı olur. Sonuç olarak, HIIT'in etkili bir şekilde BKI'yi düşürerek vücut kompozisyonunun iyileşmesine katkıda bulunduğu söylenebilir.

Bu araştırmada, normal antrenman programını uygulayan sporcuların ağırlık, BKI, dinlenik nabız, dinlenik laktat, antrenman sonrası değerler, sıçrama performansı, koşma sayısı ve vurma sayısı gibi ölçülen fiziksel parametreler üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı tespit edilirken, HIIT antrenman yapan sporcuların sıçrama performanslarının, interval ve normal antrenman yapan sporculara göre daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir (*Tablo 5*). Bu bulgu, HIIT antrenmanlarının sıçrama performansı üzerinde daha etkili olduğunu ve bu tür antrenmanların sporcuların fizyolojik kapasitelerini artırarak performanslarını iyileştirdiğini göstermektedir.

Alemdaroğlu ve diğerleri (2013) tarafından yapılan bir araştırmada, sekiz haftalık kompleks antrenmanın anaerobik güç, kapasite, sürat, sıçrama performansı ve vücut kompozisyonu üzerinde olumlu etkileri olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, antrenman programlarının sporcuların performansını iyileştirme potansiyeline sahip olduğunu destekler niteliktedir. Aynı şekilde, Apaydın, Şengür ve Turasani (2023) tarafından yapılan bir çalışmada, HIIT antrenman modelini uygulayan sporcuların sıçrama performanslarında anlamlı iyileşmeler gözlemlenmiştir. Bu bulgu, HIIT'in sıçrama performansı üzerindeki olumlu etkilerini tekrar ortaya koymaktadır.

Benzer şekilde, Wang ve diğerleri (2025) tarafından yapılan bir başka araştırmada, yüksek yoğunluklu interval antrenmanlarının, sporcuların sıçrama performanslarına katkılar sunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgular, HIIT'in sporcuların sıçrama performansını geliştiren önemli bir antrenman türü olduğunu desteklemektedir. Ayrıca, Bendo ve diğerleri (2025) tarafından basketbol sporcuları ile gerçekleştirilen bir başka araştırmada da HIIT antrenmanlarının sporcuların sıçrama performanslarına olumlu yönde etki ettiği saptanmıştır. Bu sonuç, farklı spor branşlarında da HIIT'in sıçrama performansı üzerinde benzer olumlu etkiler yarattığını göstermektedir.

*Tablo 5'e* göre, mevcut araştırma kapsamında HIIT antrenmanı yapan sporcuların BKI düzeylerinin, RST ve normal antrenman yapan sporculara kıyasla daha düşük olduğu saptanmıştır. Bu bulgu, HIIT antrenmanlarının vücut kompozisyonu üzerindeki olumlu etkilerini ve sporcuların daha düşük bir BKI değerine sahip olmalarını sağladığını göstermektedir. Ancak, HIIT antrenmanının vücut kompozisyonu üzerindeki etkilerini daha

detaylı incelemek amacıyla yapılan bir araştırmada, olimpiik düzeyde mücadele eden dövüş sporcuları üzerinde yapılan incelemede, HIIT antrenmanlarının vücut yağ yüzdesi veya vücut kütlesi üzerinde herhangi bir değişiklik yaratmadığı tespit edilmiştir (Franchini, Cormack & Takito, 2019). Bu bulgu, HIIT antrenmanlarının vücut kompozisyonu üzerindeki etkilerinin, spor branşına ve bireysel özelliklere bağlı olarak değişebileceğini göstermektedir.

Jur nkov  ve Hrazd ra (2015) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise, HIIT antrenman yönteminin kas kütlesinin artması üzerinde oldukça etkili olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, HIIT antrenmanlarının kas kütlesi üzerindeki olumlu etkilerini vurgulamaktadır ve kas kütlesinin artmasının, sporcuların genel fiziksel performanslarını artırmalarına katkıda bulunduğunu göstermektedir. Bu sonuç, önceki araştırmada elde edilen bulgularla çelişmektedir ve HIIT antrenmanlarının etkilerinin bireysel ve branşlara özgü faktörlere göre değişebileceğini ortaya koymaktadır.

Mevcut araştırma kapsamında normal antrenman gruplarında yer alan sporcuların, Ağırlık, BKI, Dinlenik Nabız, Dinlenik Laktat, Antrenman Sonrası, Sıçrama  nce, Sıçrama Sonra, Koşma Sayısı ve vurma ölçüm değerlerinde istatistiksel açıdan anlamlı ölçüde bir farklılaşmanın meydana gelmediği tespit edilmiştir (*Tablo 6*). Bocce sporcularının antropometrik ölçümlerinin yapıldığı bir araştırmada; bocce sporcularının beden kitle indeksleri diğer spor branşlarında mücadele eden sporculara göre daha yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Eler, 2018).

RST yapan sporcuların Antrenman Sonrası, 5 dk, Sıçrama  ncesi, Sıçrama Sonrası ve Vurma Sayısı gibi parametrelerde önteste göre anlamlı bir değişim gösterdiği tespit edilmiştir (*Tablo 7*). Bu bulgu, interval antrenmanlarının bazı performans parametrelerinde iyileşme sağladığını ve sporcuların sıçrama ve vurma gibi spesifik becerilerde belirgin artışlar gösterdiğini ortaya koymaktadır. Özellikle sıçrama ve vurma sayılarında bir artış gözlemlenmişken, antrenman sonrası ve 5 dakika parametrelerinde bir d şuş olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, interval antrenmanın bazı parametrelerde etkili olduğunu ancak diğer bazı parametrelerde iyileşme sağlanmadığını gösteriyor. Bununla birlikte, Ağırlık, BKI, Dinlenik Nabız, Dinlenik Laktat ve Koşma Sayısı gibi parametrelerde ise anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu, interval antrenmanın her parametre üzerinde aynı derecede etkili olmadığını ve sporcuların fiziksel özelliklerine göre farklı sonuçlar doğurabileceğini göstermektedir. Bu sonuçlar, interval antrenmanın belirli performans parametrelerinde önemli gelişmeler sağlarken, bazı diğer parametrelerde etkili olmadığını göstermektedir.

 n (2018) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada, iki farklı interval antrenmanı yapan voleybolcuların sıçrama performanslarında herhangi bir değişim gözlemlenmemiştir. Bu

bulgu, interval antrenmanının sıçrama gibi spesifik performans parametrelerinde spor branşına ve antrenman türüne bağlı olarak farklı etkiler doğurabileceğini göstermektedir. Ön (2018)'in araştırmasındaki sonuç, mevcut çalışmanın bulgularıyla karşılaştırıldığında, interval antrenman uygulamalarının farklı spor branşlarında ve farklı parametrelerde farklı etkilere yol açabileceğini ortaya koymaktadır.

HIIT antrenman yapan sporcuların Dinlenik Nabız, Dinlenik Laktat, Antreman Sonrası, 5 dk, Sıçrama Öncesi ve Sıçrama Sonrası parametrelerinde önteste göre anlamlı bir değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 8). Bu parametrelerde, Dinlenik Nabız, Dinlenik Laktat, Antreman Sonrası ve 5 dk değerlerinde bir düşüş, Sıçrama Öncesi ve Sıçrama Sonrası değerlerinde ise bir artış gözlemlenmiştir. Bu bulgular, HIIT antrenmanının kardiyovasküler parametrelerde ve sıçrama performansında iyileşme sağladığını, ancak vücut kompozisyonu ve koşma performansı gibi diğer parametrelerde etkili olmadığını ortaya koymaktadır.

Benzer şekilde, güreşçiler üzerinde gerçekleştirilen bir başka çalışmada da, HIIT antrenmanının BKI verileri üzerinde öntest ve sontest ölçümleri açısından anlamlı bir fark yaratmadığı tespit edilmiştir (Yavuz & Dağdelen, 2021). Bu bulgu, HIIT antrenmanlarının BKI üzerinde etkili olmadığı durumları göstermektedir. Ayrıca, bu sonuç, HIIT antrenmanlarının farklı parametreler üzerindeki etkilerinin sporcuların fiziksel özelliklerine ve spor branşına göre değişebileceğini de ortaya koymaktadır.

*Tablo 9'a göre* yapılan incelemeler, NA yapan sporcularda, sıçrama performansları açısından herhangi bir gelişim gözlemlenmediğini, aksine sıçrama öncesi verilerde bir gerileme yaşandığını ortaya koymaktadır. Bu bulgu, normal antrenmanın, sporcuların sıçrama performansını geliştirme açısından yetersiz kaldığını ve bu tür antrenmanların fizyolojik parametreler üzerinde beklenen iyileşmeleri sağlamadığını göstermektedir. Bununla birlikte, interval antrenman ve HITT antrenman yapan sporcular arasında ise normal antrenmana kıyasla anlamlı bir gelişim yaşandığı gözlemlenmiştir. Özellikle HITT antrenman yapan sporcuların, sıçrama öncesi ve sıçrama sonrası değerlerinin, normal antrenman ve interval antrenman gruplarına kıyasla daha yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular, HITT antrenmanlarının sıçrama performansı üzerinde belirgin bir iyileşme sağladığını ve sporcuların fiziksel kapasitesinde önemli bir gelişim yarattığını ortaya koymaktadır. HITT, yüksek yoğunluklu kısa süreli egzersizlerle birlikte yeterli dinlenme aralıkları sunarak, aerobik ve anaerobik enerji sistemlerini aynı anda çalıştırmakta ve böylece genel spor performansını artırmaktadır. Bu bulgulara benzer şekilde, Alemdaroğlu ve diğerleri (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, sekiz haftalık kompleks antrenmanların sıçrama performansı, anaerobik güç ve sürat gibi temel performans parametreleri üzerinde olumlu etkiler yarattığı

saptanmıştır. Ayrıca, yapılan bir meta-analiz çalışmasında, HIIT'in sporcuların sıçrama performansı üzerinde orta düzeyde olumlu bir etkisi olduğu bulunmuştur (Wang vd., 2025). Diğer taraftan, Ma ve diğerleri (2024) tarafında yapılan sekiz haftalık bir araştırmada, HIIT'in aerobik ve anaerobik performansı artırmada etkili olduğu ve sıçrama performansını geliştirdiği sonucuna varılmıştır. Bu bulgular, HITT'in yalnızca aerobik kapasiteyi değil, aynı zamanda anaerobik gücü ve sıçrama gibi patlayıcı hareketleri de geliştiren etkili bir antrenman yöntemi olduğunu göstermektedir. HITT, kısa sürede yüksek yoğunluklu egzersizler ile vücudu zorlayarak, sporcunun hız, güç, dayanıklılık ve sıçrama kapasitesini artırmakta önemli bir yer tutmaktadır. Dolayısıyla, HITT'in ve benzeri yüksek yoğunluklu antrenman yöntemlerinin, özellikle stratejik ve teknik becerilerle birleşen sporlarda performans gelişimi üzerinde önemli etkiler yarattığı söylenebilir.

Bocce-volo sporcuları ile gerçekleştirilen bu araştırmada sonuç olarak, normal antrenman yapan sporcularda sıçrama performansı açısından herhangi bir gelişim gözlemlenmemişken, interval antrenman ve HIIT antrenmanı yapan sporcularda sıçrama performansında anlamlı bir gelişim yaşanmıştır. Ayrıca, HIIT antrenman grubu, sıçrama performansı açısından diğer iki gruba göre daha fazla gelişim göstermektedir. Bu bulgular, HIIT antrenmanının sporcuların sıçrama performansı üzerinde en olumlu etkiyi yaratan antrenman türü olduğunu göstermektedir. HIIT antrenmanlarının sıçrama gibi belirli performans parametreleri üzerinde etkili olduğu ve bu tür antrenmanların sporcuların güç ve hız gibi performans becerilerini artırabileceği sonucuna varılabilir. Ayrıca, HIIT ve RST tasarımlarının daha geniş bir yelpazede uygulanması, bu tekniklerin sporcu performansındaki etkilerini daha iyi anlamamıza olanak tanıyacaktır. Sonuç olarak bu araştırmanın bulguları, Volo antrenörleri için HITT ve spora özgü (yön değiştirmeli) RST çalışmalarının belirli bir formunu kullanarak farklı antrenman programları tasarlamalarında yardımcı olabilir.

## **Öneriler**

Bocce sporcuları ile gerçekleştirilen bu araştırmada elde edilen sonuçlardan hareketle şu önerilerde bulunulabilir;

1. Araştırma sonuçları, HIIT antrenmanlarının sıçrama performansı üzerinde belirgin bir gelişim sağladığını göstermektedir. Bu nedenle, sıçrama performansını artırmayı hedefleyen sporcular için HIIT antrenmanlarının daha fazla kullanılması gerektiği düşünülmektedir.

2. Sporcuların gelişim düzeyine göre antrenman türlerinin özelleştirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu araştırma, HIIT antrenmanlarının performans gelişimini artırmada etkili olduğunu ortaya koyarken, her sporcu için uygun antrenman türünün seçilmesi gerektiğini

vurgulamaktadır. Antrenörlerin, sporcuların bireysel ihtiyaçlarına göre antrenman programlarını kişiselleştirmeleri gerektiği önerilmektedir.

3. Sporcuların motivasyonları üzerinde daha derinlemesine çalışmaların yapılmalı yapılması gerektiği ve ve motivasyonel faktörlerin sporcunun performansına etkisi daha net bir şekilde anlaşılması gerektiği düşünülmektedir. Özellikle normatif baskılar ve öz yeterlilik algısının, sporcuların hedef davranışlarını gerçekleştirme kapasiteleri üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmaların artırılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir. Tüm bunların yanı sıra, çevresel faktörlerin ve bireysel farkların, sporcuların performanslarını nasıl şekillendirdiği konusunda araştırmacılar tarafından daha fazla çalışmaların yapılması gerektiği düşünülmektedir. Özellikle, sporcuların beceri ve yeteneklerini ölçen araçların geliştirilmesi gerektiği görülmüştür. Bu araçların daha standart hale getirilmesi, sporcuların potansiyellerini daha doğru değerlendirilebilmesine ve antrenman programlarının kişiselleştirilmesine katkılar sunacaktır.

## KAYNAKÇA

- Acar, H. (2019). *Bocce (Volo) sporcularının stresle başa çıkabilme ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Bartın Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı.
- Ahmetov, I. I., & Fedotovskaya, O. N. (2015). Current progress in sports genomics. *Advances in Clinical Chemistry*, 70, 247-314.
- Akenhead, R., Nassis, G. P. (2016). Training load and player monitoring in high-level football: current practice and perceptions. *Int J Sports Physiol Perform.*, 11(5), 587-593.
- Akgül, M. Ş., Koz, M., Gürses, V. V., & Kürkçü, R. (2017). Yüksek şiddetli interval antrenman. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 15(2), 39-46.
- Akyıldız, T. (2024). *Bocce antrenörlerinin iletişim becerisi ve antrenör yeterliliği*. (Yüksek lisans tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Spor Yöneticiliği Ana Bilim Dalı, Samsun.
- Alan, R. B., Josephine, D., Aaron, S., Bert, B., ve Craig, A. (2014). Williams. The influence of 2 weeks of low-volume high intensity interval training on health outcomes in adolescent boys. *Journal Of Sport Sciences*, 32(8), 757-765
- Alansare, A., Alford, K., Lee, S., Church, T., & Jung, H. C. (2018). The effects of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on heart rate variability in physically inactive adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(7), 1508.
- Alemdaroğlu, B. U., Köklü, Y., Puslu, E., Özer, R., & Erol, E. (2013). Sekiz haftalık kompleks antrenmanın anaerobik güç, kapasite, sürat, sıçrama performansı ve vücut kompozisyonu üzerine etkileri. *Türkiye Klinikleri J Sports S*, 5(2), 74-79.
- Ataş, B. (2023). *Çocuklarda iki farklı tekrarlı sprint test protokolünün yaş ve cinsiyete göre karşılaştırılarak çeviklik yeteneği ile ilişkisinin incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi) Iğdır Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim dalı, Iğdır.
- Avugos, S., MacMahon, C., Bar-Eli, M., & Raab, M. (2021). Inter-individual differences in sport refereeing: A review of theory and practice. *Psychology of Sport and Exercise*, 55, 1-10.
- Aydın, H. (2018). Kurumsal bakım ve rehabilitasyon sürecinde sporun önemi, kamu ve sivil toplum kuruluşu iş birliği: aile, çalışma ve sosyal hizmet bakanlığı ile aile ve sosyal politikalar gençlik ve spor kulübü. *The Journal of Academic Social Sciences*, 80(80), 627-644.
- Babraj, J. A., Vollaard, N. B., Keast, C., Guppy, F. M., Cottrell, G., ve Timmons, J. A. (2009). Extremely short duration high intensity interval training substantially improves insulin action in young healthy males. *BMC Endocrine Disorders*, 9(1), 1-8.
- Babu, M. S., & Kumar, P. (2014). Effect of continuous running fartlek and interval training on speed and coordination among male soccer players. Introduction Aerobic Physical work out are done with oxygen. *Use of Oxygen in The Body Metabolic or Energy Generating Process to Perform Th*, 1(1), 33-41.
- Barkaoui, K. (2014). Quantitative approaches for analyzing longitudinal data in second language research. *Annual Review of Applied Linguistics*, 34, 65-101.

- Batt, R., & Kahn, L. (2021). Data transparency and methods in quantitative and qualitative research: letter from the editors. *ILR Review*, 74(5), 1079-1082.
- Bayati, M., Farzad, B., Gharakhanlou, R., Agha-Alinejad, H. (2011). A practical model of low-volume high intensity interval training induces performance and metabolic adaptations that resemble 'all-out' sprint interval training. *Journal Of Sports Science & Medicine*, 10(3), 571-576.
- Bell, B. A., DiStefano, C., & Morgan, G. B. (2010). A primer on disseminating applied quantitative research. *Journal of Early Intervention*, 32(5), 370–383.
- Belling, P. K., Suss, J., & Ward, P. (2015). Advancing theory and application of cognitive research in sport: Using representative tasks to explain and predict skilled anticipation, decision-making, and option-generation behavior. *Psychology of Sport and Exercise*, 16(1), 45-59.
- Bendo, A., Brovina, F., Bushati, S., Sallaku, D., Bushati, M., & Papa, E. (2025). The effect of high interval intensity training (hiit) on the performance of basketball players 10-15 years old. *Retos: Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte Y Recreación*, (62), 627-636.
- Bilici, Ö. F. (2023). *Genç kadın voleybolcularda yüksek şiddetli aralıklı antrenmanlara karşın yüksek şiddetli fonksiyonel antrenmanların sportif performansa etkilerinin değerlendirilmesi*. (Doktora tezi), Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bishop, D., & Claudius, B. (2005). Effects of induced metabolic alkalosis on prolonged intermittent-sprint performance. *Med Sci Sports Exerc.*, 37(5),759-767.
- Bishop, D., Girard, O., & Mendez-Villanueva, A. (2011). Repeated-sprint ability- part II: recommendations for training. *Sports Med.*, 41(9), 741-756.
- Bleakley, A., & Hennessy, M. (2012). The quantitative analysis of reasoned action theory. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 640, 28–41.
- Bogdanis, G. C., Nevill, M. E., Boobis, L. H. & Lakomy, H. K. (1996). Contribution of phosphocreatine and aerobic metabolism to energy supply during repeated sprint exercise. *Journal of Applied Physiology*, 80(3), 876-884.
- Bompa, T. O. (2003). *Dönemleme antrenman kuramı ve yöntemi*. 2. Baskı, Ankara: Dumat Ofset.
- Bompa, T.O., & Haff G.G., (2015). *Dönemleme: Antrenman kuramı ve yöntemi*. Spor Yayınevi ve Kitabevi, Ankara.
- Bonova, I., Kolimechkov, S., Mavrudiev, P., Mitsov, D., & Dasheva, D. (2022). The effect of trainability on the physical fitness of young athletes. *Journal of Applied Sports Sciences*, 1, 57-72.
- Boss, M., & Kleinert, J. (2015). Explaining social contagion in sport applying Heider's balance theory: First experimental results. *Psychology of Sport and Exercise*, 16(3), 160-169.
- Bravo, D. F., Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Castagna, C., Bishop, D., & Wisloff, U. (2008). Sprint vs. interval training in football. *Int J Sports Med.*, 29(8), 668-674.

- Brughelli, M., Cronin, J., Levin, G., & Chaouachi, A. (2008). Understanding change of direction ability in sport: a review of resistance training studies. *Sports Medicine*, 38, 1045-1063.
- Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. part 11: anaerobic energy, neuromuscular load and practical applications. *Sports Med.*, 43(10), 927-954.
- Buchheit, M., & Rabbani, A. (2014). The 30-15 Intermittent fitness test versus the yo-yo intermittent recovery test level 1: relationship and sensitivity to training. *Int J Sports Physiol Perform.*, 9(3), 522-524.
- Buchheit, M., Mendez-Villanueva, A., Quod, M., Quesnel, T., & Ahmaidi, S. (2010). Improving acceleration and repeated sprint ability in well-trained adolescent handball players: speed versus sprint interval training. *Int J Sports Physiol Perform.*, 5(2), 152-164.
- Buchheit, M., ve Laursen, P. B. (2013). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. *Sports Medicine*, 43(5), 313-338.
- Caputo, R. K. (2004). Advice for those Wanting to Publish Quantitative Research. *Families in Society*, 85(3), 401-404.
- Cardinale, M. (2017). Commentary on “Towards a Grand Unified Theory of sports performance. *Human Movement Science*, 56, 160-162.
- Cassidy, S., Thoma, C., Houghton, D., & Trenell, M. I. (2017). High-intensity interval training: a review of its impact on glucose control and cardiometabolic health. *Diabetologia*, 60(1), 7-23.
- Céline, C. G-F., Monnier-Benoit, P., Gros Lambert, A., Tordi, N., Perrey, S., & Rouillon J-D. (2011). The perceived exertion to regulate a training program in young women. *J Strength Cond Res.*, 25(1),220-224.
- Ceylan, L., & Demirkan, E. (2017). Effect of plyometric training on repeated sprint performance in amateur soccer players. *European Journal of Physical Education and Sport Science*.
- Chan, D. K. C., Hardcastle, S., Dimmock, J. A., Lentillon-Kaestner, V., Donovan, R. J., Burgin, M., & Hagger, M. S. (2015). Modal salient belief and social cognitive variables of anti-doping behaviors in sport: Examining an extended model of the theory of planned behavior. *Psychology of Sport and Exercise*, 16(2), 164-174.
- Chan, D. K. C., Zhang, L., Lee, A. S. Y., & Hagger, M. S. (2020). Reciprocal relations between autonomous motivation from self-determination theory and social cognition constructs from the theory of planned behavior: A cross-lagged panel design in sport injury prevention. *Psychology of Sport and Exercise*, 48, 1-8.
- Coe, S. (2013). *Running my life, The Autobiography*. Hodder and Stoughton Publication, London.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6th ed.). Routledge.
- Colosio, A. L., Pedrinolla, A., Da Lozzo G., & Pogliaghi, S. (2018). Heart rate-index estimates oxygen uptake, energy expenditure and aerobic fitness in rugby players. *Journal of Sports Science & Medicine*, 17(4),633-639.

- Conover, W. J. (1999). *Practical nonparametric statistics* (3rd ed.). Wiley.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed.). Pearson.
- Cronin, J., & Hansen, K. T. (2006). Resisted sprint training for the acceleration phase of sprinting. *Strength & Conditioning Journal*, 28(4), 42-51.
- Cruickshank, A., Collins, D., & Minten, S. (2015). Driving and sustaining culture change in professional sport performance teams: A grounded theory. *Psychology of Sport and Exercise*, 20, 40-50.
- Çingöz, Y. E., Yönel, M., Aydemir, B., & Genç, M. N. (2023). 12 haftalık bocce ve bowling antrenmanlarının fiziksel parametrelere etkisinin incelenmesi. *Herkes için Spor ve Rekreasyon Dergisi*, 5(1), 17-21.
- Dawson, B., Fitzsimons, M., Green, S., Goodman, C., Carey, M., & Cole K. (1998). Changes in performance, muscle metabolites, enzymes and fibre types after short sprint training. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.*, 78(2), 163-169.
- Demiriz, M. (2013). *Farklı dinlenme aralıklarında yapılan anaerobik interval antrenmanın, aerobik kapasite, anaerobik eşik ve kan parametrelerine etkilerinin karşılaştırılması*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 331443)
- di Prampero P. E., Fusi, S., Sepulcri, L., Morin, J. B., Belli, A., & Antonutto, G. (2005). Sprint running: a new energetic approach. *Journal of Experimental Biology*, 208(14), 2809-2816.
- Duffield, R., King, M., & Skein, M. (2009). Recovery of voluntary and evoked muscle performance following intermittent-sprint exercise in the heat. *Int J Sports Physiol Perform.*, 4(2), 254-268.
- Duffield, R., Carney, M., & Karppinen, S. (2009). Physiological responses and bowling performance during repeated spells of medium-fast bowling. *Journal of Sports Sciences*, 27(1), 27-35.
- Dündar, U. (2003). *Antrenman teorisi*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Edge, J., Bishop, D., & Goodman, C. (2006). The effects of training intensity on muscle buffer capacity in females. *Eur J Appl Physiol.*, 96(1), 97-105.
- Eler, N. (2018). Farklı Sporlarda Antropometrik ve Fiziksel Uygunluk Parametrelerinin İncelenmesi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 20(3), 32-46.
- Ergin, M.A. (2024). *Sağlıklı bireylerde yüksek yoğunluklu antrenmanın fizyolojik ve antropometrik ölçümlere etkisinin araştırılması*. (Yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Kış Sporları ve Spor Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, Erzurum.
- Fasold, F., Memmert, D., & Unkelbach, C. (2015). A theory-based intervention to prevent calibration effects in serial sport performance evaluations. *Psychology of Sport and Exercise*, 18, 47-52.
- Fernandez-Fernandez, J., Zimek, R., Wiewelhove, T., & Ferrauti, A. (2012). High-intensity interval training vs. repeated-sprint training in tennis. *J Strength Cond Res.*, 26(1), 53-62.

- Fernández-Lázaro, D., Mielgo-Ayuso, J., Santamaría, G., Gutiérrez-Abejón, E., Domínguez-Ortega, C., García-Lázaro, S. M., & Jesús Seco-Calvo, J. (2022). Adequacy of an altitude fitness program (living and training) plus intermittent exposure to hypoxia for improving hematological biomarkers and sports performance of elite athletes: a single-blind randomized clinical trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(15), 1-21.
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). Sage Publications.
- Firdaus & Irfan. (2023). The effect of bocce games on the physical fitness of children with grahitta slb al-gifarı during the covid-19 pandemic. *Journal of Physical and Outdoor Education*, 5(1), 27-36.
- Fox, E. L. (1988). *The Physiological Basis of Physical Education and Athletics*. (Çev. M. Cerit), Ankara: Bağırhan Yayımevi.
- Fox, E. L., Bowers, R. W., & Foss, M. L. (1999). *Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri*. (Çev. M. Cerit), Ankara: Bağırhan Yayımevi.
- Franchini, E., Cormack, S., & Takito, M. Y. (2019). Effects of high-intensity interval training on olympic combat sports athletes' performance and physiological adaptation: A systematic review. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(1), 242-252
- Freese, J. & Peterson, D. (2020). Replication for Quantitative Research. In C. Elman, J. Gerring, & J. Mahoney (Eds.), *The Production of Knowledge: Enhancing Progress in Social Science* (Strategies for Social Inquiry, pp. 267-283). Cambridge: Cambridge University Press.
- Garber, M., Grabherr, M. G., Guttman, M., & Trapnell, C. (2011). Computational methods for transcriptome annotation and quantification using RNA-seq. *Nature Methods*, 8(6), 469-477.
- Garber, M., Grabherr, M. G., Guttman, M., & Trapnell, C. (2011). Computational methods for transcriptome annotation and quantification using RNA-seq. *Nature Methods*, 8(6), 469-477.
- Gass, S., Loewen, S., & Plonsky, L. (2021). Coming of age: The past, present, and future of quantitative SLA research. *Language Teaching*, 54(2), 245-258.
- Gavala-González, J., Torres-Perez, A., Gálvez-Fernández, I., & Fernández-García, J. C. (2022). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), 1-11.
- Gibala M.J., Little, P.J., MacDonald, M.J., Hawley, A. (2012). Physiological adaptations to lowvolume, high-intensity interval training in health and disease. *The Journal of Physiology*, 590(5), 1077-1084
- Gibala, M. J. (2007). High-Intensity Interval Training: New Insights. *Sports Science Exchange*, 20, 1-10.
- Girard, O., Brocherie, F., Morin, J-B., & Millet, G. P. (2017). Lower limb mechanical asymmetry during repeated treadmill sprints. *Human Movement Science*, 52, 203-214.
- Girard, O., Mendez-Villanueva, A. & Bishop, D. (2011). Repeated-sprint ability—part 1. *Sports Medicine*, 41(8), 673-694.
- Glazier, P. S. (2017). Towards a Grand Unified Theory of sports performance. *Human Movement Science*, 56, 139-156.

- Grazioli, R., Lopez, P., Machado, C. L. F., Farinha, J. B., Fagundes, A. O., Voser, R., Reischak-Oliveira, A., Setuain, I., Izquierdo, M., Pinto, R. S., & Cadore, E. L. (2020). Moderate volume of sprint bouts does not induce muscle damage in well-trained athletes. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 24(1), 206-211.
- Grossman, A., Grossman, E., Peretz, L., Abramovish, A., Yanovish, R., & Grotto, I. (2023). The effect of a high-intensity interval training program on combat soldiers fitness. *Science & Sports*, 38(1), 84-88.
- Gucciardi, D. F. & Jackson, B. (2015). Understanding sport continuation: An integration of the theories of planned behaviour and basic psychological needs. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(1), 31-36.
- Gucciardi, D. F., Hanton, S., & Fleming, S. (2017). Are mental toughness and mental health contradictory concepts in elite sport? A narrative review of theory and evidence. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(3), 307-311.
- Günay, M., Şıktar, El. & Şıktar, Er. (2018). *Antrenman bilimi*. Ankara: Gazi Kitabevi
- Hackfort, D. (2017). Commentary on “Towards a Grand Unified Theory of sports performance”. *Human Movement Science*, 56, 166-168.
- Hagger, M. S. & Chatzisarantis, N. L. D. (2007). Advances in self-determination theory research in sport and exercise. *Psychology of Sport and Exercise*, 8(5), 597–599.
- Harland, M., & Steele, J. R. (1997). Biomechanics of the sprint start. *Sports medicine*, 23, 11-20
- Holt, N. L., & Tamminen, K. A. (2010). Improving grounded theory research in sport and exercise psychology: Further reflections as a response to Mike Weed. *Psychology of Sport and Exercise*, 11(6), 405-413.
- Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M., Castagna, C., Reilly, T., Sassi, A., Iaia, F. M., Rampinini, E. (2006). Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *Int J Sports Med.*, 27(6), 483-492.
- Jick, T. D. (1979). Mixing qualitative and quantitative methods: triangulation in action. *Administrative Science Quarterly*, 24(4), 602–611.
- Jones, A. M., & Doust, J. H. (1996). A 1% treadmill grade most accurately reflects the energetic cost of outdoor running. *Journal of Sports Sciences*, 14(4), 321-327.
- Juránková, M., Bílý, J., & Hrazdıra, E. (2015). Effects of high-intensity strength interval training program on body composition. *Journal of Human Sport and Exercise*, 10(1), S314-S319.
- Kendellen, K., & Camiré, M. (2019). Applying in life the skills learned in sport: A grounded theory. *Psychology of Sport & Exercise*, 40, 23-32.
- King, A., Goldfarb, B., & Simcoe, T. (2021). Learning from testimony on quantitative research in management. *Academy of Management Review*, 46(3), 465–488.
- Knudson, D. V. (2018). *Warm-up and Flexibility*. In *Conditioning for Strength and Human Performance* (pp. 212-231). Routledge.
- Laursen, P. B., & Jenkins, D. G. (2002). The scientific basis for high-intensity interval training. *Sports Medicine*, 32(1), 53-73.

- Li, F., Kong, Z., Zhu, X., Chu Chow, B., Zhang, D., Liang, W., Shang, B., Liu, Y., & Zhang, H. (2022). High-intensity interval training elicits more enjoyment and positive affective valence than moderate-intensity training over a 12-week intervention in overweight young women. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 20(3), 249-255.
- Little, J.P., Safdar, A., Wilkin, G.P., Tarnopolsky, M.A. & Gibala, M.J. (2010). A practical model of low-volume high-intensity interval training induces mitochondrial biogenesis in human skeletal muscle: potential mechanisms. *The Journal of Physiology*, 588(6), 1011-1022.
- Little, T., & Williams, A. G. (2007). Effects of sprint duration and exercise: rest ratio on repeated sprint performance and physiological responses in professional soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(2), 646-648.
- Lupia, A., & Alter, G. (2014). Data access and research transparency in the quantitative tradition. *PS: Political Science & Politics*, 47(1), 54-59.
- Lynham, S. A. (2002). Quantitative research and theory building: Dubin's Method. *Advances in Developing Human Resources*, 4(3), 242-276.
- Ma, D., Silva, R. M., Xu, Q., Wang, K., & Zhao, Z. (2024). Jumping interval training: an effective training method for enhancing anaerobic, aerobic, and jumping performances in aerobic gymnastics. *Journal of Sports Science & Medicine*, 23(2), 410.
- Mackey, R. T. (1987). *Bowling*. Mayfield Pub Co; 4th edition.
- Martin-Moya, R., & Gonzalez-Fernandez, F. T. (2022). Test for the improvement and evaluation of change of direction in team sports: A systematic review. *Journal of Physical Education and Sport*, 22(7), 1716-1722.
- Mateo-Gallego, R., Madinaveitia-Nisarre, L., Giné-Gonzalez, J., María Bea, A., Guerra-Torrecilla, L., Baila-Rueda, L., Perez-Calahorra, S., Civeira, F., & Lamiquiz-Moneo, I. (2022). The effects of high-intensity interval training on glucose metabolism, cardiorespiratory fitness and weight control in subjects with diabetes: Systematic review a meta-analysis. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 190, 1-20.
- McCully, K. K., Kakihiro, H., Vandenborne, K. & Kent-Braun, J. (1991). Noninvasive measurements of activity-induced changes in muscle metabolism. *Journal of Biomechanics*, 24, 153-161.
- Megahed, M., Al-Torbany, M., Al-Ghool, M., & Tarek, Z. (2023). Effects of highintensity interval training using "Tabata protocol" on respiratory parameters, special endurance, and 800-m runners' performance. *Journal of Human Sport and Exercise*, Press-Press
- Mohr, M., Krstrup, P., Nielsen, J. J., Nybo, L., Rasmussen, M. K., Juel, C., & Bangsbo, J. (2007). Effect of two different intense training regimens on skeletal muscle ion transport proteins and fatigue development. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.*, 292(4), 1594-1602.
- Muratlı, S. (2007). *Antrenman Bilimi Yaklaşımıyla Çocuk ve Spor*. 2. Baskı, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Naimah, N. M., Linoby, A., Norhamazi, I., Haslan, A. N., Zubir, S. M. S., Noor, M. A. M., & Zamri, F. N. S. (2022). Influence of acute Citrulline-malate supplementation on maximal strength and anaerobic power in combat athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, 22(9), 2083-2088.

- Nugent, S. F., Jung, M. E., Bourne, J. E., Loeppky, J., Arnold, A. & Little, J. P. (2018). The influence of high-intensity interval training and moderate-intensity continuous training on sedentary time in overweight and obese adults. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 43(7), 747-750
- Nutt, F., Hills, S. P., Russell, M., Waldron, M., Scott, P., Norris, J., Cook, C. J., Mason, B., Ball, N., & Kilduff, L. P. (2022). Morning resistance exercise and cricket-specific repeated sprinting each improve indices of afternoon physical and cognitive performance in professional male cricketers. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 25(2), 162-166.
- Ön, S. (2018). *Voleybolcularda iki farklı interval antrenmanın bazı parametrelere etkisi*. (Doktora tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, Samsun.
- Pallant, J. (2020). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using IBM SPSS*. Routledge.
- Pattaro, S., Bailey, N., Williams, E., Gibson, M., Wells, V., Tranmer, M., & Dibben, C. (2022). The impacts of benefit sanctions: A scoping review of the quantitative research evidence. *Journal of Social Policy*, 51(3), 611-653.
- Plonsky, L. (2015). *Advancing Quantitative Methods in Second Language Research* (1st ed.). Routledge.
- Portus, M.R., Mason, B.R., Elliot, B.C., Pfi tzer, M.C., & Done, R.P. (2004). Technique factors related to ball release speed and trunk injuries in high performance crickets fast bowlers. *Sports Biomechanics*, 3, 263-283.
- Pyne, D.B., Duthie, G.M., Saunders, P.U., Petersen, C.A., & Portus, M.R. (2006). Anthropometric and strength correlates of fast bowling in junior and senior cricketers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20, 620626.
- Raich, M., Müller, J., & Abfalter, D. (2014). Hybrid analysis of textual data: Grounding managerial decisions on intertwined qualitative and quantitative analysis. *Management Decision*, 52(4), 737-754.
- Randell, A. D., Cronin, J. B., Keogh, J. W., Gill, N. D., & Pedersen, M. C. (2011). Effect of instantaneous performance feedback during 6 weeks of velocitybased resistance training on sport-specific performance tests. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(1), 87-93.
- Rees, T., Ingledew, D. K., & Hardy, L. (2005). Attribution in sport psychology: seeking congruence between theory, research and practice. *Psychology of Sport and Exercise*, 6(2) 189–204.
- Revan, S., Balcı, Ş. S., Pepe, H., & Aydoğmuş, M. (2008). Sürekli ve internal koşu antrenmanlarının vücut kompozisyonu ve aerobik kapasite üzerine etkileri. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6(4), 193-197.
- Sabouri, M., Amirshaghghi, F., & Hesari, M. M. (2023). High-intensity interval training improves the vascular endothelial function comparing moderate-intensity interval training in overweight or obese adults: A meta-analysis. *Clinical Nutrition ESPEN*, 53, 100-106.

- Selmi, M., Sassi, R. H., Yahmed, M. H., Moalla, W., & Elloumi, M. (2016). Effect of between-set recovery durations on repeated sprint ability in young soccer players. *Biology of Sport*, 33(2), 165-172.
- Selmi, O., Ouergui, I., Muscella, A., My, G., Marsigliante, S., Nobari, H., Suzuki, K., & Bouassida, A. (2022). Monitoring Psychometric States of Recovery to Improve Performance in Soccer Players: A Brief Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(15), 1-18.
- Sevim, Y. (2002). *Antrenman Bilgisi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Shah, A., Huidobro Pereda, A., & Gonçalves, M. (2019). Sprinting out of stuckness: Overcoming moments of stuckness to support the creativity flow in agile team settings. *Proceedings of the Design Society: International Conference on Engineering Design*, 2347-2356.
- Shepherd, D. J., Lee, B., & Kerr, J. H. (2006). Reversal theory: A suggested way forward for an improved understanding of interpersonal relationships in sport. *Psychology of Sport and Exercise*, 7(2) 143–157.
- Smith, J. K. (1983). Quantitative versus qualitative research: An attempt to clarify the issue. *Educational Researcher*, 12(3), 6–13.
- Spencer, M., Fitzsimons, M., Dawson, B., Bishop, D., & Goodman, C. (2006). Reliability of a repeated-sprint test for field-hockey. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9(1), 181-184.
- Spray, C. M., Wang, C. K. J., Biddle, S. J. H., Chatzisarantis, N. L. D., & Warburton, V. E. (2006). An experimental test of self-theories of ability in youth sport. *Psychology of Sport and Exercise*, 7(3) 255–267.
- Stathis, C. G., Febbraio, M. A., Carey, M. F., & Snow, R. J. (1994). Influence of sprint training on human skeletal muscle purine nucleotide metabolism. *Journal of applied physiology*, 76(4), 1802-1809
- Sumpena, A., & Sidik, D. (2017). The impact of tabata protocol to increase the anaerobic and aerobic capacity. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*.
- Tabata, I., Nishimura, K. ve Kouzaki, M., (1996). Effects of moderate–intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and VO<sub>2</sub>max. *Medicine and Science in Sports Exercise*, 28(10) : 1327–30.
- Tambalis, K., Panagiotakos, DB., Kavouras, S. A., & Sidossis, LS. (2009). Responses of blood lipids to aerobic, resistance, and combined aerobic with resistance exercise training: A systematic review of current evidence. *Angiology*, 60(5), 614-632.
- Thompson, W. R. (2019). Worldwide survey of fitness trends for 2020. *ACSM's Health and Fitness Journal*, 23(6), 10-18.
- Toohill, B. & Entwistle, R. (1999). Bocce: A sport for students with and without disabilities, *Strategies*, 12(6), 24-28.
- Topçuoğlu, K. (2021). *Futbolcularda uygulanan küçük alan oyunları ve yüksek şiddetli aralıklı koşuların; dayanıklılık, sürat, çeviklik ve sıçrama performansına etkisinin değerlendirilmesi*. (Yüksek lisans tezi), Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Türkmen, M. (2011). *Çim Topu, Petank, Raffa ve Volo oyun sistemleriyle; BOCCE - Tanımlar, Tarihçe ve Oyun Kuralları*. 1. Baskı, Ankara: Neyir Yayınları.
- Türkmen, M., Özkan, A., Bozkus, T., & Kul, M. (2018). Determination of some physical fitness and body composition characteristics of young bocce players in Turkish national team.
- Türkmen, M. (2019). Antikiteden Modern Olimpiyatlara Bocce Sporunun Tarihsel Gelişimi. *Türk Halklarının Geleneksel Spor Oyunları VIII*, 187-191. Kahramanmaraş.
- Uluşınar, S., Hazır, T., & Kin İşler, A. (2023). The contribution of energy systems in repeated-sprint protocols: The effect of distance, rest, and repetition. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 94(1), 173-179.
- Uluşınar, S., Özbay, S., Gençoğlu, C., Franchini, E., Kışalı, N. F., & Ince, I. (2021). Effects of sprint distance and repetition number on energy system contributions in soccer players. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 19(3), 182-188.
- Vänttinen, T., Blomqvist, M., & Häkkinen, K. (2010). Development of body composition, hormone profile, physical fitness, general perceptual motor skills, soccer skills and on-the-ball performance in soccer-specific laboratory test among adolescent soccer players. *Journal of sports science & medicine*, 9(4), 547.
- Wang, X., Soh, K. G., Samsudin, S., Li, L., Liu, C., Sun, M., & Ma, S. (2025). Effects of high-intensity training on jumping performance among athletes: a systematic review with meta-analysis. *Scientific Reports*, 15(1), 1763.
- Warburton, V. E., Spray, C. M., Bishop, K. C. M., & Maloney, C. M. C. (2021). Motivation and self-enhancement as antecedents of implicit theories in youth sport. *Personality and Individual Differences*, 181, 1-9.
- Weed, M. (2009). Research quality considerations for grounded theory research in sport & exercise psychology. *Psychology of Sport and Exercise*, 10(5), 502-510.
- Weston, A. R., Myburgh, K. H., Lindsay, F. H., Dennis, S. C., Noakes, T. D., & Hawley, J. A. (1996). Skeletal muscle buffering capacity and endurance performance after high-intensity interval training by well-trained cyclists. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 75(1), 7-13.
- Wicks, J. R., Oldridge, N. B., Nielsen, L. K., & Vickers, C. E. (2011). HR Index--A Simple Method for the Prediction of Oxygen Uptake. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(10), 2005-2012.
- World Bowls. (2023). *Introduction to Lawn Bowls*. [Erişim Tarihi: 13.08.2024] Erişim: <https://www.worldbowls.com/wp-content/uploads/2023/05/Introduction-to-Bowls.pdf>
- Wright, B. E., Manigault, L. J., & Black, T. R. (2004). Quantitative research measurement in public administration: an assessment of journal publications. *Administration & Society*, 35(6), 747-764.
- Yoshida, T., & Watari, H. (1993). 31 P-Nuclear magnetic resonance spectroscopy study of the time course of energy metabolism during exercise and recovery. *European Journal Of Applied Physiology And Occupational Physiology*, 66, 494-499.
- Yuan, H., & Li, M. (2022). Bocce training based on computer technology has an effect on physical education in colleges and universities. *Hindawi Scientific Programming*, 2022, 1-11.

- Yüksel, O., Koç, H., Özdilek, Ç., & Gökdemir, K. (2007). Sürekli ve interval antrenman programlarının üniversite öğrencilerinin aerobik ve anaerobik gücüne etkisi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 16(3), 133-139.
- Zhou, G. (2022). Physical training to prevent sports injuries in athletes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 28(3), 225-227.
- Ziegler, M., Ehrlenspiel, F., & Brand, R. (2009). Latent state–trait theory: An application in sport psychology. *Psychology of Sport and Exercise*, 10(3), 344–349.



## ÖZ GEÇMİŞ

Mehmet YÖNAL ... yılında [REDACTED] gelmiştir. Lise öğrenimini Ankara Ticaret Meslek Lisesi'nde tamamlamıştır. Üniversite eğitimini Bartın Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Antrenörlük Eğitimi Bölümü'nde tamamlamıştır. Lisans mezuniyetinin ardından bayburt Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Beden Eğitimi Ve Spor Anabilim Dalı'nda doktora programına devam etmektedir. Uzun yıllar futbol oynayan yönal, daha sonra bocce branşında milli sporcu olarak ülkemizi temsil etmiştir. Aktif sporculuk kariyerinin ardından bocce ve dart branşlarında Türkiye milli takım antrenörlüğü yapmış, ayrıca işitme engelliler futbol milli takımı antrenörlüğü görevinde bulunmuştur. 2023 yılında Londra'da UK Üniversitesi bünyesinde dil eğitimi almıştır. Kuruculuğunu yaptığı çeşitli spor kulüpleriyle sporun tabana yayılmasına katkı sunan YÖNAL, halen Türkiye Üniversite Sporları Federasyonu'nda genel sekreter olarak görev yapmakta; ayrıca Gazi Üniversitesi bünyesinde öğretim görevlisi olarak akademik kariyerini sürdürmektedir. İkra Ilgın YÖNAL adında bir kız çocuğu babasıdır.