



**T.C.**

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**KAYAKLI KOŞUCULARDA BASKIN OLMAYAN BACAĞA  
UYGULANAN TABATA ANTRENMANININ PATEN ATMA  
SALINIM UZUNLUĞUNA ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Kadir AĞBABA**

**Tez Danışmanı**

**Doç. Dr. Emrah AYKORA**

**ÇANAKKALE – 2023**





T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**KAYAKLI KOŞUCULARDA BASKIN OLMAYAN BACAĞA UYGULANAN  
TABATA ANTRENMANININ PATEN ATMA SALINIM UZUNLUĞUNA  
ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kadir AĞBABA

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Emrah AYKORA

Bu çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje (BAP)  
birimi tarafından desteklenmiştir.

Proje Kodu: TYL-2022-3923

ÇANAKKALE – 2023



T.C.  
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Kadir AĞBABA tarafından Doç. Dr. Emrah AYKORA yönetiminde hazırlanan ve **18/08/2023** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Kayaklı Koşucularda Baskın Olmayan Bacağa Uygulanan Tabata Antrenmanının Paten Atma Salınım Uzunluğuna Etkisi**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Antrenörlük Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

**Jüri Üyeleri**

**İmza**

Doç. Dr. Emrah AYKORA

(Danışman)

Dr. Öğr. Üyesi Barış BAYDEMİR

Dr. Öğr. Üyesi Bülent DURAN

.....

.....

.....

Tez No : 10562272

Tez Savunma Tarihi : 18/08/2023

Doç. Dr. Derya GİRĞİN

Enstitü Müdür V.

...../...../2023

## ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

Kadir AĞBABA

20/07/2023

## TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleştirilmesinde, çalışmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Doç. Dr. Emrah AYKORA'ya; sporcu, malzeme ve izin desteğinde Sarıkamış Gençlik Hizmetleri idareci, antrenör ve personel kadrosuna; test ölçümlerinde desteklerini esirgemeyen çocukluk ve sporculuk arkadaşlarım, Beden Eğitimi ve Spor doktora öğrencileri Sefer KARABAĞ ve Oğuzhan BEYİS'e; malzeme ve test ölçümlerindeki katkılarından dolayı Kafkas Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Öğr. Üyesi Doç. Dr. Levent TANYERİ'ye; araştırma için antrenman programlarını gerçekleştiren milli takım antrenörü Onur KILIÇARSLAN'a; yazmanlık ve çevre düzenlemesinde eşim Demet KOÇ AĞBABA ve kardeşim Merve AĞBABA'ya; sporcuların güvenliği ve testlerde yardımlarından dolayı 3. Kademe Kayaklı Koşu Antrenörü babam Şener AĞBABA'ya teşekkürlerimi sunarım.

"Seni öldürmeyen şey güçlendirir." (Friedrich Nietzsche)

Kadir AĞBABA  
Çanakkale, Temmuz 2023

## ÖZET

### KAYAKLI KOŞUCULARDA BASKIN OLMAYAN BACAĞA UYGULANAN TABATA ANTRENMANININ PATEN ATMA SALINIM UZUNLUĞUNA ETKİSİ

Kadir AĞBABA

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Antrenörlük Anabilim Dalı

Hareket ve Antrenman Bilimleri Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Emrah AYKORA

20/07/2023, 143

Bu çalışmanın amacı kayaklı koşu sporcularında baskın olmayan bacağı uygulanan Tabata Antrenmanının, paten atma salınım mesafelerini dinamik denge ve kuvvet değişkenleriyle birlikte baskın bacakla karşılaştırmaktır.

Araştırma yıldızlar kategorisinde en az Türkiye Şampiyonasına katılan 22 erkek sporcu ile tamamlandı. Egzersiz grubuna 12, kontrol grubuna 10 sporcu dahil edildi. Gruplar haftada 5 gün rutin antrenmanlarına devam etti. Egzersiz grubuna, 4 hafta (rutin antrenman + Tabata Protokolü) ve 4 hafta (rutin antrenman + 2xTabata Protokolü) olarak haftada 3 gün 8 haftalık antrenman programı yaptırıldı. Ölçümler ChoiceMMed (MD300CN310) marka parmak ucu nabız oksimetre ile %60-80 Karvonen yöntemi ile kontrol altına alınmıştır. Araştırma, Helsinki Bildirgesine göre yürütüldü. Sporcu ve velilere potansiyel riskler ve faydalar bildirilip, protokol prosedürlerini ve verilerin yayınlanmasını kabul eden gönüllü bilgilendirilmiş onam formu imzalatıldı. Araştırmaya, "Ön-test Son-test Kontrol Gruplu Deneysel Desen" uygulandı. Verilerin analizinde SPSS programı kullanıldı. Normallik dağılımı için Skewness ve Kurtosis değerleri, homojenlik için Levene testi referans alınarak parametrik testler kullanıldı. Gruplar arasındaki ilişkiler; bağımsız gruplarda T-Test analizi ile bağımlı gruplarda Eşli T-Test analizi ile yorumlandı. Ayrıca ön test sonuçlarının hata varyanslarını azaltmak ve gruplar arasındaki regresyonları eşitlemek için Ancova testi kullanıldı.

Analiz sonuçlarında kuvvet farkı baskın bacak lehine, denge farkı baskın olmayan bacak lehine anlamlı pozitif ilişki göstermiştir. Bununla birlikte kuvvet parametrelerinin sağdan sola yönelim, denge parametrelerinin soldan sağa yönelim göstermesi baskınlık durumunun göreve özgü olduğunu göstermektedir. Sonraki araştırmalarda baskınlık durumunun, beceri temelli olarak belirlenmesi daha belirgin sonuçlar verecektir. Sporcuların gelişimleri ve teknik düzeyleri göz önüne alındığında, ortalamaların ve standart sapmanın daha kararlı değerler alması için yaş kategorisi olarak değil, kendi yaş düzeyiyle karşılaştırılması daha geçerli sonuçlar verecektir. Göreve özgü motorik özelliklerin baskınlığını arttırmada fonksiyonel tabata eğitimi reçete edilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Baskın Bacak, Kayaklı Koşu, Tekerlekli Kayak, Tabata Protokolü



## ABSTRACT

# THE EFFECT OF TABATA TRAINING APPLIED TO THE NON-DOMINANT LEG ON THE LENGTH OF THE SKATING SWING IN CROSS COUNTRY ATHLETES

Kadir AĞBABA

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Education

Department of Coaching Education

Master of Science Thesis in Movement and Training Sciences

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Emrah AYKORA

20/07/2023, 143

The aim of this study is to compare the skating oscillation distances of Tabata Training applied to the non-dominant leg of ski runners with the dominant leg together with the dynamic balance and strength variables.

The research was completed with 22 male athletes who participated at least in the Turkish Championship in the stars category. 12 athletes were included in the exercise group and 10 athletes were included in the control group. The groups continued their routine training 5 days a week. The exercise group was given an 8-week training program, 3 days a week, for 4 weeks (routine training + Tabata Protocol) and 4 weeks (routine training + 2x Tabata Protocol). Measurements were taken under control with ChoiceMMed (MD300CN310) brand fingertip pulse oximeter and 60-80% Karvonen method. The research was conducted according to the Declaration of Helsinki. Athletes and parents were informed about the potential risks and benefits and signed a voluntary informed consent form, which agreed to the protocol procedures and data release. "Pre-test Post-test Experimental Design with Control Group" was applied to the research. SPSS program was used in the analysis of the data. Parametric tests were used with reference to Skewness and Kurtosis values for normality distribution and Levene test for homogeneity. Relations between groups; T-Test analysis in independent groups and Paired T-Test analysis in

dependent groups. In addition, the Ancova test was used to reduce the error variances of the pretest results and to equalize the regressions between the groups.

In the analysis results, the strength difference showed a significant positive correlation in favor of the dominant leg, and the balance difference in favor of the non-dominant leg. However, the right-to-left orientation of the force parameters and the left-to-right orientation of the balance parameters indicate that the dominance situation is task-specific. In future research, determining the dominance status based on skill will yield more specific results. Considering the development and technical level of the athletes, it will be more valid to compare the averages and standard deviations with their own age level, not as an age category, in order to get more stable values. Functional tabata training can be prescribed to increase the dominance of task-specific motoric features.

**Keywords:** Dominant Leg, Cross Country Ski, Ski Roller, Tabata Protocol

## İÇİNDEKİLER

### Sayfa No

JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xii
TABLolar DİZİNİ.....	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvi
FORMÜLLER VE DENKLEMLER DİZİNİ.....	xviii

### BİRİNCİ BÖLÜM

#### GİRİŞ

1.1. Dayanıklılık Antrenman Türleri.....	2
1.1.1. Sürekli Yüklenme Antrenmanı.....	3
1.1.2. Aralıklı (Interval) Antrenman.....	4
Yaygın Aralıklı Antrenman (Ekstansif İnterval).....	4
Yoğun Aralıklı Antrenman (İntensif İnterval).....	5
1.1.3. Tekrar Yüklenme (Fartlek) Antrenmanı.....	5
1.2. Yüksek Yoğunluklu Aralıklı Antrenman (HIIT).....	5
1.2.1. Kısa Aralıklı Antrenman.....	9
1.2.2. Uzun Aralıklı Antrenman.....	9
1.2.3. Dar Alan Oyunlar.....	10
1.2.4. Tekrarlanan Sprint Antrenmanı (RST).....	10
1.2.5. Tüketen Aralıklı Antrenman (SIT).....	11
1.3. HIIT Reçetelendirme (Programlama) Yöntemleri.....	11

1.3.1. Maksimal O <sub>2</sub> Alımına Dayalı Reçetelendirme (VO <sub>2max</sub> ) .....	12
1.3.2. Kalp Atış Hızına Dayalı Reçetelendirme (HR).....	14
1.3.3. Laktik Asit Toleransına (LAT) Dayalı Reçetelendirme.....	15
1.3.4. Tükenme Yoğunluklu Sprint Reçetelendirme.....	16
1.3.5. Algılanan Zorluk Derecesine (RPE) Dayalı Reçetelendirme.....	17
1.4. Yüksek Yoğunluklu Aralıklı Antrenman Metotları .....	17
1.5. Yüksek Yoğunluklu Aralıklı Fonksiyonel Antrenman (HIFT).....	20
1.6. Yüksek Yoğunluklu Aralıklı Antrenmanda Beslenme Gereksinimleri.....	20
1.7. Kayaklı Koşu (Cross – Country).....	20
1.7.1. Kayaklı Koşunun Kısa Tarihçesi.....	21
1.7.2. Temel Kurallar .....	21
1.7.3. Teknikler .....	24
Klasik Teknik .....	24
<i>Fule (Adım) Tekniği (Diagonal Stride)</i> .....	25
<i>Çift Sopa (Double Pole)</i> .....	26
<i>Çift Sopa Tek Fule (Kick Double Pole)</i> .....	27
<i>Balıksırtı Adımlama / Kılçık (Herringbone)</i> .....	28
Paten Teknik (Serbest Stil).....	28
<i>Sağa-Sola Paten Tekniği (V1 Offset Skate)</i> .....	29
<i>Tek Paten Tekniği (V2 One Skate)</i> .....	30
<i>Çift-Değişmeli Paten (V2 Alternate)</i> .....	31
<i>Çapraz Paten / Balıksırtı (Kılçık) Paten (Diagonal Skate)</i> .....	32
<i>Serbest Paten (Free Skate)</i> .....	33
Tehniklerin Karşılaştırılması.....	34
1.7.4. Malzeme .....	35

## İKİNCİ BÖLÜM

### KURAMSAL ÇERÇEVE/ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Kavram ve Terimler .....	36
2.2. Kuramsal Çerçeve .....	37
2.3. Kuramsal Tartışma .....	40

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Evreni ve Örneklem .....	43
3.2. Araştırmaya Dahil Olma ve Elenme Kriterleri .....	44
3.3. Araştırma Modeli .....	44
3.3.1. Prosedürler - Testler .....	46
3.3.2. Egzersiz Hareketleri .....	46
3.4. Araştırmanın Değişkenleri .....	48
3.5. Veri Toplama.....	49
3.5.1. Antropometrik Ölçümler .....	49
3.5.2. Baskın ve Baskın Olmayan Bacak Tespiti .....	49
3.5.3. Nabız Ölçümleri .....	50
3.5.4. Kuvvet Ölçümü .....	52
3.5.5. Yıldız Denge Testi (SEBT).....	54
3.5.6. Paten Adım Uzunluğu .....	56
Ortalama Paten Adım Uzunluğu .....	58
Tek Bacak Paten Adım Uzunluğu .....	59
3.6. Verilerin Analizi.....	61
3.7. Araştırmanın Zamanlaması .....	62

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Denge Ölçümlerinde Veriler .....	66
4.2. Kuvvet Ölçümlerinde Veriler.....	74
4.3. Aralıklı Koşu (1.000 m. + 1.500 m.) Ölçümlerinde Veriler.....	91
4.4. Aralıksız Koşu (2.500 m.) Paten Sayısı ve Süre Ölçümlerinde Veriler.....	96
4.5. Tek Bacak Paten Salınım Mesafe Ölçümlerinde Veriler .....	100

BEŞİNCİ BÖLÜM  
SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma.....	112
5.2. Sonuç.....	121
5.3. Sınırlılıklar .....	122
5.4. Öneriler.....	123
KAYNAKÇA.....	124
EKLER.....	I
EK 1. SEBT (YILDIZ DENGE TESTİ) TASARIMI.....	I
EK 2. EĞİM ÖLÇÜM MATERYALLERİ.....	II
EK 3. ETİK KURUL ONAYI.....	III
EK 4. GENÇLİK VE SPOR ONAYI.....	IV
EK 5. BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM METNİ.....	V
ÖZGEÇMİŞ .....	VI

## SİMGELER VE KISALTMALAR

ASİS	Anterior Süperior İliyak Omurga
ASR	Anaerobik Hız Rezervi
COD	Yön değişikliği
Distal	Bir organın merkezden uzakta olan kısmıdır. Proksimalin zıddı.
FTP	Fonksiyonel Eşik Gücü
KP	Kilopond (Kilogram – kuvvet)
LT	Laktat Eşiği
Malleol	Ayak eklemine her iki tarafındaki kemik çıkıntılarına verilen isim
MLSS	Maksimum Laktat Kararlı Durumu
mSEBT	Modifiye Yıldız Denge Testi
MSS	Maksimum Sprint Hızı
rpm	Dakikada devir sayısı
SEBT	Yıldız Denge Testi
TP	Tabata Protokolü
T@VO <sub>2max</sub>	VO <sub>2max</sub> 'ta veya yakınında geçen süre ( > veya = %95 VO <sub>2max</sub> )
V <sub>IFT</sub>	30–15 Aralıklı Fitness Testinin Sonunda Ulaşılan En Yüksek Hız
V <sub>Inc.Test</sub>	En Yüksek Artımlı Test Hızı
vVO <sub>2max</sub>	Maksimum Oksijen Alımındaki Hız
%Deficid	Bir tarafın diğerine göre zayıflığını gösteren ikili açıklık
%CV	Tüm tekrarlar için varyasyon katsayısı

## TABLÖLAR DİZİNİ

<b>Tablo No</b>	<b>Tablo Adı</b>	<b>Sayfa No</b>
<b>Tablo 1</b>	Egzersiz yoğunluk düzeyleri	2
<b>Tablo 2</b>	Sürekli yüklenme antrenman metodu	3
<b>Tablo 3</b>	Şiddetlerine göre interval antrenman metodları	4
<b>Tablo 4</b>	Kısa aralıklı antrenman örnekleri	9
<b>Tablo 5</b>	Uzun aralıklı antrenman örnekleri	10
<b>Tablo 6</b>	Tekrarlanan sprint antrenman örnekleri	11
<b>Tablo 7</b>	HIIT bileşenlerinin manipülatif değişkenleri	12
<b>Tablo 8</b>	HR ve VO <sub>2max</sub> değerlerine göre yaklaşık antrenman şiddetleri	14
<b>Tablo 9</b>	Dayanıklılık sporcularında beş bölgeyi yoğunluk ölçeği	16
<b>Tablo 10</b>	HIIT sırasında ve sonrasında kan [LA-] düzeyleri	16
<b>Tablo 11</b>	Kayaklı koşu yarışma kategorilerine göre yarışma mesafeleri	22
<b>Tablo 12</b>	Tekerlekli kayağın olimpiyatlardaki yarış mesafeleri	23
<b>Tablo 13</b>	Malzeme seçimi	35
<b>Tablo 14</b>	Egzersiz grubu ölçüm prosedürü	45
<b>Tablo 15</b>	Kas kuvveti ölçüm pozisyonları	53
<b>Tablo 16</b>	Yıldız denge testi için normatif veriler	56
<b>Tablo 17</b>	Araştırma takvimi	63
<b>Tablo 18</b>	Normallik testi	64
<b>Tablo 19</b>	Denge ölçümlerinde bağımsız grupların t <sub>test</sub> verileri	66
<b>Tablo 20</b>	AI_Denge ölçümlerinde bağımsız grupların t <sub>test</sub> verileri	68
<b>Tablo 21</b>	Denge ölçümlerinde bağımlı grupların eşleştirilmiş örneklem t <sub>test</sub> verileri	69
<b>Tablo 22</b>	AI_Denge ölçümlerinde bağımlı grupların eşleştirilmiş örneklem t <sub>test</sub> verileri	70
<b>Tablo 23</b>	Son Test Denge Puanlarının Gruplara göre Betimsel İstatistikleri	71
<b>Tablo 24</b>	Ön Teste göre Düzeltilmiş Son Test Denge Puanlarının Gruplara göre Sonuçları	72
<b>Tablo 25</b>	Son Test AI_Denge Puanlarının Gruplara göre Betimsel İstatistikleri	73
<b>Tablo 26</b>	Ön Teste göre Düzeltilmiş Son Test AI_Denge Puanlarının Gruplara göre	



Sonuçları	73
<b>Tablo 27</b> Kuvvet ölçümlerinde bağımsız grupların t_test verileri	75
<b>Tablo 28</b> AI_Kuvvet ölçümlerinde bağımsız grupların t_test verileri	78
<b>Tablo 29</b> Kuvvet ölçümlerinde bağımlı grupların eşleştirilmiş örneklem verileri	80
<b>Tablo 30</b> AI_Kuvvet ölçümlerinde bağımlı grupların eşleştirilmiş örneklem verileri	84
<b>Tablo 31</b> Son test kuvvet puanlarının gruplara göre betimsel istatistikleri	86
<b>Tablo 32</b> Ön Teste göre düzeltilmiş son test kuvvet puanlarının gruplara göre sonuçları	87
<b>Tablo 33</b> Son Test AI_Kuvvet puanlarının gruplara göre betimsel istatistikleri	89
<b>Tablo 34</b> Ön teste göre düzeltilmiş son Test AI_Kuvvet puanlarının gruplara göre sonuçları	89
<b>Tablo 35</b> Aralıklı koşu ölçümlerinde bağımsız grupların t_test verileri	92
<b>Tablo 36</b> Aralıklı koşu ölçümlerinde bağımlı grupların eşleştirilmiş örneklem verileri	93
<b>Tablo 37</b> Son test aralıklı koşu puanlarının gruplara göre betimsel istatistikleri	95
<b>Tablo 38</b> Ön teste göre düzeltilmiş son test aralıklı koşu puanlarının gruplara göre sonuçları	95
<b>Tablo 39</b> Aralıksız koşu ölçümlerinde bağımsız grupların t_test verileri	97
<b>Tablo 40</b> Aralıksız koşu ölçümlerinde bağımlı grupların eşleştirilmiş örneklem verileri	98
<b>Tablo 41</b> Son test aralıksız koşu puanlarının gruplara göre betimsel istatistikleri	99
<b>Tablo 42</b> Ön teste göre düzeltilmiş son test aralıksız koşu puanlarının gruplara göre sonuçları	100
<b>Tablo 43</b> Tek bacak paten salınım mesafe ölçümlerinde bağımsız grupların t_test verileri	101
<b>Tablo 44</b> AI_TBPS mesafe ölçümlerinde bağımsız grupların t_test verileri	103
<b>Tablo 45</b> TBPS mesafe ölçümlerinde bağımlı grupların eşleştirilmiş örneklem verileri	104
<b>Tablo 46</b> AI_TBPS mesafe ölçümlerinde bağımlı grupların eşleştirilmiş örneklem verileri	106
<b>Tablo 47</b> Son test TBPS puanlarının gruplara göre betimsel istatistikleri	107
<b>Tablo 48</b> Ön teste göre düzeltilmiş son test TBPS değerlerinin gruplara göre sonuçları	108
<b>Tablo 49</b> Son test AI_TBPS puanlarının gruplara göre betimsel istatistikleri	109

<b>Tablo 50</b> Ön teste göre düzeltilmiş son test AI_TBPS puanlarının gruplara göre sonuçları	110
<b>Tablo 51</b> Değişkenlerin baskınlık yönelimleri	112
<b>Tablo 52</b> Grupların koşu mesafelerine göre paten sayısı ve süresi	114
<b>Tablo 53</b> Hipotez 1 için görselleştirilmiş kuvvet tablosu	116
<b>Tablo 54</b> Hipotez 1 ve 3 için görselleştirilmiş sürat (süre bazında) tablosu	116
<b>Tablo 55</b> Hipotez 2 için görselleştirilmiş kuvvet (BB) tablosu	118
<b>Tablo 56</b> Hipotez 2 için görselleştirilmiş denge tablosu	118
<b>Tablo 57</b> Hipotez 3 için görselleştirilmiş kuvvet (BB - BOB) tablosu	120

**\*TBPS:** *Tek Bacak Paten Salınım*

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1.	HIIT'in fizyolojik tepki ve yoğunluk alanları	7
Şekil 2.	HIIT manipülasyonları	8
Şekil 3.	HIIT birikmiş oksijen açığını hesaplamak için kullanılan prensip (Tabata vd., 1997)	13
Şekil 4.	Laktat düzeyi bölgeleri ("Loughborough University", 2020; Seiler, 2010; Wilkins ve Bell, 2020)	15
Şekil 5.	Orijinal ve modifiye borg skalası	17
Şekil 6.	Fule (adım) teknik (Pearson, 2013)	25
Şekil 7.	Çift sopa teknik (Pearson, 2013)	26
Şekil 8.	Çift sopa tek fule teknik	27
Şekil 9.	Balıksırtı adımlama	28
Şekil 10.	Paten teknik	28
Şekil 11.	Sağa-sola paten teknik	29
Şekil 12.	Tek paten teknik	30
Şekil 13.	Çift değişmeli paten teknik	31
Şekil 14.	Çapraz paten teknik	32
Şekil 15.	Serbest paten	33
Şekil 16.	Tekniklerin motor kullanım aralığı (Novosad, 2022)	34
Şekil 17.	Tekniklerin kullanım alanları (Novosad, 2022)	34
Şekil 18.	Baton boyu	35
Şekil 19.	Egzersiz hareketleri ("Fitness Programer", n.d.; "Venuto", n.d.)	47
Şekil 20.	Egzersiz döngüsü	48
Şekil 21.	Nabız ölçüm prosedürü	51
Şekil 22.	Kas kuvveti ölçüm prosedürü	52
Şekil 23.	Yıldız denge testi (SEBT)	54
Şekil 24.	Yıldız denge testi yönleri (Hertel vd., 2006)	55
Şekil 25.	Paten adım uzunluğu ölçümü için kullanılan cihazlar	57

<b>Şekil 26.</b> Paten adım uzunluğu için kullanılan tekerlekli kayak (roller ski) ("International Ski Federation", 2021a)	57
<b>Şekil 27.</b> Tekerlekli kayak kros koşuları	58
<b>Şekil 28.</b> Tek bacak paten salınımı (tekerlekli kayak)	59
<b>Şekil 29.</b> Tek bacak paten salınımı (kayak)	60
<b>Şekil 30.</b> AI_TBPS baskınlık yönelimi	113
<b>Şekil 31.</b> Aralıklı (1.000 m., +1.500 m.) ve aralıksız (2.500 m.) koşu verileri	115



## FORMÜLLER VE DENKLEMLER DİZİNİ

No	Formül Adı	Sayfa No
<b>Formül 1. 1</b>	Karvonen formülü	14
<b>Formül 3. 1</b>	Hedef karvonen formülü	51

No	Denklem Adı	Sayfa No
<b>Denklem 2. 1</b>	Asimetrik indeks denklemi	39
<b>Denklem 3. 1</b>	Standardize uzanma mesafe denklemi	56

## BİRİNCİ BÖLÜM

### GİRİŞ

Bu çalışmanın amacı kayaklı koşu sporcularında baskın olmayan bacağa (BOB) uygulanan Tabata Antrenmanının, paten atma salınım mesafelerini; dinamik denge ve kuvvet değişkenleriyle beraber baskın bacakla (BB) karşılaştırmaktır. Araştırmanın konusu ise kayaklı koşucularda baskın olmayan bacağa uygulanan Tabata Antrenmanının kuvvet, denge ve paten atma salınım uzunluğunu ön test son test ölçümleri olarak egzersiz ve kontrol gruplarıyla karşılaştırmaktır.

Kayak sporu, Alp ve Kuzey disiplini olarak ikiye ayrılır. Kuzey disiplini içerisinde yer alan kayaklı koşu dalının ülkemizde çok tercih edilmediği düşünülebilir. Her ne kadar göz önünde olmasa da doğu illerimizde yoğun bir şekilde yapıldığı bilinmektedir. Kayaklı koşu yürüme, koşma ve kayma eylemlerinin bir arada yapılmasını gerektirir. Atletizmdeki kros dalına benzemesinden dolayı yabancı literatürde “cross country ski” olarak adlandırılmaktadır. Alp disipliniindeki gibi zor hareketleri ve gösterişli yanları olmayan bu dalda, güç ön plana çıkmaktadır. Uzun mesafe koşucularında olduğu gibi anaerobik kapasite çok önemlidir. Bu kapasite ile kullanımda olan tüm kas gruplarının da yeterli ölçüde güce sahip olmaları gerekmektedir. Bu dalda sporcuyla öne çıkaran öğeler, dengeli bir şekilde kayağın üzerinde güç üretebilmek ve bu gücü doğrusal olarak kayakla zemine aktarabilmektir. Bundan sonra geriye kalan teknoloji ile üretilen kayağın kayabilmesi ve uygun iklim özellikleridir. Burada hemen hemen aynı teknoloji ile üretilen kayakların aynı ortamda aynı iklim şartlarına maruz kalarak yarıştıkları düşünülürse geriye sadece kayakçıların performansları konuşulmalıdır. Bu performans ortaya çıkarırken durum birçok spor dalında olduğu gibi sporcuların baskın olan ve baskın olmayan uzuvlarındaki güç farklılıkları gözden kaçırılmaktadır. Profesyonel düzeydeki kar kayakçıları (Snowboard) ve kayakçıları da bu durum bulunmaktadır. Bu sebeple baskınlık durumlarının tespiti ve sonrasında egzersiz uygulanarak temel motorik özellikleri bakımından farklılıklarının geliştirilmesi önemli görülmektedir.

Uzuvlar arası baskınlık durumunda, güç ve dinamik denge arasındaki fark, performans ve hatta spor sakatlıklarına kadar götürmektedir. Hemen hemen tüm spor

dallarında sporcunun kas gücünün yanında bu gücün vücudunda dengeli dağılım göstermesi önem arz etmektedir. Çok az insan her iki elini ya da ayağını eşit derecede kullanmaktadır. İki ayağını da çok iyi düzeyde kullanan futbolcu çok azdır yine her iki elini de çok iyi kullanabilen basketbolcu azdır. Genelde insanlar bir eylem sırasında bir uzvunu tercih ederek kullanır. Örneğin eller arasında tercih edilen el, görev üstlenmede diğer ele baskın olduğundan bu el, baskın el olarak tanımlanır (Gündoğan, 2005). Literatürdeki bu belirsizliklerin çözümüne katkı sağlamak, araştırmanın gerekliliğine işaret etmektedir.

Bu araştırma Türkiye Kayak Federasyonu bünyesinde, Türkiye Şampiyonası eleme ve gruplarında bireysel veya takım yarışılık tecrübesi olan sporcuları kapsamaktadır. Gelişim düzeyleri göz önünde bulundurularak yıldızlar kategorisi üzerinde araştırma yapıldı. Araştırma 22 erkek sporcu ile tamamlandı. Bu araştırmanın hipotezleri; kayaklı koşucularda bacak gücü ile sürat performansları arasında ilişki, kayaklı koşucularda baskın bacak gücü ile denge performansları arasında ilişki ve kayaklı koşucularda baskın olmayan bacağın gücünün baskın olana yakın olmasının sürat performansına etkisi üzerine kurulmuştur.

### 1.1. Dayanıklılık Antrenman Türleri

Dayanıklılık antrenmanındaki temel amaç, oksidatif enerji sistemlerini olabildiğince uzun süre kullanabilmek ve kas stresine olabildiğince dayanabilme yetisi geliştirmektir. Başka bir ifade ile yorgunluğu geciktirmektir. Bu gecikme oluşan atık maddelerin ve laktik asidin kas ve kandan uzaklaştırılmasıyla oluşmaktadır.

**Tablo 1.**

Egzersiz yoğunluk düzeyleri

Yoğunluk	%HR <sub>max</sub>	%VO <sub>2max</sub>
Düşük	<57 ile <64	<37 ile <45
Orta	<64 ile <76	<45 ile <64
Orta Üstü	<76 ile <96	<64 ile <91
Yüksek	>96	>91

*ACSM'de Egzersiz Testi ve Reçete Yönergeleri (Eickhoff-Shemek ve Keiper, 2014)*

Dayanıklılık antrenman türleri aralıklarına göre üç gruba ayrılırlar. Bunlar; sürekli antrenman, aralıklı (interval) antrenman ve fartlek antrenmanıdır.

### 1.1.1. Sürekli Yüklenme Antrenmanı

Bu antrenmana en eski ve en temel yöntem diyebiliriz. Çok uzun zamanlardan beri kullanıldığından klasik veya geleneksel antrenman olarak da adlandırılmaktadır. Klasik veya geleneksel tabirleri bu antrenmanın basit veya arka planda kalmış izlenimi oluşturmamalı aksine yapılan araştırmalara göre bazı durumlarda aralıklı antrenmana benzer veya daha etkili veriler sunduğunu göstermektedir.

Antrenman uzun süreler boyunca düşük yoğunluk ve sabit tempoda aralıksız devam eder. Geleneksel düşük tempolu ve uzun mesafe dayanıklılık koşusudur. Egzersiz içerisinde dinlenme yoktur. Aerobik katkısı en geçerli olan antrenman türüdür. Hazırlık döneminde sağlam bir fitness düzeyi sağlar. Sürekli koşular sabit şiddet ( $< \%60 \text{ VO}_{2\text{max}}$ ) veya yoğunlukta, yüklenme süresi  $>30$  dk. fazladır. Kalp atım sayısı  $130 - 160$  aralığında yapılır.

**Tablo 2.**

Sürekli yüklenme antrenman metodu

	<b>Şiddeti</b>	<b>Sıklığı</b>	<b>Kapsamı</b>	<b>Süresi</b>	<b>VO<sub>2max</sub></b>	<b>HR</b>
<b>Sürekli Yüklenme</b>	40 - 60% Koşu	Yok veya çok kısa	Yüksek	Uzun ( $>30$ dk.)	$< \%60$	130 – 160 bpm

Koç vd.'nin (2007)'de sürekli ( $\%80$  HR) ve aralıklı (interval) ( $\%90$  HR) koşu programlarının plazma üre ve kreatin düzeylerine etkisini belirlemek amacı ile yaptığı çalışmada, sekiz hafta süreyle uygulanan sürekli ve aralıklı koşu programlarının sonucunda, üre ve kreatin düzeylerinde değişmelerin olduğu, ancak bu değişikliklerin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.



### 1.1.2. Aralıklı (Interval) Antrenman

Bu antrenmanın özü yüklenmelerin peşine yapılan tam olmayan dinlenmelerin amaca uygun nabız aralıklarının altına düşmeden, tekrar yüklenme esasına dayanır.

Aralıklı antrenman, spor performanslarını geliştirmek isteyen elit sporcular tarafından yıllardır kullanılmaktadır (Fox, 1979; Fox vd., 1975). Bu antrenmanları aralıklara bölmekteki temel amaç kas stresini süre olarak olabildiğince uzatıp performansı artırmaktır. Başka bir ifade ile yorgunluğu geciktirmektir. Bu gecikme oluşan atık maddelerin ve laktik asidin kas ve kandan uzaklaştırılmasıyla oluşmaktadır.

**Tablo 3.**

Şiddetlerine göre interval antrenman metodları

	Şiddeti	Sıklığı	Kapsamı	Süresi		
<b>Ekstansif İnterval</b> <b>(Yaygın)</b>	%60–80 Koşu	4 Set	12 – 14 Tekrar		Orta	
<b>İntensif İnterval</b> <b>(Yoğun)</b>	%80–100 Koşu	3 – 5 Set	10 – 12 Tekrar	Kısa 15–60 sn.	Orta 1–8 dk.	Uzun 8-15 dk.

*Vurgun, 2020 (Weineck, 1980)'den alıntı.*

#### **Yaygın Aralıklı Antrenman (Ekstansif İnterval)**

Orta süreli dayanıklılık özelliklerini geliştiren bir antrenman metodudur. Kanda 2 - 4 mmol/L aralığında yapılır. 20 dk. ile 1 saat aralığında birkaç dk. toparlanmalar ile gerçekleştirilir.

## **Yoğun Aralıklı Antrenman (İntensif İnterval)**

Sürat, çabuk kuvvet, kuvvet dayanıklılığı ve kardiyovasküler dayanıklılık atım hacmini geliştirmekte kullanılmaktadır. 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 ve Carrera, 2008).

Yoğunluk, yüksek yoğunluklu interval antrenmandan sonra vücudun maksimum aerobik gücünün iyileştirilmesi için kilit bir faktördür. Ayrıca Fox, haftada 2 gün gerçekleştirilen yüksek yoğunluklu aralıklı antrenmandan sonra  $VO_{2max}$ 'ın iyileştirilmesinin, haftada 4 gün antrenmanla elde edilenden farklı olmadığını göstermiştir (Fox, 1979; Fox vd., 1975). Konvansiyonel orta yoğunlukta egzersiz eğitimi ile  $VO_{2max}$ 'ı iyileştirmek için önerilen eğitim sıklığı haftada 3 gün olduğundan, yüksek yoğunluklu interval eğitiminin kişinin maksimum aerobik gücünü geliştirmek için güçlü bir uyarıcı olduğu açıktır (Garber vd., 2011; Tabata, 2019).

### **1.1.3. Tekrar Yüklenme (Fartlek) Antrenmanı**

Hız oyunu olarak da adlandırılan bu yöntem 1920 – 1930 yılları arasında iskandinav ve alman koşucular tarafından geliştirilmiştir. Bu yöntem temel olarak sürekli antrenman yöntemi ve kısa süreli yüksek şiddetteki egzersizlerin karışımıdır (Vurgun, 2020).

### **1.2. Yüksek Yoğunluklu Aralıklı Antrenman (HIIT)**

High Intensity Interval Training (HIIT), en az submaksimal (maksimum laktat kararlı durum hızına eşit veya daha üstü) zorlukta, hızda ya da güçte gerçekleştirilen, kısa tekrarlı yüklenmelerin arasına düşük yoğunluklu çalışma ya da tam dinlenmelerin serpiştirildiği bir antrenman yöntemidir. Aynı zamanda Hızlı dayanıklılık eğitimi olarak da adlandırılır (Billat, 2001; Feito vd., 2018).






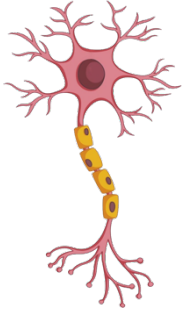
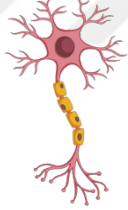
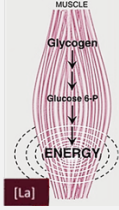
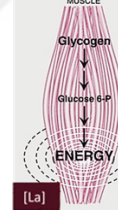

Yüksek yoğunluklu aralıklı antrenmanı bilinen en eski uygulayan sporcu Paavo Nurmi'dir. Nurmi, 1920'de dünyanın en iyi orta ve uzun mesafe koşucularından biriydi ve antrenmanlarında bir çeşit yüksek yoğunluklu antrenman kullanıyordu. Aralıklar halinde yüksek yoğunluklu antrenman yapan bir diğer efsane Emil Zatopek'tir. Çek sporcu 1952 Helsinki Yaz Olimpiyatlarında, 5.000 m., 10.000 m. ve Maraton koşusunda aynı anda 3 altın madalya alarak araştırma konusu olmaya layık olmuştur. Zatopek; uzun mesafeleri 200 m. hızlı, 200 m. yavaş koşarak interval antrenmanın doğmasına sebep olmuştur (Hohmann vd., 2003). 1970'lerde mühendis olan Peter Coe, oğlu Sebastian Coe'ye sunulan eğitimi beğenmedi ve Woldemar Gerschler'in fikirlerine dayanan, kısa toparlanmalarla hızlı tekrarları içeren bir hız-dayanıklılık antrenman sistemini benimsedi. Bunun sonucunda 1980 ve 1984 yıllarında 1500 metrelerde altın, 800 metrelerde gümüş olmak üzere toplam 4 adet olimpiyat madalyası kazanmıştır. Daha sonra yüksek yoğunluklu aralıklı antrenman, 1996 yılında Izumi TABATA tarafından geliştirilerek optimum kazançlı bir antrenman modeli haline getirilmiştir.

Yüksek yoğunluklu interval antrenman (HIIT), egzersiz kapasitesi üzerindeki potansiyel olarak büyük etkileri ve küçük zaman gereksinimi nedeniyle giderek daha popüler bir egzersiz şekli haline geldi (Foster vd., 2015). Bu antrenman yönteminin elit sporcular arasında aşamalı olarak ortaya çıkması, etkililiğinin ilk kanıtıdır. Bu da "en iyi uygulama teorisi" olmasına sebep olmuştur (Seiler ve Tønnessen, 2009). Daha yakın zamanlarda, laboratuvarında sprint ve bisiklet ergometreleri haricinde takım sporları alanında ve tüketen çabaları da ortaya çıkmıştır (D. Bishop vd., 2011; Iaia ve Bangsbo, 2010).

HIIT çalışmalarındaki amaç, her set için aynı antrenman stresi ile yüklenme periyodu tekrarlanarak daha yüksek bir egzersiz uyarımı oluşturmaktır. Yüksek yoğunluklu interval antrenman (HIIT), submaksimal (maksimale yakın) bir performansta, maksimum kalp atış hızının  $\geq 80\%$ 'ini (genellikle  $85-95\%$ ) ortaya çıkaran bir yoğunlukta gerçekleştirilir (MacInnis vd., 2017). Genel olarak süre kapsamı  $< 30$  dk. altındadır.

Yüksek şiddetli egzersizlerin oksidatif enerji şartlarında ve dayanıklılık kapasitesi üzerinde etkisinin fazla olmadığı düşünülür. Ancak birçok çalışma, en az birkaç hafta tekrarlı

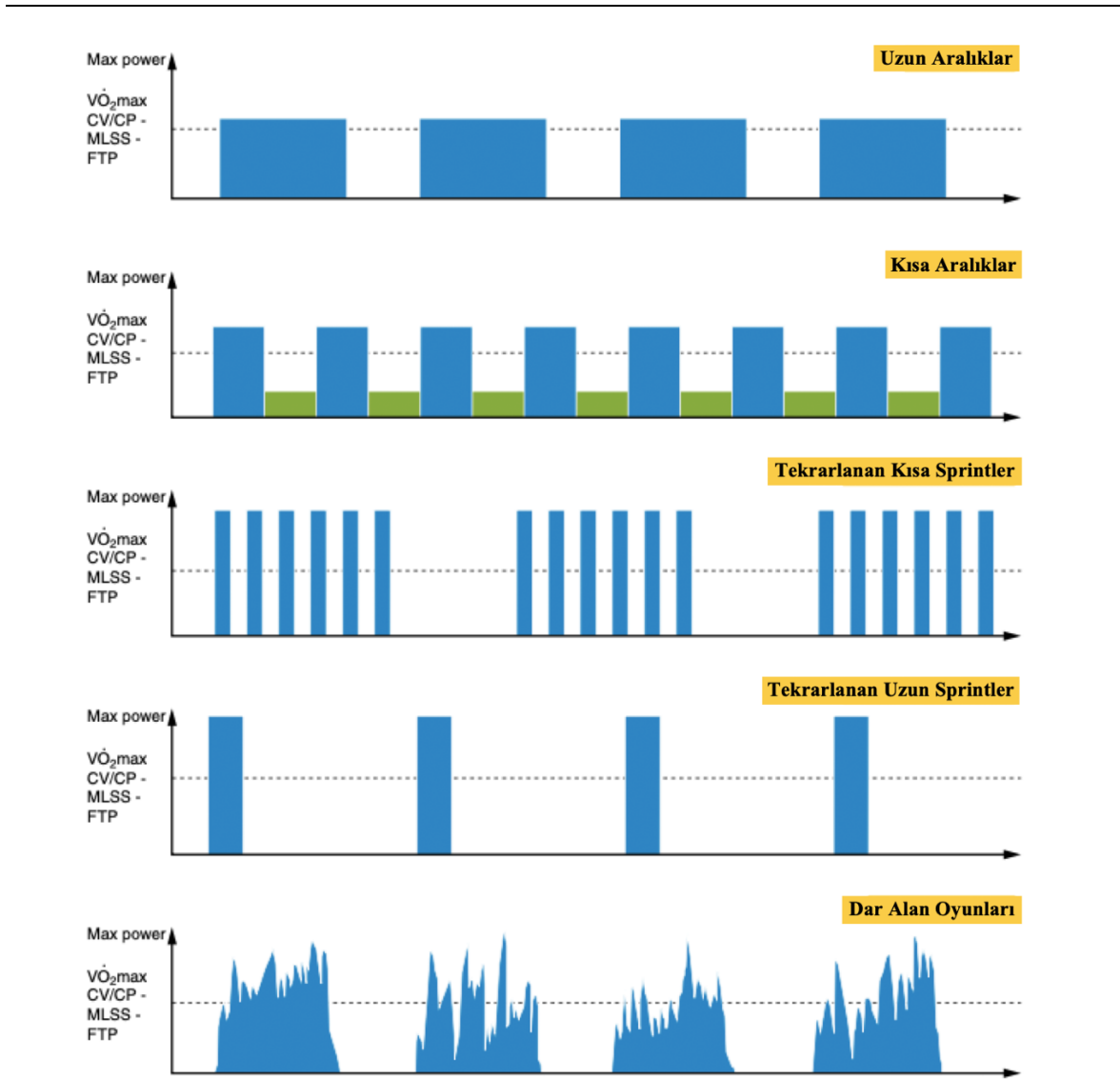
uygulanan HIIT çalışmalarının, oksijen alımını ve iskelet kaslarındaki enerji üreten mitokondriyal enzimlerin aktivitelerini artırdığını göstermiştir. Hatta aerobik kapasitede benzer artışları daha düşük antrenman yoğunluğuyla sağladığından etkili bir alternatif antrenman yöntemidir (Gibala ve Jones, 2013; Gist vd., 2014). HIIT, diğer antrenmanların yanı sıra iskelet kası oksidatif kapasitesini artırma, tüm vücut ve iskelet kası lipidosidasyon kapasitesini artırma ve periferik vasküler yapı ve işlevi geliştirme kapasitesi nedeniyle koşucular, bisikletçiler ve kürekçiler dahil olmak üzere sporcular için yaygın olarak kullanılmaktadır (Gibala vd., 2012).

Metabolik					6. Nöromusküler
1. - O <sub>2</sub> Sistem	2. - O <sub>2</sub> Sistem - Nöromusk.	3. - O <sub>2</sub> Sistem - Anaero Sis.	4. - O <sub>2</sub> Sistem - Anaerobik Sis. - Nöromusküler	5. - Periferik O <sub>2</sub> - Anaerobik Sis. - Nöromusküler	
					
					
<	%50 – 60 MSS	%60 – 70 MSS	%70 – 90 MSS	%85 – 100 MSS	
<	%90 – 100 VO <sub>2max</sub>	%100–130 VO <sub>2max</sub>	%120–170 VO <sub>2max</sub>	%160–200 VO <sub>2max</sub>	
2 [La]	4 [La]	4 - 8 [La]	6 + [La]		
Kısa Aralıklı (<60 s.)				SIT	Hız Gücü
Uzun Aralıklı (≥60 s.)				RST	

**SIT:** Sprint İnterval Antrenmanı, **RST:** Tekrarlanan Sprint Antrenmanı, **MSS:** Maksimum Sprint Hızı

Şekil 1. HIIT'in fizyolojik tepki ve yoğunluk alanları

$VO_{2max}$  yakınındaki egzersiz yoğunlukları, tip II kas liflerinin gelişimine, maksimum ventilasyon ve maksimum kardiyak debiye ulaşmasına izin verir. Bu da oksidatif kas lifi adaptasyonu ve miyokart genişlemesine katkı sağlar. Kardiyovasküler ve periferik adaptasyonlar için %90  $VO_{2max}$ 'dan daha yüksek bir yoğunlukta sporcuların “kırmızı bölgede” geçirmeleri gerektiğine inanılır. HIIT çalışmalarındaki amaç, her set için aynı antrenman stresi (en az submaksimal yoğunluk) ile yüklenme periyodu devam ettirilerek, toplamda supramaksimal yoğunluk oluşturmaktır.



*MLSS: Mak. Laktat Kararlı Durumu, CV: Kritik Hız, CP: Kritik Güç, FTP: Fonksiyonel Eşik Gücü*

**Şekil 2.** HIIT manipülasyonları

HIIT'in temel mantığı; geniş bir kas lifi popülasyonunu devreye sokup, daha büyük bir kardiyorespiratuar sinyal sağlayarak büyük bir adaptif yanıt üretebilmesidir. HIIT antrenmanları daha kısa zaman harcamasına rağmen orta şiddette sürekli yapılan çalışmalara kıyasla fizyolojik olarak daha etkilidir (Buchheit ve Laursen, 2013a).

HIIT ile yapılan yüklenmeler peşine genellikle pasif dinlenmeler yapılmalıdır. Bunun en büyük sebebi yapılan aktif dinlenmelerin kas oksijenasyonunu azaltabileceği ve sonraki tekraralarda anaerobik sistem katılımını tetikleyebileceğidir (Spencer vd., 2006).

### 1.2.1. Kısa Aralıklı Antrenman

Kısa aralıklı antrenmanda bir serinin ilk aralığında, genellikle  $VO_{2max}$ 'a ulaşılmaz; ardışık seriler sırasında ulaşılır ve tükeninceye kadar devam eder.

Elit sporcularda kardiyopulmoner adaptasyon için örnek egzersiz hacimleri;

**Tablo 4.**

Kısa aralıklı antrenman örnekleri

	Set	Seri	Yüklenme (Süre–Yoğunluk)	Dinlenme (Süre–Yoğunluk)	Setler arası dinlenme	$T@VO_{2max}$
Mesafe						
Koşucular	2-3 *	[ (10 - 12 x [(30 sn. 110% $VO_{2max}$ )	+ (30 sn. $V_0$ )] +	(1-2 dk. $V_0$ )]	≈ 10 dk.	
Hentbolcular	2 *	[ (20 x [(10 sn. 110% $V_{IFT}$ )	+ (20 sn. $V_0$ )] +	(1-2 dk. $V_0$ )]	≈ 7 dk.	
Futbolcular	2 *	[ (12 - 15 x [(15 sn. 120% $V_{Inc.Test}$ )	+ (15 sn. $V_0$ )] +	(1-2 dk. $V_0$ )]	≈ 6 dk.	

(Dupont ve Berthoin, 2004)

### 1.2.2. Uzun Aralıklı Antrenman

Uzun aralıklı antrenmanda bir serinin ilk aralığında, aralık süresi en az  $VO_{2max}$ 'a ulaşmak için geçen süreye eşit olmalıdır.

Elit sporcularda örnek egzersiz hacimleri;

**Tablo 5.**

Uzun aralıklı antrenman örnekleri

Seri	Yüklenme	Yoğunluk
6 x	2 dk. veya ≈600 m.	
5 x	3 dk. veya ≈800-1000 m.	
4 x	4 dk. veya ≈1000-1250 m.	
6 x	4 dk. veya ≈1000-1250 m.	10 dk. (>90%VO <sub>2max</sub> )
4 x	6 dk. veya ≈1500 m.	4-10 dk. (>95%VO <sub>2max</sub> )
6 x	5 dk. veya 5 x ≈1300-1700 m.	
6 x	5 dk. veya ≈1000-1250 m.	

(Buchheit ve Laursen, 2013a)

### 1.2.3. Dar Alan Oyunlar

Takım sporlarının teknik ve taktiksel gereklilikleri ve antrenman özelliklerini takip eden, beceri temelli veya oyun temelli kondisyon çalışmalarıdır. Dar bir alan içerisindeki yüksek yoğunluklu performansları kapsar. Oyuncu sayısı ve/veya saha büyüklüğü değiştirilerek egzersiz manipüle edilebilir. Sürekli yön değişikliklerinden kaynaklı diğer HIIT performanslarına kıyasla çalıştırıcı tarafından kontrolü zordur. Bunun en büyük sebebi birden fazla sporcunun teknik, taktik ve beceri takibi yanında yüklenme ve dinlenme oranlarını gözden kaçırabilme riskinin olmasıdır.

### 1.2.4. Tekrarlanan Sprint Antrenmanı (RST)

Tekrarlanan sprint antrenmanı genellikle kısa mesafeli ve kısa süreli, yüksek yoğunluklu sprint yüklenmeler ile uzun süreli aktif toparlanmalar olarak uygulanır. Bu antrenmanın setleri pulmoner olmasına rağmen VO<sub>2</sub> düzeyleri yüksek değildir. Fakat sprint sayılarının tekrar sayısı arttıkça kas O<sub>2</sub> talebinin artması olağandır (Parolin vd., 1999). Örnek egzersizler;

**Tablo 6.**

Tekrarlanan sprint antrenman örnekleri

Seri	Yüklenme (Süre–Yoğunluk)	Dinlenme (Süre–Yoğunluk)	VO <sub>2max</sub>	VO <sub>2max</sub> Süresi
15 x	[(40 m.	+ (25 sn. 50%)]	%100	%35
6 x	[(25 m. COD90)	+ (21 sn. 45%)]	%69	%13
6 x	[(25 m. + Jump)	+ (21 sn. 45%)]	%100	%41

(Parolin vd., 1999)

RST yüklenmelerindeki tekrar sürelerinin artırılması, yüksek lokomotor strese ve kuvvet üretim kapasitesinde bozulmaya neden olur. Bu bozulma doğal bir süreçtir ve akut yorgunluğu değerlendirmek için “Hız azalma yüzdesi” (%Dec) olarak kullanılan indekstir (Buchheit ve Laursen, 2013b).

### 1.2.5. Tüketen Aralıklı Antrenman (SIT)

Sprint interval antrenmanı (SIT), VO<sub>2peak</sub> (Tükenene kadar) veya supramaksimal (maksimum üstü) yoğunlukta gerçekleştirilen ve 4 dakikadan daha uzun dinlenme periyotlarıyla ayrılan, ~30 saniyelik kısa aralık süreleri ile karakterize edilen bir HIIT alt formudur (Gist vd., 2014; MacInnis vd., 2017; Weston vd., 2014).

Ör; 4 x (30 sn. yüklenme + 2 – 4 dk. dinlenme)

### 1.3. HIIT Reçetelendirme (Programlama) Yöntemleri

HIIT antrenman reçetesi oluşturulurken 12 değişken bulunmaktadır Bunlar;

**Egzersiz İçi:** (1) egzersiz şiddeti, (2) egzersiz süresi, (3) tekrarlar arası toparlanma şiddeti (4) tekrarlar arası toparlanma süresi, (5) tekrar sayısı ya da seri süresi, (6) tekrarlardan oluşan setlerin sayısı, (7) setler arası toparlanma şiddeti, (8) setler arası toparlanma süresi (9) antrenmanın toplam iş miktarı (1-8 arası olan değişkenlerin bütünü)



**Egzersiz Dışı:** (10) egzersiz şekli (koşu temelli, fonksiyonel, takım oyunu), (11) çevre şartları (sıcaklık yükselti), (12) sporcunun beslenme alışkanlıkları (Kaçoğlu, 2020).

**Tablo 7.**

HIIT bileşenlerinin manipülatif değişkenleri

(1) Yoğunluk		Yoğunluk		(5)	(6) Aralıklı Set Sayısı	(9) Toplam Kapsam	
(2) Süre		Süre		Aralık Sayısı			
	(3) Yoğunluk		Yoğunluk	yada			
	(4) Süre		Süre	Seri Süresi			
(7) Setler Arası Dinlenmenin Yoğunluğu							
(8) Setler Arası Dinlenme Süresi							
Yoğunluk		Yoğunluk		Aralık Sayısı	Aralıklı Set Sayısı		
Süre		Süre		yada			
	Yoğunluk		Yoğunluk	Seri Süresi			
	Süre		Süre				
Setler Arası Dinlenmenin Yoğunluğu							
Setler Arası Dinlenme Süresi							
	Yüklenme		Dinlenme				

Uygulamada, HIIT sırasındaki nöromusküler yükün büyüklüğü HIIT değişkenlerinin (ör., çalışma yoğunluğu veya süresi vb.) manipülasyonu yoluyla modüle edilebilirken, yanıtlar yüksek düzeyde sporcu profiline bağlıdır ve dayanıklılık sporcuları düşük seviyeler gösterir.

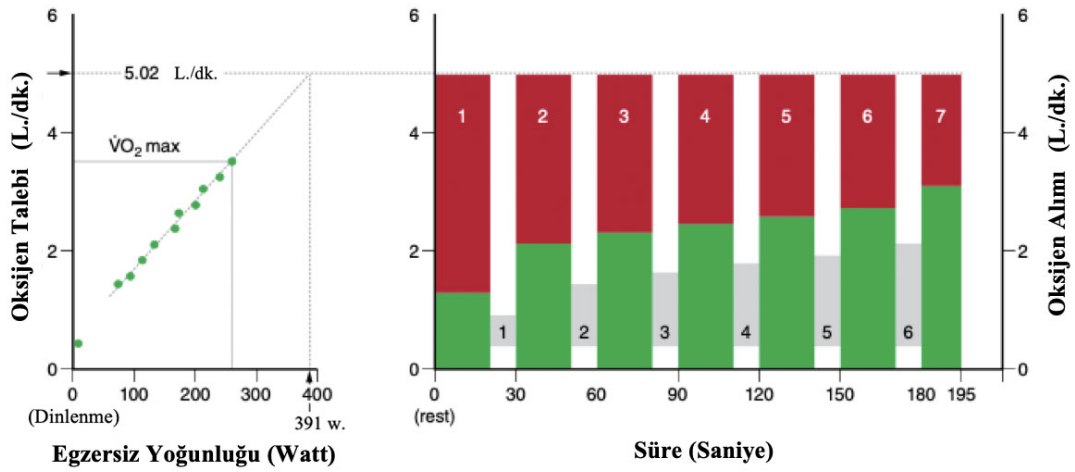
### 1.3.1. Maksimal O<sub>2</sub> Alımına Dayalı Reçetelendirme (VO<sub>2max</sub>)

VO<sub>2max</sub>'ı ortaya çıkarmak için gerekli olan en düşük hız veya güç (v/p)'dür. Hız terimi, Maksimum Aerobik Hız (MAS); güç terimi, Maksimum Aerobik Gücü (MAP) temsil eder. Pist, koşu bandı, bisiklet ve ergometre testlerine uygundur. (Billat ve Koralsztejn, 1996).

- Egzersizde O<sub>2</sub> Açığı  
 = Egzersizde O<sub>2</sub> Talebi - Egzersizde O<sub>2</sub> Alımı ■
- (EPOC) Egzersiz Sonrası Aşırı O<sub>2</sub> Tüketimi  
 = Dinlenmede O<sub>2</sub> Alımı - İstirahatte O<sub>2</sub> Talebi □

Birikmiş O<sub>2</sub> Açığı (I)

$$= \sum_{n=1}^7 \text{Egzersizde O}_2 \text{ Açığı} \quad \blacksquare \quad - \quad \sum_{n=1}^6 \text{EPOC} \quad \blacksquare$$



Şekil 3. HIIT birikmiş oksijen açığını hesaplamak için kullanılan prensip (Tabata vd., 1997)

- Anaerobik enerji ölçümünde egzersizin Submaksimal seviyede olduğu durumlarda Oksijen Alımına (Litre/Dakika), oksijen alımının ölçülemediği durumlarda, aralarındaki doğrusal ilişkiden dolayı Egzersiz Yoğunluğuna (Watt) bakılır.
- Egzersiz seviyesinin Maksimal olduğu durumlarda Oksijen Alımı (L./dk.) ve Egzersiz Yoğunluğu (w) birlikte değerlendirilmelidir. Bu değerlendirme yapılmazsa VO<sub>2max</sub> değil VO<sub>2peak</sub> (Tepe) değerine bakılmış olur.
- Egzersiz yoğunluğunun >VO<sub>2max</sub> (Supramaksimal yoğunluk) olduğu durumlarda Oksijen Talebi ile birlikte submaksimal seviyedeki oksijen alımı (L./dk.) ve egzersiz yoğunluğunun (w) arasındaki doğrusal olmayan ekstra ilişkisine bakılır.

### 1.3.2. Kalp Atış Hızına Dayalı Reçetelendirme (HR)

Egzersiz yoğunluğunu kontrol ederek fizyolojik belirteçleri ölçmenin en yaygın yöntemidir. Uzun süreli ve Submaksimal seviyesindeki egzersizleri ölçmek için çok uygundur. Egzersiz yoğunluğu belirlemede genellikle  $HR_{max}$ :  $220 - Yaş$  formülü kullanılır. Fakat tek başına bu formül kullanılması sağlıklı sonuçlar vermeyeceğinden doğrudan ölçümlerin yapılması tavsiye edilmektedir. Hataların ortadan kalkması için belirli saha testleri vardır. En sık kullanılan dayanıklılık saha testlerinin başında Yo-Yo Testi ve Mekik Koşusu Testi gelmektedir.

**Tablo 8.**

HR ve  $VO_{2max}$  değerlerine göre yaklaşık antrenman şiddetleri

Şiddet	Kalp Atım Sayısı				Oksijen Tüketimi	
	% $HR_{max}$		HR (Bpm)		% $VO_{2max}$	
	Ortalama	Aralık	Ortalama	Aralık	Ortalama	Aralık
Toparlanma Antrenmanı	65	40 – 80	130	80 - 160	55	20 - 70
Düşük Şiddet	80	65 – 90	160	130 - 180	70	55 - 85
Yüksek Şiddet	90	80 – 100	180	160 - 200	85	70 - 100

\*Maksimum kalp atım hızı 200 atım/dk

(Kaçoğlu, 2020)

Kalp atım hızını kontrol altına alıp hedef  $HR_{max}$  belirlemede en çok bilinen ve yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri de Karvonen Yöntemidir. Martti Karvonen (Karvonen, 1957) tarafından geliştirilmiş bir formüldür.

#### Formül 1. 1 Karvonen formülü

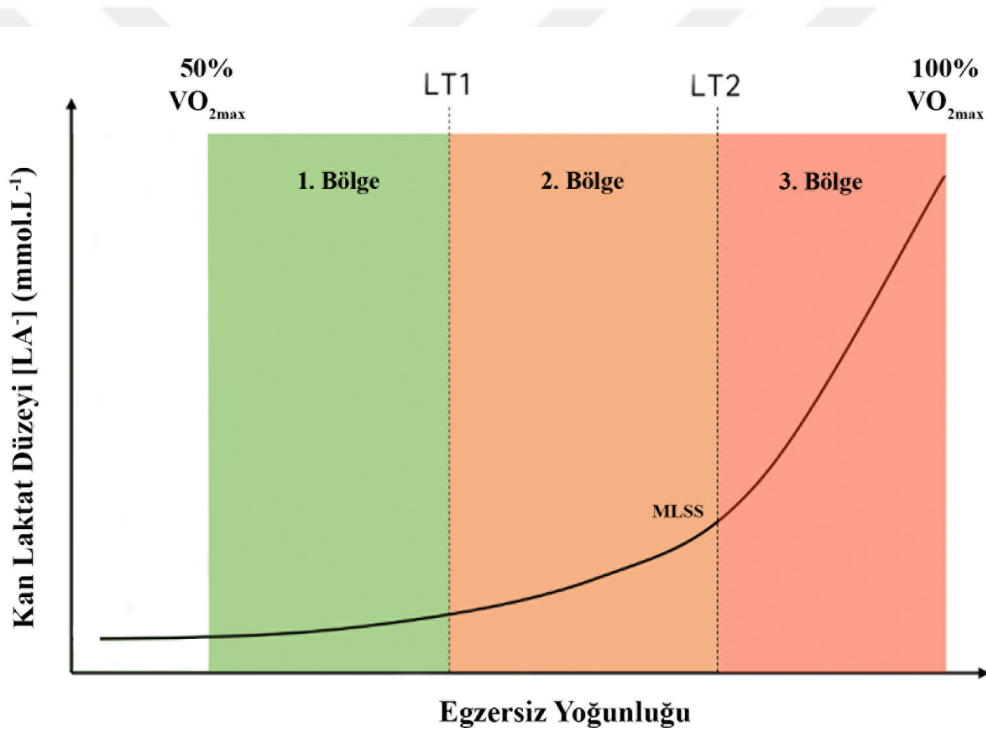
$$\text{Hedef } HR_{max} = [(HR_{max} - HR_{istirahat}) \times \%Egzersiz \text{ Yoğunluğu}] + HR_{istirahat} \quad (1.1)$$

$$HR_{max}: 220 - Yaş \quad (1.1a)$$

$$HR_{istirahat}: \text{ Bazal metabolizma} \quad (1.1b)$$

### 1.3.3. Laktik Asit Toleransına (LAT) Dayalı Reçetelendirme

Yüksek yoğunluklu egzersizi yüksek laktat konsantrasyonunda sürdürebilme olarak tanımlanır. Tampon sistem antrene bireylerde antrene olmayanlara göre aynı hızda artarak daha az  $H^+$  iyonu biriktirir. Enzimatik aktivitelerdeki artışla düşük pH seviyesinde daha çok enzim katılımıyla yeterli düzeyde enerji üretimi sürdürülür. Başka bir deyişle anaerobik dayanıklılıktır (Bompa, 1989). Antrenman bölgelerini ayarlamak için farklı yöntemler vardır. Spor bilimleri araştırmalarında en sık kullanılan model 3 bölge modelidir. Loughborough Üniversitesi Bisiklet Akademisinin kullandığı model;



**Lactate Threshold 1 (LT1):** Aerobik Eşik (~2 mmol)

**Lactate Threshold 2 (LT2):** Anaerobik Eşik – Mak. Laktat Kararlı Durumu (MLSS) (~4 mmol)

**Şekil 4.** Laktat düzeyi bölgeleri (“Loughborough University”, 2020; Seiler, 2010; Wilkins ve Bell, 2020)

Dayanıklılık sporcularının antrenmanını belirlemek ve izlemek için beş bölge bir yoğunluk ölçeği örneği;

**Tablo 9.**

Dayanıklılık sporcularında beş bölgeyi yoğunluk ölçeği

Yoğunluk Bölgeleri	VO <sub>2</sub> (% max)	HR (% max)	[LA <sup>-</sup> ] (mmol.L <sup>-1</sup> )	Bölge içinde bekleme süresi
1	50 - 65	60 - 72	0,8 - 1,5	1 - 6 h.
2	66 - 80	72 - 82	1,5 - 2,5	1 - 3 h.
3	81 - 87	82 - 87	2,5 - 4	50 - 90 dk.
4	88 - 93	88 - 92	4 - 6	30 - 60 dk.
5	94 - 100	93 - 100	6 - 10	15 - 30 dk.

\* Bu ölçek, dayanıklılık antrenmanlarının izlenmesi ve reçete edilmesi için kullanılan tipik bir yoğunluk bölgesi ölçeğidir. Norveç Olimpiyat Federasyonu tarafından kros kayakçıları, kürekçiler ve biatloncular üzerinde yıllarca yapılan ölçümlere dayanan genel bir rehber olarak geliştirilmiştir (Seiler, 2010).

**Tablo 10.**

HIIT sırasında ve sonrasında kan [LA<sup>-</sup>] düzeyleri

HIIT sonrası kan laktat değerleri		HIIT sırasında kan laktat birikim hızı	
Düşük	< 3 mmol/L	Kuvvetli Aerobik	< 3 mmol/L/5 dak.
Orta	> 6 mmol/L	Aerobik	> 3 mmol/L/5 dak.
Yüksek	> 10 mmol/L	Hafif Anaerobik	> 4 mmol/L/5 dak.
Çok Yüksek	> 14 mmol/L	Anaerobik	> 5 mmol/L/5 dak.
		Kuvvetli Anaerobik	> 6 mmol/L/5 dak.

(Buchheit ve Laursen, 2013b)

### 1.3.4. Tükenme Yoğunluklu Sprint Reçetelendirme

Egzersizin tükeninceye kadar, kısa (3 – 10 sn. RST) veya uzun (30 – 45 sn. SIT) süreli sprintlere dayanan programlama yöntemidir. Tükenme yoğunluğu bireysel olduğundan, yoğunluk kalibrasyonu için VO<sub>2max</sub> almak ve ön test ölçmek gerekmemektedir.

### 1.3.5. Algılanan Zorluk Derecesine (RPE) Dayalı Reçetelendirme

Gunnar Borg (1970) tarafından oluşturulan bu ölçek, egzersiz yoğunluğunu belirlemek için 6 – 20 (60 – 200 Bpm) değerleri arasına tanımlanmış, bireyin algıladığı zorluk derecesinden yararlanan subjektif bir ölçüm aracıdır. AZD ile bireyler yüklenmedeki zorluk derecelerini kendileri belirler. Borg skalasından alınan puan 10 ile çarpıldığında elde edilen sonuç, egzersiz sırasındaki gerçek KAH ile yüksek korelasyon göstermektedir (Borg, 1982, 1998).

Borg Skalası (Orijinal)		Borg CR-10 Skalası (Modifiye)	
Derece	Tanım	Derece	Tanım
6		0	Dinlenme
7	Çok çok Hafif	1	Çok hafif
8		2	Hafif
9	Çok hafif	3	Orta
10		4	Biraz Zor
11	Hafif	5	Zor
12		6	
13	Biraz Zor	7	Çok Zor
14		8	Çok çok zor
15	Zor	9	Maksimale Yakın
16		10	Maksimal
17	Çok Zor		
18			
19	Çok çok zor		
20	Maksimal		

*(Borg, 1970)* *(Borg, 1982; Foster vd., 2001)*

Şekil 5. Orijinal ve modifiye borg skalası

### 1.4. Yüksek Yoğunluklu Aralıklı Antrenman Metotları

Yüksek yoğunluklu aralıklı antrenman sınırsız değişkenle manipüle edilebilir. Yıllarca yapılan araştırmalar HIIT faydalarını optimize etmek için yapılmıştır. Bu optimizasyon çalışmaları sonucunda yüzlerce metot, çalışma, protokol ve yöntem başlıkları altında spor sektörüne sunulmuştur. Bunların arasında en bilindik olanlar;

- **Crossfit WOD:** Greg Glasman'nın 1970'li yıllarda kendi çalıştığı egzersiz metodunu fitness şirketi kurmasıyla hayata geçirmiştir. Crossfit; temel jimnastik, kondisyon ve olimpik halter egzersizlerinin bileşkesidir. “Workouts of the Day” (WOD) “Günün Antrenmanı” anlamına gelen, her güne bir antrenman disiplini içerisinde gerçekleşir. Antrenman yoğunluğu ve süresi her bireyin spor geçmişine, sağlık durumuna ve kondisyonuna göre ayarlanır. Crossfit antrenmanı ısınma ve soğuma egzersizleri de dahil olmak üzere, yaklaşık 40 – 50 dakika sürer (Heuer, 2019; Ramsgaard, 2014),

- **Cindy:** 20 dk. boyunca 5 barfiks, 10 şınav ve 15 squattan oluşan ve genellikle kızlara yönelik olan bir egzersiz metodudur. Mümkün olduğunca çok tur yapılır (Kissam, 2022).

- **Gibala:** Bu stilde 60 sn. süren yüksek yoğunluklu aktiviteler (%95 VO<sub>2max</sub>), 70 sn. dinlenme aralıkları ile uygulanır ve toplamda 8-10 aralık içermektedir (Gibala vd., 2012).

- **Timmons:** Bu yöntem Jamie Timmons tarafından geliştirilmiştir. Bisiklet ergometresinde hız arttırma periyotlarıyla, maksimal eforda 20 sn. yüklenme ve 2 dk. hafif tempoda pedal çevirmeyi kapsayan dinlenmeleri kapsamaktadır (Timmons vd., 2010).

- **Tabata Protokolü:** Japonya'daki Ritsumeikan Üniversitesi'nden Dr. Izumi Tabata'nın 1996 yılında Tokyo Fitness ve Spor Ulusal Enstitüsünde olimpik sürat pateni sporcularında uyguladığı ve kendi ismiyle anılan “Tabata Protokolü” spor camiasında geniş ses getirmiştir. Protokol popülerliğini 6 haftalık, haftada 3 gün ve sadece 4 dakikalık egzersizlerle, %14 VO<sub>2max</sub> ve %28 anaerobik katkısına borçludur (Aykora ve Dönmez, 2017; Tabata vd., 1996).

Tabata Protokolü, bisiklet ergometresi (wingate testi) üzerinde 7 – 8 set x [20 saniye yüklenme (%170 VO<sub>2max</sub>) ve 10 saniye statik dinlenme] yapılan, tüketen yoğunluklu bir antrenman metodudur. Bisiklet üzerinde yoğunluk optimum 90 tekrar/dakika (rpm) olmalı, 85 tekrar/dakika (rpm)'ye düştüğünde bırakılmalıdır. Katılımcıların kondisyon, yaş, kilo vb. durumuna göre yoran yoğunluklu minimum 6 set de yaptırılabilir (Tabata, 2019). Bu

antrenmanın ana avantajlarından biri de kısa süresi ve seansların monotonlaşmasını önleyen egzersiz çeşitliliğidir (Murawska-Cialowicz vd., 2020).

Embets vd. (2013) Amerikan Egzersiz Konseyi tarafından desteklenen araştırmalarında kardiyorespiratuar dayanıklılığı geliştirmek için Tabata Antrenmanının American College of Sports Medicine (ACSM) yönergelerini karşıladığını ve egzersiz tamamlandığında normalde görülebilecek olanın ötesinde kalori harcamasına neden olduğunu göstermişlerdir.

Tabata antrenmanının en büyük kazanımlarından biri fitness camiasında sonralık etkisi “after born” olarak adlandırılan, aşırı egzersiz sonrası oksijen tüketiminden (EPOC) dolayı yağ yakımına katkıda bulunmasıdır. Tabata protokolü uygulandıktan yarım saat sonra egzersiz öncesindeki yakılan kaloringin iki katı ve 12 saat süre boyunca ortalama 150 kalori fazladan yakıldığı rapor edilmiştir (Olson, 2014).

6 – 12 haftalık Tabata antrenmanın anaerobik (%20,9 – 35,0) katkısının yanında aerobik (%9,2 – 15) katkıları da çoğu araştırmacı tarafından ampirik olarak kanıtlanmıştır (Gibala vd., 2014; Gillen vd., 2014; Murawska-Cialowicz vd., 2020). Anaerobik enerji salma sisteminde, submaksimal yoğunlukta göreceli katkısı düşüktür. Fakat supramaksimal yoğunlukta 119, 146 ve %186 VO<sub>2max</sub> performanslar için sırayla %35, %53 ve %70 oranında yüksek katkısı bulunur (Medbo ve Tabata, 1989).

Fox vd. (1975) 30 saniyelik %200 VO<sub>2max</sub> yoğunluklu HIIT programında biriken oksijen açığıının maksimum düzeye ulaşmadığıını, anaerobik enerjinin tamamen harcanması için biraz düşük yoğunlukta (%160 VO<sub>2max</sub>) yapılması gerektiğini, bununda yoran yoğunluğa tekamül ettiğini bildirmişlerdir.



### **1.5. Yüksek Yoğunluklu Aralıklı Fonksiyonel Antrenman (HIFT)**

HIIT antrenmanı genellikle klasik (düz koşu, bisiklet ve bunların ergometreleri) egzersiz modlarıyla uygulanmaya müsaittir. Bu durum atletizm temelli olmayan branşların HIIT antrenmanından amaca yönelik faydalanamaması anlamına gelmektedir. Bu noktada HIFT; HIIT'in kazanımlarının, her branşın doğasına uygun fonksiyonel yön değiştirme (COD) hareketleriyle uygulanan modeli olarak tanımlanabilir (Haddock vd., 2016).

HIIT, ağırlıklı olarak aerobik sistemi hedef alır. HIFT, aynı antrenman seansında çoklu antrenman faydaları sağlayarak hem dayanıklılık hem de direnç antrenmanını birleştirir. HIFT'in başka bir avantajı, kas yükünü ve sprint mesafesini arttırmaya gerek kalmadan O<sub>2</sub> talebini yükseltebilmesidir (Buchheit ve Laursen, 2013a; Feito vd., 2018).

### **1.6. Yüksek Yoğunluklu Aralıklı Antrenmanda Beslenme Gereksinimleri**

Yüksek yoğunluklu aralıklı antrenmanda ne miktarda karbonhidrat ve protein alımı gerektiği egzersizin yoğunluğuna ve süresine bağlıdır. Karbonhidrat alımı kas glikojen depolarının dolumu için gereklidir ve performans için önemlidir. Antrenmandan 3-4 saat öncesinde ve hemen sonrasında hızlı bir toparlanma için karbonhidrat tüketimi önem arz etmektedir. Çünkü egzersiz sonrası karbonhidrat alımında gecikme olması, glikojenin yeniden sentezi sürecini de geciktirecektir. Bu yüzden egzersiz sonrası hızlı bir şekilde karbonhidrat tüketimi önerilmektedir (Yılmaztürk, 2021).

### **1.7. Kayaklı Koşu (Cross – Country)**

Kış sporları; kayaklı koşu, kayakla atlama, biatlon, kuzey kombine, tekerlekli kayak, alp disiplini, snowboard, serbest stil, hız kayağı, çim kayağı, telemark branşlarından oluşur. Bunlar arasından kayaklı koşu temel motorik özelliklerden dayanıklılığı kullanan ilk akla gelen branştır. Uzun mesafeleri en kısa sürede bitirmek esastır.

### 1.7.1. Kayaklı Koşunun Kısa Tarihçesi

Kayaklı koşu M.Ö. 3000 yıllarına kadar uzanmaktadır. Bilinen en eski kayaklar İskandinavya’da bulunmuştur. Daha önce buzlu ve karlı yüzeylerde seyahat etme amacıyla kullanılmıştır. Dünyada ilk yarışmalar 17. yy. sonlarında Norveç’te gerçekleşti. 1900’lü yıllara kadar rekreasyonel yarışmalar olarak devam etti. Ta ki 1924 yılında Uluslararası Kayak Federasyonu (FIS) kuruluncaya kadar. Aynı yıl Fransa’nın Chamonix kentindeki olimpiyat oyunlarına dahil edildi. Kadınlar 1952 yılında kış olimpiyatlarına dahil edildi (Fortin, 2000).

Kayak sporu kullanılan malzeme, yapılan bölge ve alanlara göre alp disiplini (Alpine) kayağı ve kuzey disiplini (Nordic) kayağı olmak üzere iki ana disipline ayrılır. Kuzey disiplini, ilk kez Norveç’te ve Kuzey Avrupa ülkelerinde yapıldığı için adını buradan alır. Kuzey disiplini kayağı yapan sporcuların daha çok dayanıklılık ve aerobik güç profilleri öne çıkmaktadır (Karabağ, 2019).

### 1.7.2. Temel Kurallar

Kayaklı koşu yarışmaları serbest ve klasik teknikte yapılır. Yarışmalar; klasik ve serbest stil yarışmaları, sprint, bayrak takım, pursuit ve maraton şeklinde yapılır. Kategoriler erkekler ve kadınlar/kızlar olarak Türkiye Kayak Federasyonu (TKF) Yarışma Talimatında U12, U13, U14, U16, U18, U20 ve (U21 ve üstü) düzeylerine (“Türkiye Kayak Federasyonu”, 2018); Okul Sporları Talimatında ise Minikler (B), Minikler (A), Küçükler, Yıldızlar, Gençler (B) ve Gençler (A) düzeylerine ayrılır (“Okul Sporları Federasyonu”, 2022). Yarışmalar;

- İl Birinciliği Yarışmaları
- Kayaklı Koşu Ligi Eleme Yarışmaları
- Kayaklı Koşu Ligi Etap Yarışmaları

Kayaklı Koşu Ligi 1. Etap Yarışması

Kayaklı Koşu Ligi 2. Etap Yarışması

Kayaklı Koşu Türkiye Şampiyonası

- Kulüplerarası Türkiye Şampiyonasından oluşur (“Türkiye Kayak Federasyonu”, 2018).

Kayaklı Koşu uluslararası düzeyde; Olympic Winter Games (OWG), World Ski Championships (WSC), World Cup (WC), Junior World Ski Championships (JWSC), Continental Cups (COC) ve FIS yarışmaları olarak düzenlenir.

**Tablo 11.**

Kayaklı koşu yarışma kategorilerine göre yarışma mesafeleri

Kategoriler	Klasik (C)	Serbest (F)	Sprint (Sp)	Bayrak Takım / Mix Takım Sprint
U21 ve Üstü Erkekler	5 - 15 km	5 - 15 km	1000 – 1600 m	4x5 km – 4x1,5 km
U20 Erkekler	5 - 15 km	5 - 15 km	1000 – 1600 m	4x5 km – 4x1,5 km
U18 Erkekler	5 – 7,5 km	5 – 7,5 km	800 – 1200 m	4x2,5 km – 4x1,5 km
U16 Erkekler	5 km	5 km	800 – 1200 m	4x2,5 km – 4x1,0 km
U14 Erkekler	2,5 km	2,5 km	600 – 800 m	-----
U13 Erkekler	1,5 km	2,5 km	600 m	-----
U12 Erkekler	1,5 km	2,5 km	400 m	-----
U21 ve Üstü Kadınlar	5 – 7,5 km	5 – 7,5 km	1000 -1600 m	4x5 km – 4x1,5 km
U20 Kadınlar	5 – 7,5 km	5 – 7,5 km	1000 -1600 m	4x5 km – 4x1,5 km
U18 Kızlar	5 – 7,5 km	5 – 7,5 km	800 – 1200 m	4x2,5 km – 4x1,5 km
U16 Kızlar	2,5 km	5 km	800 – 1200 m	4x2,5 km – 4x1,0 km
U14 Kızlar	2,5 km	2,5 km	600 – 800 m	-----
U13 Kızlar	1,5 km	1,5 km	600 m	-----
U12 Kızlar	1,5 km	1,5 km	400 m	-----

(“Türkiye Kayak Federasyonu”, 2018)

Tekerlekli kayak (roller ski), kayaklı koşunun yaz ayında yapılan versiyonudur. Teknikleri aynı olup Uluslararası Kayak Federasyonu (FIS) bünyesinde; Roller Ski World Cup (ROL-WC), Roller Ski World Championship (ROL-WSC) ve Roller Ski Junior World Championship (ROL-JWSC) yarışları yapılan bir branştır. Çıkış şekilleri;

- **Aralıklı Çıkış (Interval Start)**; her yarışmacı belirlenen başlangıç saatinde başlar ve nihai sonuç, bitiş saati ile başlama saati arasındaki farka göre belirlenir.

- **Toplu Çıkış (Mass Start)**; tüm sporcular yarışa aynı anda başlar ve sonuçlar, varış sırasına göre belirlenir.

***Yarışma programları;***

- **Skiatlon**; yarışmacıların ilk bölümde klasik teknikle başladığı, ardından pistin belirli bir bölgesinde zorunlu kayak değişiminin ardından ikinci bölümde serbest teknikle başladığı bir toplu çıkış (Mass Start) yarışmasıdır.
- **Takip Koşusu (Pursuit)**; bu koşu 2 farklı yarışın birer gün arayla yapıldığı kombinasyonudur. 1. yarış klasik teknikte yapılarak zaman farkına göre 2. yarışın sıralamasını belirler. 2. yarış serbest teknikle yapılır ve sonucu belirler.
- **Bireysel Sürat (Individual Sprint)**; aralıklı start yarışması olarak düzenlenen bir eleme turuyla başlar. Kalifikasyondan sonra, kalifiye sporcular eleme turlarını (sprint elemeleri) kullanarak sprint finallerinde yarışır.
- **Takım Sürat (Team Sprint)**; her sporcunun bir tur kayacağı aralıklı start yarışması olarak düzenlenen bir eleme turu ile başlar. Eleme turundan sonra, her biri 3 – 6 tur arasında dönüşümlü olarak kayak yapan 2 sporcu ile bayrak yarışı şeklinde düzenlenen final gerçekleşir. Tur sayıları ve mesafeleri resmi davetiyede yayınlanır.
- **Takım Bayrak Yarışı (Team Relay)**; seçmelere göre her biri sadece bir etabı koşabilecek üç veya dört yarışmacıdan oluşur (OWG, WSC, JWSC ve WC yarışmalarında bir bayrak yarışı dört yarışmacıdan oluşur). OWG, WSC, WC ve JWSC’de ilk 2 etap klasik parkurda, klasik teknik kullanılarak; ikinci 2 etap ise serbest teknik parkurda, serbest teknik kullanılarak yarıştırılır (“International Ski Federation”, 2021b).

**Tablo 12.**

Tekerlekli kayağın olimpiyatlardaki yarış mesafeleri

Yarış	Erkek	Kadın
Klasik	10 km	5 km
	30 km	15 km
Serbest (Paten)	50 km	30 km
Takip (Pursuit)	25 km	15 km
Bayrak (Relay)	4 x 10 km	4 x 5 km
Sprint	1.500 m	1.500 m

### 1.7.3. Teknikler

Temel olarak kayaklı koşu 2 ana teknik ve bunların alt tekniklerinden oluşur. Zeminin farklı fiziksel özelliklerine göre bütün alt teknikler kullanılmaktadır.

Serbest stil (Paten) tekniğinde elde edilen maksimum hız, klasik teknikte elde edilen maksimum hızdan yaklaşık %14 daha yüksektir. Serbest stildeki tüm teknikler, klasik teknikteki en yüksek hızdan daha yüksek maksimum hız gösterir (Nilsson vd., 2004). En iyi kayakçılar ortalama 30 km/s hıza ulaşabilir.

#### **Klasik Teknik**

Tarihte ilk kış olimpiyatları, Fransada 1924 Chamonix Kış Olimpiyat Oyunları olarak gerçekleştirilmiştir ve Klasik Teknik bu oyunlarda ilk kez yer alan stildir. Kayaklı koşunun en geleneksel ve temel tekniğidir. Fule, çift sopa, çift sopa tek fule, balıksırtı adımlama (kılçık), iniş ve dönüş alt tekniklerinden oluşur (Pellegrini vd., 2018).

Klasik teknikte yarışan atlete paten tekniğı yasaktır (Beyis, 2019). Klasik teknik pistte oluşturulan çift oluk içinde, kayaklar birbirine paralel, ayaklar karşı istikameti gösterecek şekilde yapılır. Bu oluklar aynı çizgide kayan atletler veya makine yardımıyla oluşturulur ve avantajından dolayı oluklar atletlerin tercih sebebidir.

**Temel duruş;** Kayaklar birbirine paralel, ayak uçları karşıyı gösterir pozisyonda, bacaklar doğal açıklıkta, dizler ve dirsekler hafif bükülü, kalçadan aşırı bükülmeden üst beden öne eğimli ve vücut ağırlığı öndedir.

### *Fule (Adım) Tekniği (Diagonal Stride)*

Klasik tekniğin en sık kullanılan temel alt tekniğidir. Diğer teknikler fule (adım) üzerine kuruludur. Fule, yürümenin (diyagonal hareket) kayaklar üzerinde itme kuvvetiyle ileri salınarak kayakları kaydırmadır. Diyagonal hareket ters kol ters bacak (çarpraz uzuvlar) prensibine dayanır. Sagital eksen de X ve Y yanlarına göre anlatacak olursak;



**Şekil 6.** Fule (adım) teknik (Pearson, 2013)

- a- Vücut ağırlığı tamamen  $X_{Bacak}$  üzerindeyken dizlerle beraber gövde hafif yukarı kaldırılır.
- b-  $Y_{Kol}$  geriye baton itişi yaparken üst vücut hafif aşağı indirilir ve gövde kuvvet desteği alınır.
- c- Arkadaki  $Y_{Bacak}$  ve  $X_{Kol}$  hızlı bir şekilde öne dizden doğrularak savrulur ve a maddesindeki uzuvlar geriye gergin bir şekilde serbest bırakılır.
- d- a, b ve c maddelerindeki uzuvların aksi uygulanarak hareket devam ettirilir.

Teknik uygulanırken vücut ağırlığı kayma bacağı üzerinde olduğundan kayma süresinin uzun olması gerekmektedir. Bu da denge yetisinin gelişim düzeyine bağlıdır.

Tekniğin özü; ( $X_{Baton}$  itme  $\rightarrow$   $X_{Bacak}$  itme) + ( $Y_{Baton}$  itme  $\rightarrow$   $Y_{Bacak}$  itme)

NOT: ( $\rightarrow$  işareti) vakit kaybetmeden, (+ işareti) diğer harekete geçişi ifade etmektedir.

### ***Çift Sopa (Double Pole)***

Hafif eğimlerde ve düzlüklerde kullanılır. Bu teknikte iki kol eş zamanlı olarak çalışır. Hareket temel duruş pozisyonunda başlar. Kayakçı ne kadar yavaş giderse, üst vücuttan o kadar fazla itiş gücü kazanır.



**Şekil 7.** Çift sopa teknik (Pearson, 2013)

- a- Gövde ileri ve yukarı doğru uzanır.
- b- Dirsekler yaklaşık 90° bükülü ve kilitli pozisyona alınır.
- c- Eller yukarı göz hizasına kaldırılır.
- d- Batonlar el bileklerinden hafif içe bükülü yere saplanır.
- e- Gövde aşağı bırakılıp serbest enerji elde edilir.
- f- Omuz destekli geriye doğru kuvvetli çift kol itişi yapılır.
- g- Karın bölgesi konsantrik kasılarak vücut zeminle paralel konuma getirilir. Kolların geriye itişi tamamlanana kadar gövde bükülü kalır.
- h- Kollar geriye savurmasını tamamladıktan sonra hareket yenilenir.

### ***Çift Sopa Tek Fule (Kick Double Pole)***

Hafif rampalarda ve düzlüklerde kullanılır. Çift baton vuruşuyla farklı bacakları öne itme koordinesine dayanır. Harekete temel duruşta başlanılır. Düz kayma pozisyonundayken;



**Şekil 8.** Çift sopa tek fule teknik

- a- Gövde yukarı yükseltilirken eş zamanlı batonlar da göz hizasına kaldırılır ve  $Y_{Bacak}$  itme için geriye çekilir.
- b- Çift baton vuruşuyla  $Y_{Kayak}$ ,  $X_{Kayak}$  ucunu geçmeyecek seviyede öne itme gerçekleşir.
- c- Çift bacak üzerinde kayma gerçekleşir.
- d- Gövde yukarı yükseltilirken eş zamanlı batonlar da göz hizasına kaldırılır ve  $X_{Bacak}$  itme için geriye çekilir.
- e- Çift baton vuruşuyla  $Y_{Kayak}$ ,  $X_{Kayak}$  ucunu geçmeyecek seviyede öne itme gerçekleşir.
- f- Çift bacak üzerinde kayma gerçekleşir.

Tekniğin özü; (Çift baton (aynı anda) itme  $\rightarrow Y_{Bacak}$  itme) + (çift baton (aynı anda) itme  $\rightarrow X_{Bacak}$  itme)



### Balıksırtı Adımlama / Kılçık (Herringbone)

Eğimi fazla olan zorlu rampalarda kullanılan bir tekniktir. Hareket kollara ve bacaklara uygulanan diyagonal itişlerle gerçekleşir.


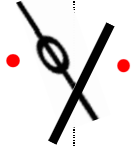



- Rampada dizler bükülür ve bacaklar açılarak kayakların önü V pozisyonuna alınır. Yokuş eğimi ne kadar artarsa iki kayak arasındaki V açısı o kadar artar.
- Kayma işlemi gerçekleştirilmeden çarpraz uzuvlarla rampaya adımlama veya koşma yapılır.

Şekil 9. Balıksırtı adımlama

### Paten Teknik (Serbest Stil)

Serbest stil çarpraz adımlar dahil tüm hareketleri kapsar bundan dolayı “Paten teknik” ile eş anlamlı hale geldi. Paten tekniği 1970’lerde özel paten kayakları ile birlikte kış olimpiyatlarına eklenmiştir (“Föttinger”, n.d.). Paten tekniği vücut ağırlığının, sağ ve sol bacaklara sırayla aktarılarak, öne çarpraz V salınımları ile gerçekleştirilir.

Ağırlık Merkezi	Paten Tekniğinde Temel Duruş	Kayak ve Batonların Vektörel Pozisyonu*	
		X	Y
X	 <ul style="list-style-type: none"><li>- Kayaklar birbirine V pozisyonunda,</li><li>- Dizler ve dirsekler bükülü,</li><li>- Vücut ağırlığı <math>X_{Bacak}</math> üzerinde,</li><li>- <math>Y_{Kayak}</math>, <math>X_{Kayak}</math> gerisinde ve çarpraz yönünde,</li><li>- <math>Y_{Kayak}</math> arkası, <math>X_{Kayak}</math> arkası üzerinde ve havada beklemede,</li><li>- Batonlar yere saplı, zeminden destek alır pozisyonda.</li></ul>		

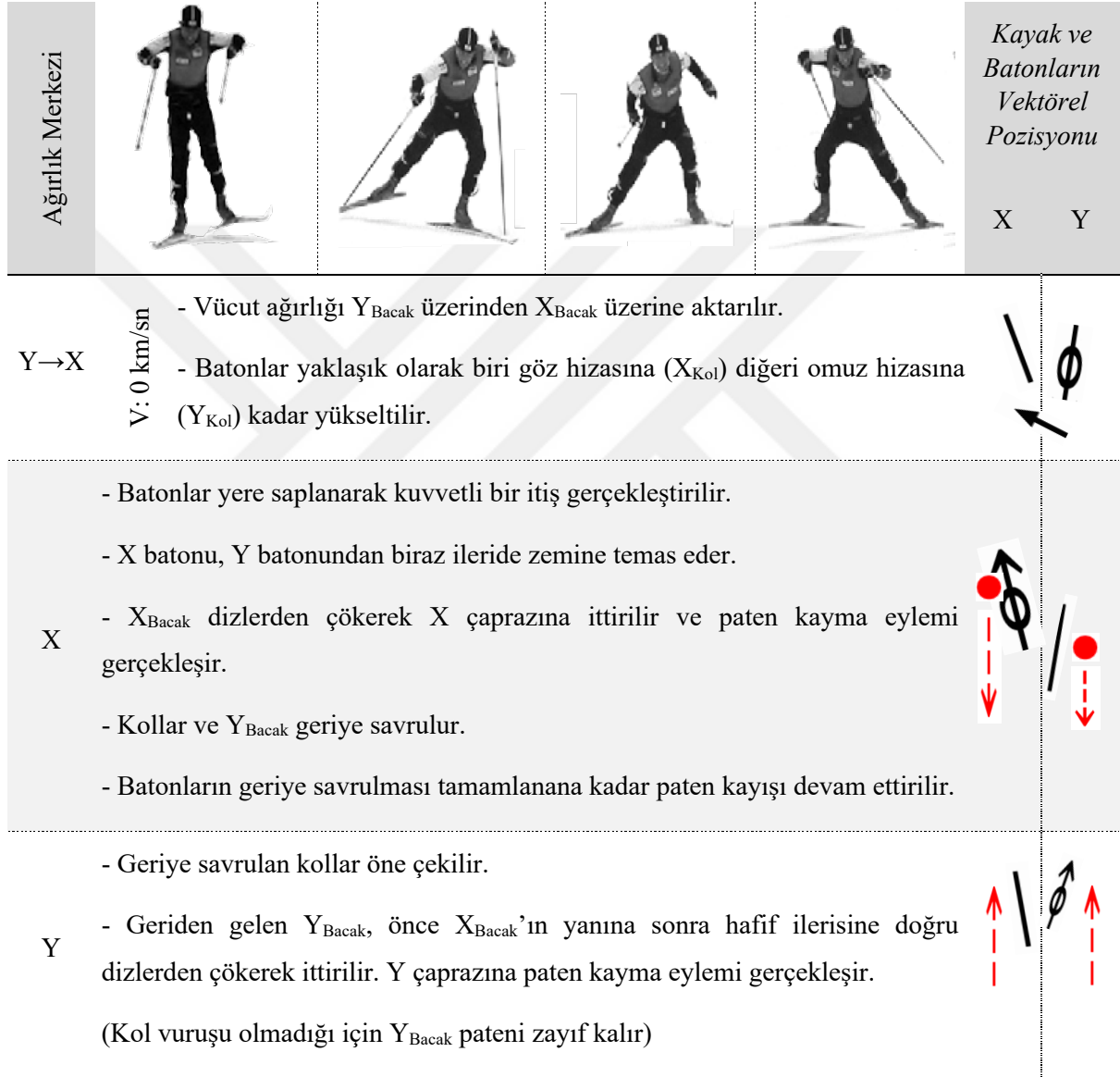
/: Kayak,  : Ağırlık aktarımı yapılmış hareketsiz kayak, • : Zeminden destek alan baton

\*: Kayak ve batonların pozisyonlarına kuş bakışı ve öne bakılacaktır. (X: Sol taraf, Y: Sağ taraf)

Şekil 10. Paten teknik

### Sağa-Sola Paten Tekniği (V1 Offset Skate)

Hafif, orta ve dik eğimli rampalarda kullanılır. Çift baton eş zamanlı hareket eder. İtiş gücünde kolların pozisyonu, baskın kol ( $X_{Kol}$ ) yukarı, baskın olmayan kol ( $Y_{Kol}$ ) aşağı seviyededir. Hareket paten temel teknikle başlar.



: Ağırlık aktarımı

Şekil 11. Sağa-sola paten teknik

Tekniğin özü; Asimetrik çift baton (aynı anda) itme →  $X_{Bacak}$  paten →  $Y_{Bacak}$  paten

## Tek Paten Tekniği (V2 One Skate)

Hafif ve orta eğimli rampalarda kullanılan en süratli paten tekniğidir. Her paten adımında çift baton eş zamanlı kullanılır. Hareket temel duruşta başlar.

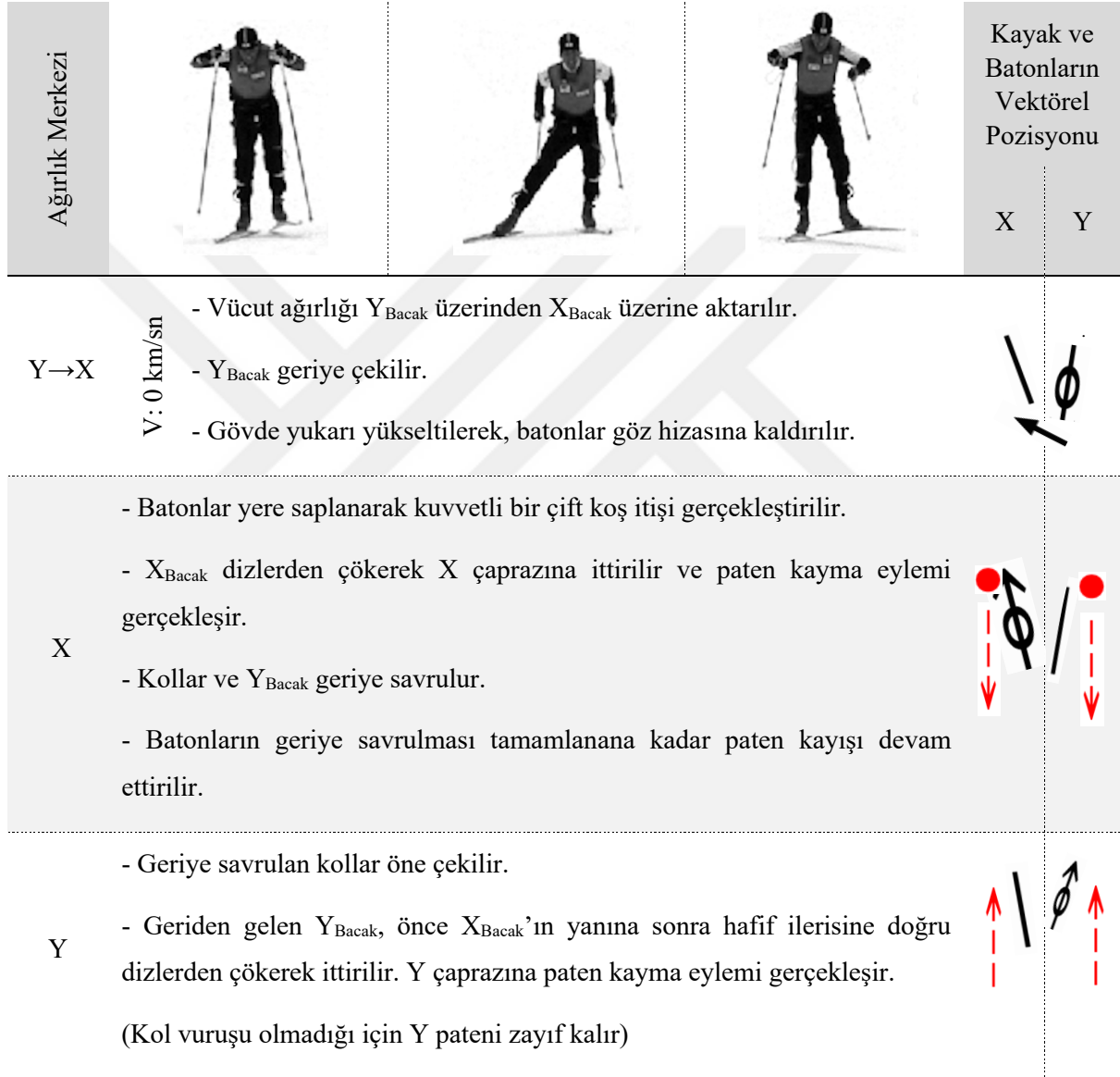
Ağırlık Merkezi						Kayak ve Batonların Vektörel Pozisyonu	
	X	Y	X	Y	X	X	Y
X	V: 0 km/sn	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ağırlık merkezi <math>X_{Bacak}</math>'a yakın <math>Y_{Bacak}</math> hafif geride.</li> <li>- Dizler üzerinde aşağı çökülür.</li> <li>- Bilek-Kol açısı yaklaşık <math>90^\circ</math></li> <li>- Batonlar göz hizasına kaldırılır.</li> </ul>					
Orta		<ul style="list-style-type: none"> <li>- X bacağından destekli, Y çaprazına dizlerden itiş kuvveti uygulanır (<math>V \neq 0</math>).</li> <li>- Geride kalan Y bacağı, X bacağıyla aynı hizaya taşınarak ağırlık merkezi Y çaprazına aktarılmaya başlanır.</li> <li>- Çift baton itiş gerçekleştirilir.</li> <li>- Batonlar bacakların yanına kadar indirilir. Geriye savrulmaz.</li> </ul>					
Y		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vücut ağırlığı Y bacağı üzerine taşınır.</li> <li>- Y bacağı üzerinde gövde dizden yükselerek çarpraz savrulma gerçekleşir.</li> <li>- X bacağı geriye çekilir.</li> <li>- Batonlar göz hizasına kaldırılır.</li> </ul>					
Orta		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geride kalan <math>X_{Bacak}</math>, <math>Y_{Bacak}</math> hizasına taşınarak, ağırlık merkezi X çaprazına aktarılmaya başlanır.</li> <li>- Dizlerden aşağı çökülerek itme kuvveti başlatılır.</li> <li>- Çift baton itiş gerçekleştirilir.</li> <li>- Batonlar bacakların yanına kadar indirilir. Geriye savrulmaz.</li> </ul>					
X		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vücut ağırlığı <math>X_{Bacak}</math> üzerine taşınır.</li> <li>- <math>X_{Bacak}</math> üzerinde gövde dizden yükselerek çarpraz savrulma gerçekleşir.</li> <li>- <math>Y_{Bacak}</math> geriye çekilir.</li> <li>- Batonlar göz hizasına kaldırılır.</li> </ul>					

Şekil 12. Tek paten teknik

Tekniğin özü; (Simetrik çift baton (aynı anda) itme  $\rightarrow Y_{Bacak}$  paten) + (Çift baton (aynı anda) itme  $\rightarrow X_{Bacak}$  paten)

### Çift-Değişmeli Paten (V2 Alternate)

Bu teknik hafif eğimli inişlerde ve düzlüklerde kullanılır. Sağa-Sola Paten Tekniğinden (V1 Offset Skate) tek farkı, kolların göz hizasına kadar kaldırılıp simetrik çalışmasıdır.


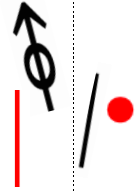
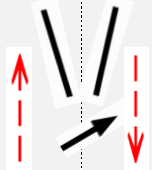
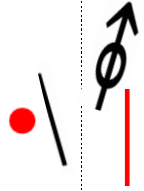


Şekil 13. Çift değişmeli paten teknik

Tekniğin özü; Simetrik çift baton (aynı anda) itme →  $X_{Bacak}$  paten →  $Y_{Bacak}$  paten

## Çapraz Paten / Balıksırtı (Kılçık) Paten (Diagonal Skate)

Çıkılması çok güç olan zorlu rampalarda kullanılan bir tekniktir. Kollar ve bacaklar birbirine çapraz (diyagonal) hareket ederler. Hareket paten temel teknikle başlar.

Ağırlık Merkezi				Kayak ve Batonların Vektörel Pozisyonu	
	X	Y		X	Y
X	- Vücut ağırlığı $Y_{Bacak}$ desteğiyle, X çaprazına itiş gücüyle savrulur.				
	- $Y_{Bacak}$ savrulurken $Y_{Diz}$ açılır, $X_{Bacak}$ üzerinde kayarken $X_{Diz}$ üzerine çökülür.				
	- Aynı anda $Y_{Kol}$ dirsekten bükülür ve $Y_{Baton}$ göz hizasından yere saplanarak ileri itme kuvveti uygulanır.				
	- Kayma eylemi sırasında $X_{Baton}$ geridedir.				
Orta	- Vücut ağırlığı $X_{Bacak}$ üzerinden alınmaya başlanır.				
	- $Y_{Kayak}$ geriden çaprazına, $X_{Kayak}$ 'a temas etmeden üzerinden savrulur.				
	- $X_{Baton}$ öne çekilirken, $Y_{Baton}$ itiş gücünün etkisiyle geriye savrulur.				
	- Geriden gelen $Y_{Kayak}$ , Y çaprazına savrulurken dizden çökerek itme kuvveti uygulanır.				
Y	- Aynı anda $X_{Kol}$ dirsekten bükülür ve $X_{Baton}$ göz hizasından yere saplanarak ileri itme kuvveti uygulanır.				
	- Kayma eylemi sırasında $Y_{Baton}$ geridedir.				

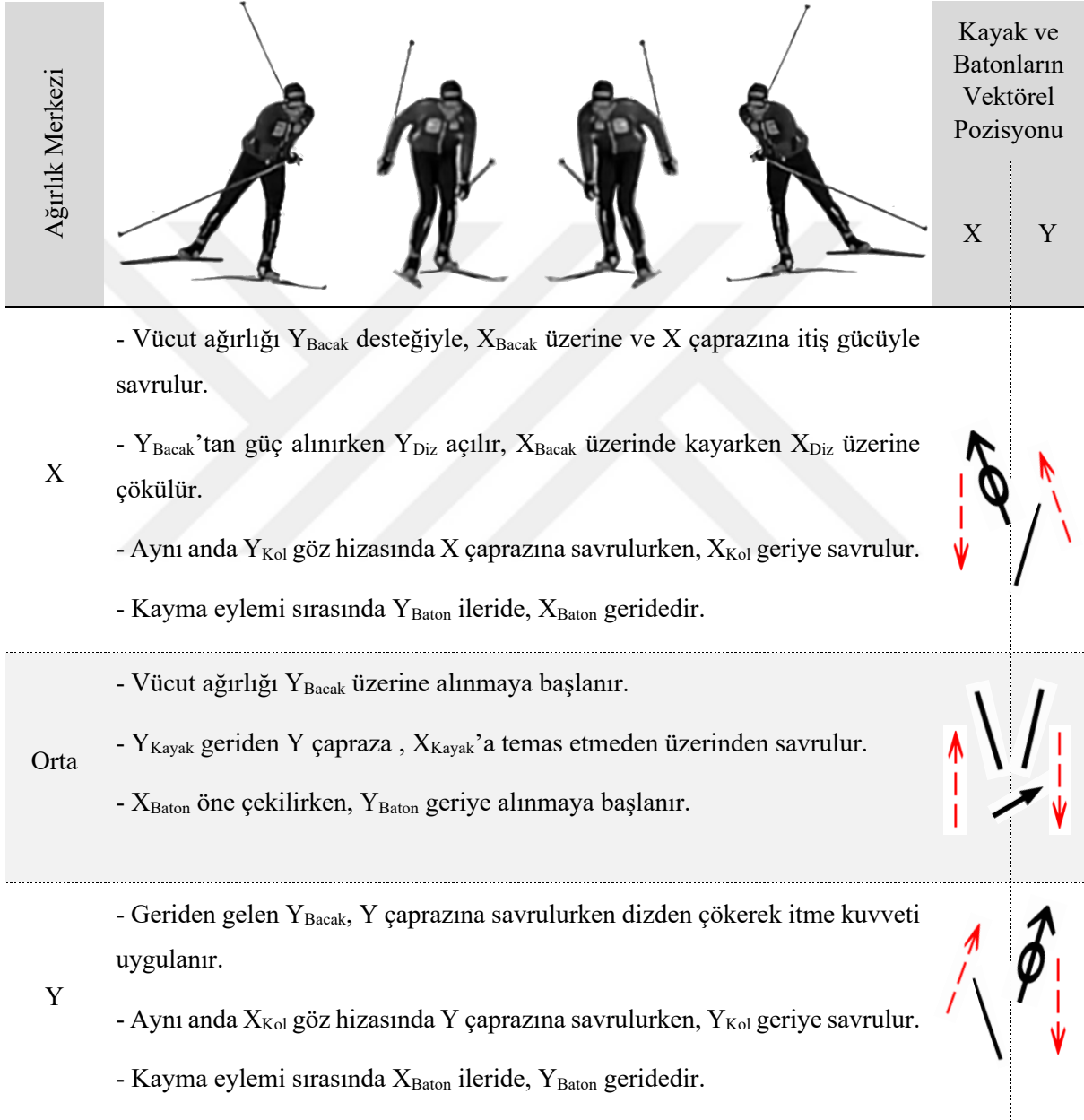
| ve / : Kayaklar,  $\oplus$  : Vücut ağırlığı aktarılıp ileri savrulan kayak,  $\bullet$  : Yere saplanıp itme gücü uygulanan baton,  $-$  : Geriye savrulmuş baton,  $- \rightarrow$  : Geriye savrulmakta olan veya öne çekilen baton

Şekil 14. Çapraz paten teknik

Tekniğin özü;  $(X_{Kayak} \text{ paten} + Y_{Baton}) \rightarrow (Y_{Kayak} \text{ paten} + X_{Baton})$

## Serbest Paten (Free Skate)

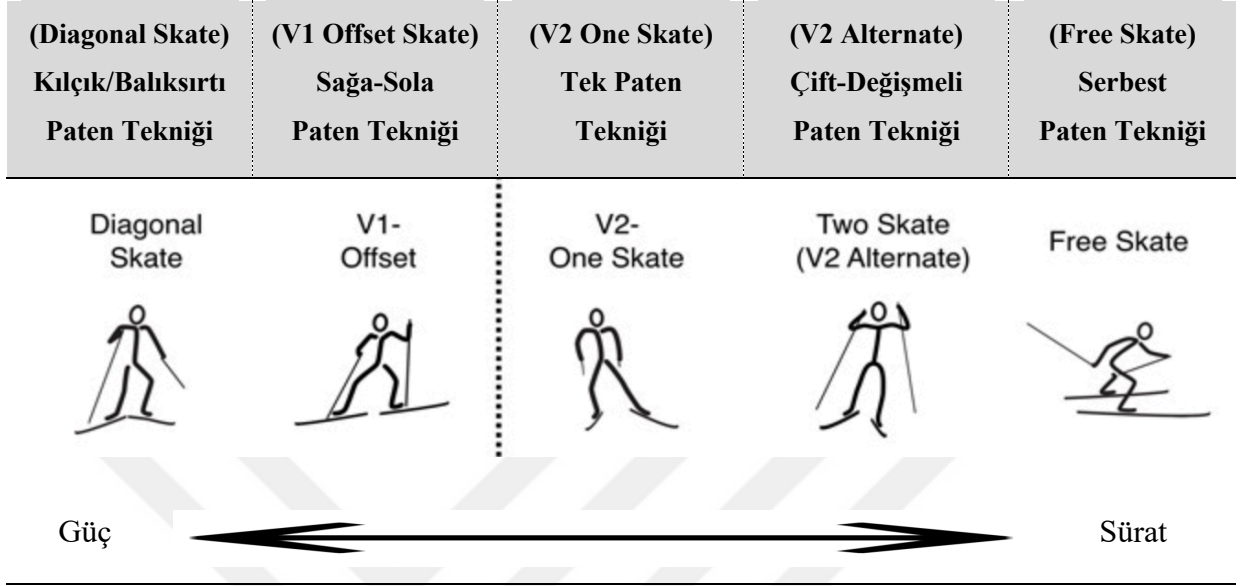
Bu teknik hafif eğimli inişlerde kullanılır. Diyagonal patenin baton itiş kuvveti kullanılmayan versiyonudur. Batonlar ayaklarla çapraz olarak vücudun yanında savrulur hareket ettirilir. Vücut sürekli belden öne eğik pozisyonda paten salınımları gerçekleştirilir.



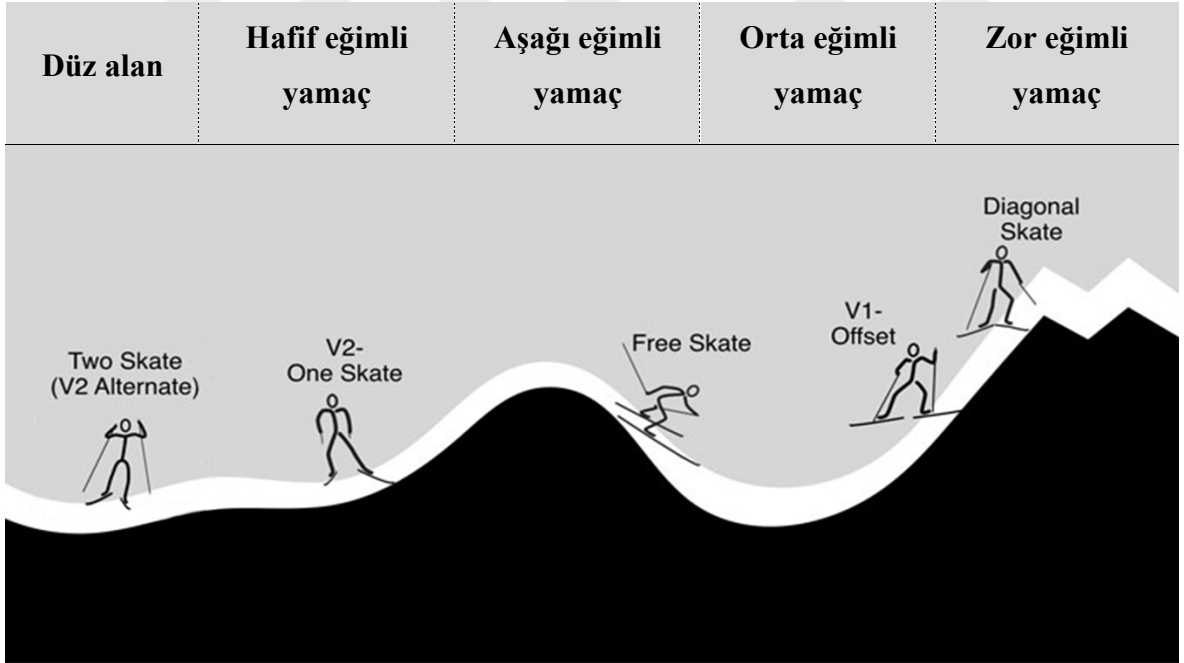
| veya / : Kayaklar,  $\oplus$  : Vücut ağırlığı aktarılıp ileri savrulmuş kayak,  $\rightarrow$  : Geriye savrulmakta olan veya öne çekilen baton,  $\nearrow$  : Çaprazına savrulmuş baton

Şekil 15. Serbest paten

## Tekniklerin Karşılaştırılması



Şekil 16. Tekniklerin motor kullanım aralığı (Novosad, 2022)



Şekil 17. Tekniklerin kullanım alanları (Novosad, 2022)

#### 1.7.4. Malzeme

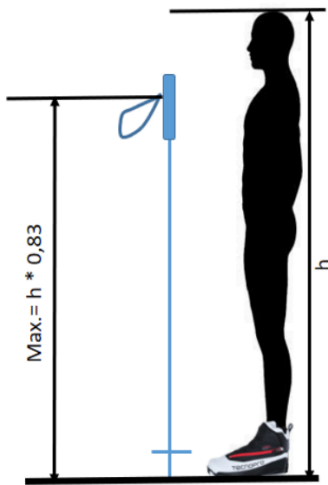
Kayakların gövdesi hafif ve sağlam genellikle dokuma karbon fiberlerden imal edilir. Kayaklar artık tamamen ahşaptan yapılmaya da ahşabın mekanik özelliklerinden dolayı her üründe bir miktar kullanılır. Kayağın karla temas eden yüzeyi anti statik özellikli plastik ve grafitten yapılır. Batonlar dayanıklı ve çok hafif olacak şekilde, grafit ve kevlar (karbon lif) malzemeden üretilir.

**Tablo 13.**

Malzeme seçimi

	Kayak Boyu	T.Kayak Teker Çapı	Baton Boyu	Bot Esnekliği	Sürat
<b>Klasik Stil</b>	Uzun	Küçük	Kısa	Normal	Paten > Klasik
<b>Paten Stil</b>	Kısa	Büyük / Küçük	Uzun	Sert	

FIS 396.2.3 maddesine göre tekerlekli kayaklarda tekerleklerin çapı 100 mm.'den fazla olamaz. Yine 396.2.4 maddesine göre tekerlekli kayakların aksları arasındaki mesafe 530 mm.'den az olmamalıdır.



**Şekil 18.** Baton boyu

FIS Uluslararası Yarışma Kuralları;

- 343.8.1 maddesine göre klasik teknik yarışmalarında, maksimum baton uzunluğu yarışmacının vücut boyunun %83'ünü geçmemelidir.
- Serbest teknik yarışmalarında, maksimum baton uzunluğu yarışmacının boyunun %100'ünü geçmemelidir.
- 396.10.1 maddesine göre tekerlekli kayak klasik teknik yarışmalarında, maksimum baton uzunluğu yarışmacının vücut boyunun %83 +2 cm.'yi geçmemelidir.



## İKİNCİ BÖLÜM

### KURAMSAL ÇERÇEVE/ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

#### 2.1. Kavram ve Terimler

**Baskınlık:** Postural stabilite esnasında uzuvların farklı motorik görevler üstlenmesi durumudur (Huurnink vd., 2014). Bir bacağın özelliklerini harekete geçirmek ve diğer bacağın postüral stabilite için ayarlanmasıdır (Grouios vd., 2009).

Bishop C. vd. (2016) uzuvlar arası asimetri veya iki taraflı asimetri veya iki taraflı fark olarak adlandırdığı ve bir uzvun diğerine göre performansı veya işlevindeki farklılıklar olarak tanımlar.

Jacobs vd. (2005), uzuv hakimiyetini kas gücü ve işlevsel görevlerdeki dengesizliğin neticesi olarak artan, dinamik kontrol gösteren bir uzuv olarak tanımlamışlardır.

**Dayanıklılık:** Bir kas veya kas grubunun uzun bir süre boyunca bir dirence karşı tekrarlanan kasılmaları sürdürme yeteneğidir (Quinn ve Manley, 2012).

**Denge:** Dinamik veya statik aktivite sırasında vücudun istenilen pozisyonu koruyabilme yetisi veya belirli bir hareketi merkezî sinir sistemi ile iskelet-kas sisteminin uyumlu bir şekilde etkileşimini ifade eden koordinasyonun bütünüdür (Orhan, 2020).

Bireyin minimum postüral salınımlarını destek tabanı üzerinde ağırlık merkezini koruması olarak tanımlanabilir. Düzgün olmayan düzlemlerde proprioseptif, vestibüler ve görsel girdiler, merkezi sinir sistemi tarafından ters dönüt kontrol mekanizmasını devreye sokarak postüral stabiliteyi (denge) oluşturur (Bowman ve Rosario, 2021).

**Dinamik Denge:** Vücut bölümlerinin hareket halindeyken destek tabanı üzerinde kütle merkezini, postüral stabiliteyi ve oryantasyonu koruma yeteneğidir (Schmitz ve O’Sullivan, 2019).

**Kuvvet:** Tek bir kasılma sırasında bir kas veya kas grubu tarafından uygulanabilecek maksimum kuvvet (Sue vd., 2022) yada tek bir maksimum çabada üretilen kuvvet miktarı olarak adlandırılır (Bolger vd., 2015).

## 2.2. Kuramsal Çerçeve

Baskınlık durumu günümüzde hem tanım olarak hem de nedensellik bakımından kesin olarak açıklanamamıştır. Altta yatan nöromüsküler nedenler çok çeşitli olabilir. Bu araştırmada baskın olmayan alt uzuva uygulanan tek taraflı yüksek yoğunluklu aralıklı antrenmanının kuvvet asimetrisini azaltabileceğini varsaydık.

Alt ekstremite gücü ve dinamik dengedeki ikili asimetri (veya dengesizlik), sadece yüksek performans için belirleyici değil, artan spor sakatlanması riski ile de ilişkilendirilmiştir (Harbili vd., 2022). Çocuk sporcular için bu asimetriyi inceleyen araştırma eksikliği vardır (Guan vd., 2020). Bununla birlikte, sadece birkaç çalışma, fiziksel yükün uzuvlar arası asimetrisi üzerindeki etkisini incelemiştir (Bettariga vd., 2022; Bromley vd., 2021; Heil vd., 2020). Bu çalışmanın benzersizliği, yüksek yoğunluklu aralıklı bir antrenman protokolünün (Tabata) uzuvlar arası asimetrisini azaltmada etkili olup olmadığını sınavan ilk ve tek inceleme olmasıdır.

Uzuvlar arası yanal farklılıklar, sakatlanma riski taşıyan faaliyetlere katılmadan önce asimetrisinin düzeltilmesi için değerlendirme ve eğitim gerektirir (McCurdy ve Langford, 2006). Alt uzuvlarda hem sağ hem de sol taraftaki kuadriseps ve hamstrings kasları eşit bir kasılma kuvveti üretememektedir (Maly vd., 2015). Kas adaptasyonu sırasında, yaralanma insidansının artmasına ve egzersiz sırasında dengeli bir vücut duruşunu koruma yeteneğinin azalmasına neden olabilecek kas dengesizlikleri meydana gelebilir. Diz ekstansörleri ve

fleksörlerinin kuvvet seviyelerini belirlemek ve bunların tek taraflı ve iki taraflı farklılıklarını değerlendirmek gerekmektedir (Harbili vd., 2022). Futbolcularda kas fonksiyonunda yan farklılıklar bildirilmiştir. Bu fenomen açıklamasının, futbolun baskın ve baskın olmayan bacağın farklı talepleri olan bir spor dalı olması, yani sakatlıkların bacaklar arasında eşit olarak oluşmayabileceği fikrini öne sürmüştür (Daneshjoo vd., 2013). Baskın uzuv, futbolcularda hem sıklık hem de performans açısından birincil tekme ayağını temsil eder ve ayaklılık ölçümleri sakatlanma riski açısından önem taşımaktadır (DeLang vd., 2021). Uzunlar arası artan simetri, başarılı bir rehabilitasyonun bir göstergesi olarak kabul edilir. Sporcunun, klinisyenin ve antrenörün spora güvenli ve etkili bir dönüşün mümkün olduğuna dair güvenini artırır (C. Bishop vd., 2018).

Denge; sporcularda istikrarlı bir spor performansı ve düşmelerin önlenmesi için farklı unsurların, yani kas aktivitesi, koordinasyon, somatosensoriyel, işitsel, motor, premotor, vestibüler sistemler ile görsel işlevler arasında başarılı bir etkileşimi gerektirir ve bu da postüral yetenekleri geliştirir. Postüral dengenin iyileştirilmesi, genel postüral denge gelişiminden çok, özel olarak öğrenilmiş becerilerin toplamıyla sağlanır (Kümmel vd., 2016). SEBT performansındaki uzunlar arası asimetri, zayıf performans tarafını kullanarak tek taraflı bir duruş sergilerken postüral kontrolün azaldığını ve bunun da sakatlanma riskini artırdığını gösterir (Mahajan, 2017). Genç tenisçiler üzerinde yapılan bir araştırmada denge eğitimi egzersizlerinin alt ekstremitelerde kuvvetindeki asimetri derecesini azaltabildiği bulgulanmıştır (Sannicandro vd., 2014). Bunun yanında esneklik SEBT performansına katkıda bulunur (Gribble ve Hertel, 2003).

Kas gücü dengesizlikleri kas koordinasyonunu sağlayamaz. Azalan hamstring kuvveti, bacak salınımında diz ekleminin (ön çapraz bağ) kontrolünü bozabilir. Bu nedenle Hamstring/Quadrisep (H/Q) tepe tork oranındaki asimetrikler, performansı bozmakla birlikte belirli bir uzuv için sakatlanma riskini artırabilir (Holcomb vd., 2007). H/Q tepe tork oranı kasılma hızıyla doğru orantılıdır yani, hız arttıkça H/Q oranı artar (Dellagrana vd., 2015). Baskın bacak daha yüksek bir H/Q oranına sahiptir bu nedenle araştırmacılar, kontralateral bacağı rehabilitasyon hedefi için kullanırken bacak baskınlığının göz önünde bulundurulması gerektiğini vurgularlar (Kong ve Burns, 2010; Lanshammar ve Ribom, 2011). Önceki araştırmalar, normal fizyolojik değişkenlik olarak kabul edilecek uzunlar arası asimetri

gücünü %10-15'lik bir eşik önermektedir (C. Bishop vd., 2021; Fort-Vanmeerhaeghe vd., 2016; Jones ve Bampouras, 2010; Lockie vd., 2014). Ayrıca, uzun mesafe koşucularında kas gücü açısından %10'dan daha yüksek AI oranı yaygındır (Dellagrana vd., 2015).

### Denklem 2. 1 Asimetrik indeks denklemi

---

$$AI = \left( \frac{P - NP}{P} \right) \times 100 \quad (2.1)$$

---

*AI: Asimetrik İndeks (%), P: Tercih edilen uzun, NP: Tercih edilmeyen uzun*

*(Bollinger vd., 2017; Dai vd., 2019; Dellagrana vd., 2015; Miles vd., 2019; Newton vd., 2006; Parkinson vd., 2021)*

Rekabet sporlarında bacak kaslarının iki taraflı kuvvet asimetrisinin %10'dan fazla olması, yaralanma riskini artırmaktadır (Dos'Santos vd., 2017; Michailidis vd., 2020). İstatistiksel anlamlılık için kritik seviye %5 olarak belirlenmiştir (Bollinger vd., 2017).

Hem yüksek yoğunluklu interval antrenmanın (HIIT) hem de sürekli yüksek hacimli düşük yoğunluklu antrenmanın, yüksek antrenmanlı sporcularda değişen oranlardaki katkısı göz ardı edilemez. Her iki antrenman tipinin de kalp ve iskelet kası metabolik fonksiyonunu etkili bir şekilde iyileştirebileceğine ve her iki antrenman tipinin de bir dozunun bir sporcunun antrenman programını oluşturduğuna şüphe yoktur.

HIIT reçetesi, en az dokuz değişkenin (çalışma aralığı yoğunluğu ve süresi, dinlenme aralığı yoğunluğu ve süresi, egzersiz şekli, tekrar sayısı, seri sayısı, seriler arası toparlanma süresi ve yoğunluğu) manipülasyonu ile akut fizyolojik yanıt üzerinde muhtemel bir etkiye sahiptir. HIIT programlanırken, kardiyopulmoner yanıtlar dikkate alınması gereken ilk ölçüttür (Buchheit ve Laursen, 2013b). Seiler vd. (2013), rekreasyonel bisikletçilerde ( $VO_{2maks}$  : ~52 ml/dak/kg), %90  $HR_{max}$ 'da 32 dakikalık çalışmanın, ~%95  $HR_{max}$ 'da 16 dakikalık çalışmadan daha büyük adaptif kazanımları indükleyebildiğini gösterdi.

Orijinal Tabata formatı %170 VO<sub>2max</sub> yoğunlukta olduğundan özel şartlar (ekipman, yaş, sporculuk düzeyi vb.) sağlanmadığında uygulanması neredeyse imkansızdır. Bu araştırmada alt uzuvlar hedef alındığı için özel kaslar ve kayaklı koşu branşına özgü fonksiyonel hareketler belirlenmiştir.

### 2.3. Kuramsal Tartışma

Baskınlık çalışmalarındaki mevcut sorun, uzuv baskınlığının tanımında ve belirleyicilerinde fikir birliği olmamasıdır. Literatürde baskın (D) ve baskın olmayan bacak (ND), bilateral kuvvet dengesizliği, asimetric kuvvet, laterizasyon, uzuv hakimiyeti, yanal tercih gibi terimler birbirlerinin yerine kullanılmaktadır.

Son zamanlarda yapılan çok sayıda çalışmada, ekstremite arası asimetri yönünün testler arasında nadiren tutarlı olduğu görülmüştür (Boccia vd., 2022; Virgile ve Bishop, 2021). BB ile BOB birçok araştırmacı tarafından uzuvlar arası incelenmiş ve çelişkili sonuçlar elde edilmiştir. Bundan dolayı araştırmacılar arası fikir birliği sağlanamamıştır (Paillard ve Noé, 2020). **Çeşitli spor branşlarında bacaklar arasındaki kuvvet farkını araştıran önceki çalışmalarda, baskın bacağın daha güçlü olduğu, baskın olmayan bacağın daha güçlü olduğu (Paillard ve Noé, 2020; Schorderet vd., 2021) ve bacaklar arasında bir fark olmadığı bildirilmiştir (Castilho Alonso vd., 2011; Kozinc vd., 2021).**

**Bishop C. vd. (2018), genç ve yetişkin sporcularda kas gücü açısından yer reaksiyon kuvvetlerinin (GRF) BOB'ın BB'a göre daha yüksek olduğunu; Teixeira vd. (2011), BOB'ta BB'a göre daha iyi bir denge eğilimini bildirmiştir. Ogrin vd. (2021), elit alp disiplini kayakçıları arasında GRF'deki uzuvlar arası asimetri, kas gücüne karşılık gelen asimetriyle ilişkili olmadığını aktarmışlardır.**

Yetkin sporcuların daha fazla denge yeteneği sergilediği futbol gibi bazı spor branşları için denge yeteneğinin rekabet düzeyi ile ilişkili olduğunu göstermiştir (Bigoni vd., 2017). **Baskın ve baskın olmayan bacak araştırmalarında, elit sporcularda iki bacak**

arasında hiçbir farkın olmadığını (Magalhães vd., 2004; Masuda vd., 2003; McCurdy ve Langford, 2005) **bunun aksine amatör düzeyde her iki bacak arasında anlamlı farklılıkların olduğunu (Kramer ve Balsor, 1990) gösteren çalışmalar mevcuttur.** Tercih edilen elle top temas sıklığı amatörlerde %59.2'den yarı profesyonellerde %49.6'ya, profesyonel oyunculara ise %48.8'e düştüğü bildirilmiştir (Virgile ve Bishop, 2021).

Daha farklı çalışmalarda, bir sporcunun tek bacak üzerinde gerçekleştirdiği eylemin aslında kendi içinde birkaç hareketi barındırıyor (Gibson ve Pick, 2000) olmasından kaynaklı temel bir yetenek olarak kabul edildiğine de işaret edilmiştir (Ramírez-Campillo vd., 2015). Ya da genetik yapının bilateral asimetride küçük bir rol oynadığına ve dış faktörlerin ana belirleyici olduğu da ileri sürülmektedir (Dare vd., 2019). Bunun dışında kuvvet asimetrisi, sadece bir tarafta (en zayıf uzuv) diğerine (en güçlü uzuv) kıyasla daha fazla egzersiz yaparak tedavi edilmemesi gerektiği; her iki taraf da daha az yetkin olduğu fiziksel özellikler için daha özel eğitime ihtiyaç duyabileceği belirtilmiştir. Örneğin, bir taraf daha fazla maksimum kuvvet antrenmanına ihtiyaç duyarken karşı taraf daha fazla patlayıcı kuvvet antrenmanına ihtiyaç duyabilir (Boccia vd., 2022).

Tek bir çevresel koşulu içeren belirli motor görevler, belirli duruş becerileri geliştirir. Bu nedenle, postüral adaptasyonlar motor deneyime o kadar özgüdür ki, genellikle farklı motor görevleri yerine getirdikleri için iki bacak arasında postüral denge açısından herhangi bir fark olup olmadığı sorgulanabilir. Örneğin, bir bacak bir motor beceri kazanırken diğeri vücut kütlelerini destekler (Blenkinsop vd., 2017; Boccia vd., 2022; Paillard, 2014; Virgile ve Bishop, 2021). Görev performansı ile ilgili olarak bacak baskınlığını belirlemek için hâlâ ideal bir yöntem belirlenmemiştir. Topa tekme atma ve tek ayak üzerinde sıçrama karşılaştırıldığında, erkeklerin %50'sinden fazlasının ve kadınların %30'undan fazlasının her iki görev için de farklı bir BB'ye sahip olduğu görülmüştür (van Melick vd., 2017). Kalça kaslarındaki zayıflık, kalça/gövde pozisyonunun değişmesine neden olur ve bu da diz yaralanma insidansı ile ilişkili olduğundan, özellikle BOB için, çekirdek hareketleri içeren diyagonal düzlem hareket bileşenlerinin kontrolünde iki taraflı asimetri ve sakatlık önleme için dikkate alınmalıdır (Promsri vd., 2020).

*Genç kayakçılarda BB ve BOB arasındaki postüral asimetri, antrenman programlarından sonra azaltılabilir (Słomka vd., 2018). Kros kayakçılarında iki taraflı paten (V<sub>2</sub> Alternatif Paten: sol ve sağ bacak itmesinin pratik olarak aynı olması gerekir) tekniğini uygularken itme aşamasında ayak basınç dağılımını inceleyen bir çalışmada sağ bacak dikey kuvvet bileşeninde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi. İki taraflı paten sırasında tam olarak yeterli bir itmenin gerçekleştirilebilmesini sağlamak için özellikle BOB'ın eğitilmesi gerekir (Jandová ve Charousek, 2013).*

Kayak (Alp Disiplini) branşında alt uzuvların yanal tercihlerinin araştırıldığı bir çalışmada, 6 üst düzey erkek sporcunun simetrik kenar dönüşleri (Carving tekniği) incelenmiştir. Sağa ve sola dönüşler arasındaki istatistiksel farkların anlamlı olmadığı bildirilmiştir. Testlerde, sola dönüşlerin daha uzun süreye, daha kısa bir başlama süresine ve daha geniş çaplı bir dönüş aşamasına sahip olduğunun tespit edildiğini doğruladı ve sağa dönüşlerle karşılaştırıldığında daha yüksek düzeyde üretilen kuvvet ve kuvvet impulsu bildirilmiştir. Carving dönüşlerde alt ekstremitelerin yanal tercihinin, elit kayakçılarda dönüşün gerçekleştirilmesini etkilediği kanıtlanmıştır (Vaverka ve Vodickova, 2010).

Snowboard yaparken yan tercih ile diğer görevleri yaparken yanallık (baskınlık) arasındaki karşılıklı bağımlılığı araştıran bir çalışmada katılımcıların %90'ından fazlası sağ elini ve sağ ayağını kullandığını beyan etmiştir. Ancak, snowboard ile ilgili olarak, sadece %66'sı sağ bacağını baskın olarak belirterek, beyan edilen yönlü duruşun kişinin temel baskınlığına bağlı olmadığı aktarılmıştır (Staniszewski vd., 2016).

Yoshida vd. (2014), serebral hemisfer (sağ-sol beyin) uzmanlaşmasının, postüral denge ile ilgili işleme fonksiyonlarında sağ hemisferin fonksiyonel üstünlüğünü öne sürmüşlerdir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma Helsinki Bildirge maddeleri gözetilerek, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulundan (Ek 2.) ve bununla birlikte Gençlik ve Spor Müdürlüğünden, (Ek 3.), veli ve sporculardan (Ek 4.) gerekli izinler alınarak yapılmıştır.

Araştırmaya dahil olma kriterlerinin başında, yakın zamanda ailesinde vefat, ayrılma, boşanma durumlarının olması ve ağır sakatlık yaşama ile psikolojik destek almış olma durumları bulunmaktadır. Bunun gibi durumlar için antrenörlerden bilgi alınmıştır.

Beslenme tercihleri; protein, karbonhidrat ve dengeli beslenme şeklinde olarak tüm katılımcılara aynı beslenme reçetesi uygulanıp kontrol altına alınmıştır. Kahvaltılarında sağlıklarına olumsuz etki edebilecek gıdalardan kaçınmaları tavsiye edilmiştir. Kahvaltıdan sonra ölçümler ve antrenman esnasında herhangi bir şişkinlik ve sıkışma faktörünün ortaya çıkmaması için boşaltım yapmaları istenmiştir.

#### 3.1. Araştırmanın Evreni ve Örneklem

Araştırmanın evrenini kayaklı koşu sporcuları, örneklemine ise Kars ili kayaklı koşu sporcuları oluşturdu. Araştırma önerisi kış aylarında kar üzerinde planlanıp, Bilimsel Araştırma Proje (BAP) biriminden temin edilen kuvvet dinamometresinin onay ve teslim sürecindeki gecikmelerden kaynaklı, bahar ve yaz aylarında tekerlekli kayak (Roller Ski) üzerinde yapılmıştır.

Araştırmaya Türkiye Kayak Federasyonunun kamp tarihleri gözetilerek yıldızlar kategorisinden toplam 32 erkek sporcu dahil edildi. 10 sporcu dahil edilme ve elenme kriterlerine uymadığı için ölçüm dışı kabul edildi. Gruplar, ön test 2.500 tekerlekli kayak koşusu sonrasındaki tek ve çift sıralamalarına göre ikiye ayrıldı. Egzersiz grubuna 12, kontrol grubuna 10 sporcu seçildi. Araştırma 22 erkek sporcu ile tamamlandı.



### 3.2. Araştırmaya Dahil Olma ve Elenme Kriterleri

Araştırmaya katılımda gönüllülük esas alındı; katılmak istemeyenler dahil edilmedi. Araştırmaya katılmak isteyen sporcuların velilerine araştırma hakkında bilgi verildi ve çalışma planı anlatıldı. Yazılı olarak bilgilendirilmiş gönüllü onam formu (Ek 4.) dolduruldu.

Antrenman 8 hafta (24 gün) sürüp en fazla 1 hafta (3 gün) devamsızlık süresi verildi. Sebep fark etmeksizin 4 gün antrenmana katılamama, antrenman ve testlerin uygulanması sırasında sorumluluklarını yerine getirmeme, disiplinsiz ve isteksiz davranma veya herhangi bir neden olmadan kendi isteğiyle bırakmak istemesi de araştırmadan çıkarılma kriteri sayıldı. Kronik rahatsızlık durumları, sigara, alkol, sürekli ilaç kullanımı, sakatlık durumları dahil edilmeme kriterleri olarak belirlendi. Ölçümlerden önceki günde ağır egzersiz yapmamaları konusunda uyarıldılar.

### 3.3. Araştırma Modeli

Araştırmada, "Ön Test - Son Test Kontrol Gruplu Deneysel Desen" modeli uygulanmıştır. Egzersiz grubuna TP uygulanmıştır. Bunun yanında egzersiz ve kontrol grupları düşük yoğunluklu aralıksız rutin antrenmanlarına devam etmişlerdir.

Araştırma 10 hafta sürüp;

1. Hafta: BB ve BOB tespitinin ve ön test ölçümlerinin yapıldığı haftadır.

2. – 9. Hafta: Egzersiz grubunun BOB'na Tabata Protokolü [10 dk. ısınma, 5 dk. esneme, 8 x (20 sn. yüklenme, 10 sn. dinlenme), 5 dk. toparlanma, 5 dk. esneme] yaptırıldı.

10. Hafta: Son test ölçümlerinin yapıldığı haftadır. Ön test sonuçlarıyla karşılaştırıldı.

Testler ve egzersizler öncesinde oryantasyon oturumları gerçekleştirilmiştir.

**Tablo 14.**

Egzersiz grubu ölçüm prosedürü

	<b>Tarih</b>	<b>Saat</b>	<b>Program</b>
<b>ÖN TEST</b>	23.04.22		<b>Tek Bacak Paten Salınımı: Kar Kayağı</b>
	28.04.2022	16:00 - 18:00	<b>Dinamik Denge:</b> Yıldız Denge Testi (SEBT) <b>Kas Kuvveti:</b> ActivForce 2 Dinamometre <b>Tek Bacak Paten Salınımı (Tekerlekli Kayak):</b> Lazermetre (Stanley) ve Metal olmayan mezura <b>Adım Ölçer:</b> Pedometre (Silva ex distance) <b>Süre Ölçer:</b> Kronometre (Selex) <b>Nabız Ölçer:</b> Parmak Ucu Oksimetre (ChoiceMMed)
	30.04.2022		<b>Aralıksız Koşu (2.500 m) Ölçüm</b> <b>Adım Ölçer:</b> Pedometre (Silva ex distance) <b>Süre Ölçer:</b> Kronometre (Selex)
<b>EGZERSİZ</b>	03.05 / 27.05 / 2022 (4 Hafta)	<b>Rutin</b>	16:00 - 18:00 Rutin Antrenman (ısınma – esneme – egzersiz – toparlanma - esneme)
		<b>Tabata</b>	18:00 – 18:04 Tabata Antrenmanı <b>[8 x (20 sn. yüklenme, 10 sn. dinlenme)]</b>
			18:04 – 18:09 Toparlanma
			18:09 – 18:14 Esneme
	30.05 / 24.06 / 2022 (4 Hafta)	<b>Rutin</b>	16:00 - 18:00 Rutin Antrenman (ısınma – esneme – egzersiz – toparlanma - esneme)
		<b>Tabata</b>	18:00 – 18:18 2 x Tabata Antrenmanı <b>2 x [8 x (20 sn. yüklenme, 10 sn. dinlenme)] – Setler arası 10 dk. Toparlanma</b>
		18:18 – 18:23 Toparlanma	
		18:23 – 18:28 Esneme	
<b>SON TEST</b>	26.06.2022	16:00 - 18:00	<b>Dinamik Denge:</b> Yıldız Denge Testi (SEBT) <b>Kas Kuvveti:</b> ActivForce 2 Dinamometre <b>Tek Bacak Paten Salınımı (Tekerlekli Kayak):</b> Lazermetre (Stanley) ve Metal olmayan mezura <b>Adım Ölçer:</b> Pedometre (Silva ex distance) <b>Süre Ölçer:</b> Kronometre (Selex) <b>Nabız Ölçer:</b> Parmak Ucu Oksimetre (ChoiceMMed)
	28.06.2022		<b>Aralıksız Koşu (2.500 m) Ölçüm</b> <b>Adım Ölçer:</b> Pedometre (Silva ex distance) <b>Süre Ölçer:</b> Kronometre (Selex)

### 3.3.1. Prosedürler - Testler

Sporculara 4 test uygulanmıştır. Bunlardan Yıldız Denge Testi ile Dinamik Denge, Kas Test Cihazı (ActivForce 2) ile Kas Kuvveti, lazermetre + mezura ile Paten Adım Uzunluğu ve kamera + kronometre + pedometre ile 1.000 m. – 1.500 m. ve 2500 m. ile toplam paten sayısı ve süresi ölçülmüştür. Elde edilen verilerden ön testte baskın ve baskın olmayan bacak tahmininde bulunup, son testte değişimler incelenmiştir. Test öncesinde 10 dk. hafif tempo koşu ile ısınma, peşine esneme hareketleri yaptırılmıştır. Her sporcudan üç (3) ölçüm değeri alınıp en iyi değer referans olarak kabul edilmiştir. Tüm ölçümler invaziv olmayan cihazlarla alınmıştır. Testlerin yapıldığı gün antrenman yapılmamıştır.

### 3.3.2. Egzersiz Hareketleri

Sporcular egzersiz ve kontrol grubu olmak üzere ön test 2.500 m. sıralamasındaki tek ve çift derecelerine göre 2 gruba ayrıldı. Grupların rasgele dağıtılmamasının gerekçesi; performans olarak daha zayıf küçük yaş sporcularının bir gruba yığılıp normallik ve homojenlik değerlerini etkilememesidir. Her iki grup normal takım antrenmanlarına devam edip egzersiz grubunun baskın olmayan bacağına Tabata Protokolü (TP) uygulandı.


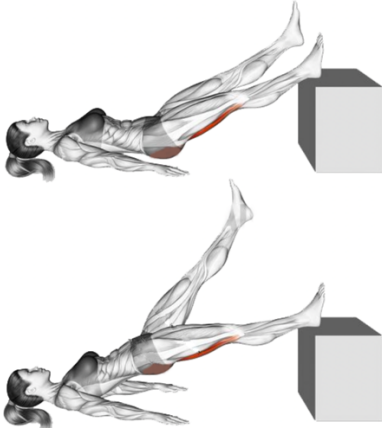
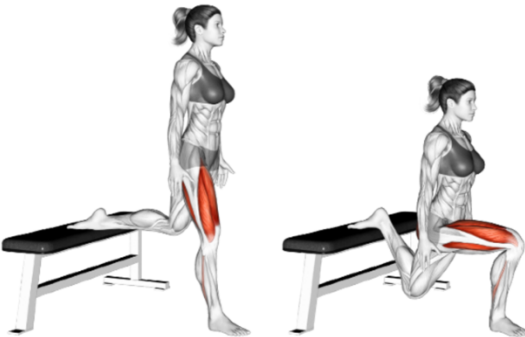

TP [8 x (20 sn. yüklenme, 10 sn. dinlenme)] sporcuların yaş kategorileri göz önünde bulundurularak uyum süreçlerini kolaylaştırmak için artan yüklenme ilkesi uygulandı. Yüklenmelerin şiddeti tükenme yoğunluğunda tutuldu. Yüksek yoğunluğu sürdüremeyen sporculara 7. set sözlü motivasyonla tamamlatıldı. Egzersiz öncesi 10 dk. ısınma + esneme, egzersiz sonrası 5 dk. toparlanma + esneme hareketleri yaptırıldı (Tabata, 2019).

Antrenman haftada 3 gün, 8 hafta sürmüştür. Antrenman planı:

İlk 4 hafta (1 x TP)

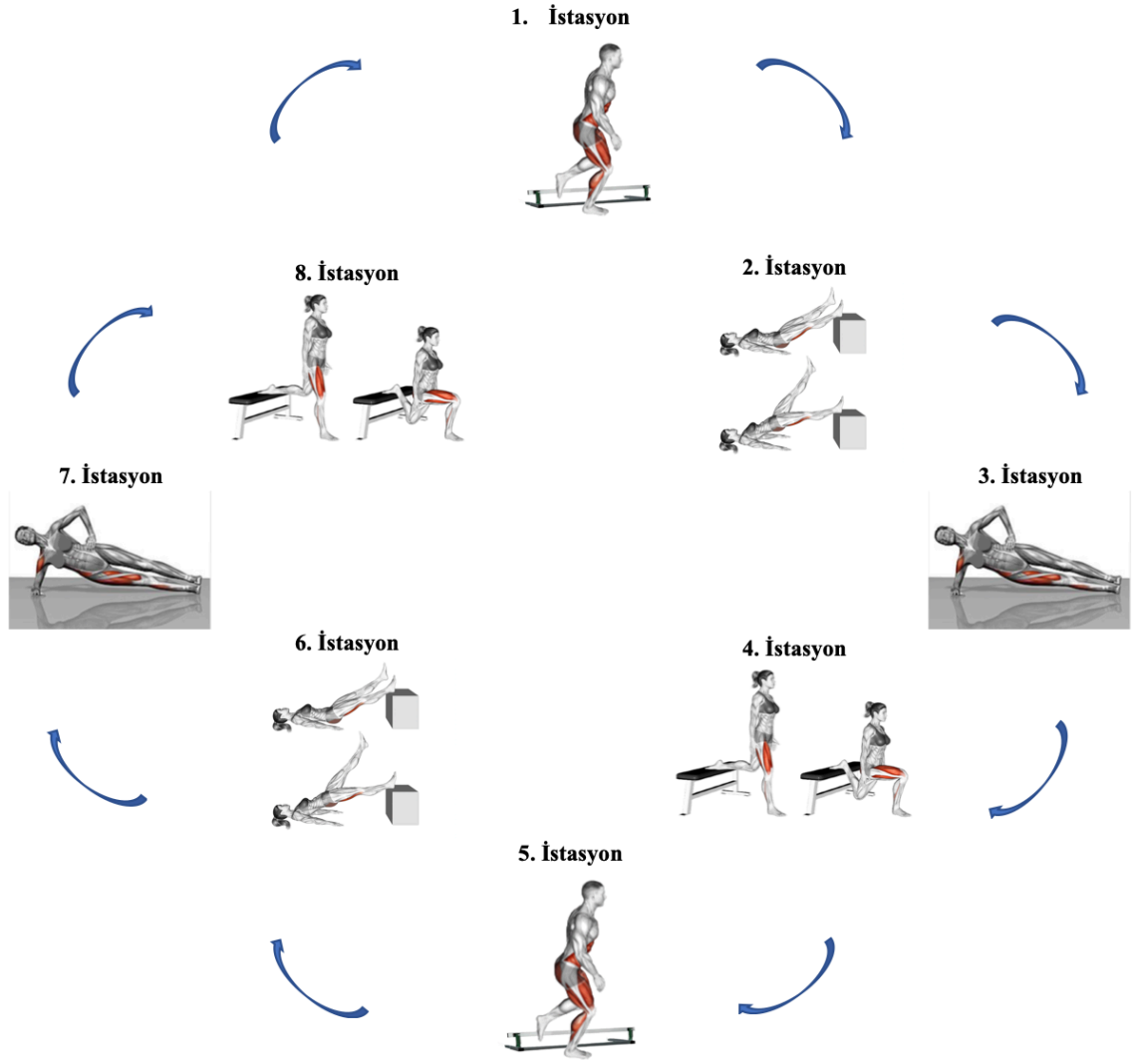
Son 4 hafta (2 x TP) iki set arası 2 dk. dinlenme (Gümüşdağ vd., 2015) olarak belirlendi. Fakat gelişim özelliklerinden dolayı iki set arası 2 dk. dinlenme sporcularda antrenmanı sürdürmemeye ve isteksizlik belirtisi gösterdiğinden toparlanma 10 dk. yapılmıştır.

Bu araştırmanın ölçülmek istenen değişkenleri, alt vücutu kapsamaktadır. Bundan dolayı antrenman için uygulanacak egzersizler bu bölgelere yoğunlaşmıştır. Hareketlerin seçimi kayaklı koşu sporuna özgü olarak fonksiyonel seçilmiştir. Bir TP için dört hareket 2 defa uygulanmıştır.

<p><b>Single leg jump</b> (Tek Bacak Sıçrama)</p> 	<p><b>Single Straight-Leg Hip</b> (Tek Düz-Bacak Kalça Kaldırma)</p> 
<p><b>Hedef Kaslar:</b> Quadriceps <b>Sinerjistler:</b> Calf, Hip, Hamstrings</p>	<p><b>Hedef Kaslar:</b> Hamstrings <b>Sinerjistler:</b> Hip</p>
<p><b>Single-Leg (Bulgarian) Split Squat</b> (Tek-Bacak Bölünmüş Squat)</p> 	<p><b>Side Plank (Yan Plank)</b></p> 
<p><b>Hedef Kaslar:</b> Quadriceps <b>Sinerjistler:</b> Hip, Hamstrings</p>	<p><b>Hedef Kaslar:</b> Abdomen, Hip <b>Sinerjistler:</b> Quadriceps, Calf, Hamstrings</p>

\*Bir TP egzersizi, şekilde belirtilen 4 hareketin peş peşe 2 defa uygulanmasından oluşturuldu.

Şekil 19. Egzersiz hareketleri (“Fitness Programer”, n.d.; “Venuto”, n.d.)



Şekil 20. Egzersiz döngüsü

### 3.4. Araştırmanın Değişkenleri

#### Bağımlı Değişkenler

Bacak Baskınlığı, Ortalama Paten Uzunluğu, Tek Bacak Paten Salınım Uzunluğu

#### Bağımsız Değişkenler

Kuvvet, Denge

### **3.5. Veri Toplama**

Bu araştırmada kişisel bilgiler Anket tekniği ile diğer ölçümler deneysel olarak toplandı. Kayaklı koşucuların dengeleri için Yıldız denge testi (SEBT), kas kuvvetleri için kas dinamometresi, paten adımlarının uzunluğu için lazer metre ve mezura, toplam paten adımı için pedometre, kamera ve kronometre kullanıldı. Bunların yanında bacak aralık uzunluğu için mezura kullanıldı.

#### **3.5.1. Antropometrik Ölçümler**

Kayakçıların bacak boyu ölçümleri çıplak ayak zemine basar vaziyette ölçülmüştür. Bacak uzunluğu ölçümü Yıldız Denge Testinde ayrıntılı olarak belirtilmiştir.

#### **3.5.2. Baskın ve Baskın Olmayan Bacak Tespiti**

Motor davranışların sergilenmesindeki genel kanı, baskın bir beyin yarım kürenin kontrolü altında olmasıdır. Baskın yarı küre sorumlu olduğu vücut tarafının, baskın olmayan vücut tarafına göre daha hızlı, daha doğru ve koordineli iş yapabilme yetisine sahiptir (Göktepe, 2016; Teixeira vd., 2003).

Bacak baskınlık etiyolojisi henüz açıklanmadığından baskınlık durumu, belirli motorik hareketlerde tercih önceliğiyle belirlenir (Huurnink vd., 2014). Bu motorik hareketler literatürde topa vurmak, denge, sıçramak, adım atmak (25 cm. yüksekliğinde bir kutuya adım atmak), yerden kaldırmak (sandalyede otururken ayak parmaklarıyla üç bilyeyi tek tek alıp bir bardağa koymak) ve ayaklılık anketleri (katılımcının kendi bildirimini) olarak derlenmiştir. En temel ve fazla kullanılan baskınlık tespit yöntemi sporcunun topa vuruş bacağının tercihidir (Deębski vd., 2017; Mala vd., 2017; Paillard ve Noé, 2020).

Bacak baskınlığını belirlemek için kullanılan testler fonksiyonla ilgili olmalıdır (Hoffman vd., 1998). Baskınlık durumu postüral stabilizasyonun sağlanması için her iki

bacağa farklı görevler yükler. Bu durumda her iki bacakta kendi görevlerinde baskındır. Örneğin bir bacak motor performansı (güç, çeviklik) baskın olarak üstlenirken diğer bacak vücut desteğini (denge) baskın olarak üstlenir (Huurnink vd., 2014; Schneiders vd., 2010). Bu araştırmada baskınlık durumu, ön testte belirlenen güçlü bacak olarak kabul edilmiştir (Chew-Bullock vd., 2012; DeLang vd., 2019; Şahin ve Aslankeşer, 2016).

### 3.5.3. Nabız Ölçümleri

Sporcu nabızları, ChoiceMMed marka MD300CN310 model (Beijing Choice Elektronik Technology Co.,Ltd. Beijing/P.R.C., Shanghai International Holding Hamburg/GERMANY) parmak ucu nabız oksimetre cihazı ile kontrol altına alınmıştır (Maia d'Avila Melo vd., 2021; Şenocak, 2019). Bu cihaz medikal elektrikli ekipman ve/veya sistemler için elektromanyetik uygunluk konusunda IEC 60601-1-2:2014 standardına ve temel güvenlik – performans doğrultusunda, hassasiyet verileri ISO 9919:2005 standardına uygun, Kare Ortalama Kök (Arms değeri) değerlerini hesaplayan bir cihazdır. Sensörlerin hassasiyeti 30 bpm – 250 bpm PR (nabız sayısı) aralığı için  $\pm 2\%$ 'dir. Bu hassasiyet ölçümünün doğruluğu, 2.1.3 versiyonlu Indeks2 FLUKE simülatörü ile onanmıştır. Signal Identification and Quality (SIQ), görüntülenen nabız değerindeki güven değerlendirmesinin bir göstergesini sağlar. SIQ dikey çizgisinin yüksekliği, görüntülenen ölçüme olan güvenin bir değerlendirmesini sağlar. %30'dan daha az nabız çubuğu, sinyalin yetersiz olduğunu ve gösterilen nabız hızı değerinin potansiyel olarak yanlış olduğunu gösterir. Kalibrasyonu normal nabız değerlerine sahip sağlıklı gönüllülerde ampirik olarak test edilerek üretici firma tarafından onanmıştır. Ölçümlerde sporcuların fizyolojik kararsız durumlarından dolayı sandalyede 30 sn. boyunca (Maia d'Avila Melo vd., 2021) en sık tekrar eden değeri yani modu kullanılmıştır (Mildenhall, 2008).

Sporcular uzun mesafe koşu öncesinde sandalyede 10 dk. oturtulduktan sonra dinlenik, 1000 m. ve 2500 metrede nabız hızı ( $PR_{bpm}$ ) değerleri alınmıştır. Ölçümler doğrudan güneş ışınlarından izole edilerek örtü altından alınmıştır (Banik vd., 2020; Hakemi ve Bender, 2005). Ölçümler sol elin yüzük parmağından ve sensör LED'i tırnağı görecektir

konumda alınmıştır. Nabız aralığı en az %80 bandında, Karvonen formülü dikkate alınarak hesaplanmıştır. 1000 ve 2500 m. performansları bu aralıklar gözetilerek izlenmiştir.

### Formül 3. 1 Hedef karvonen formülü

---

$$\text{Anaerobik \%80 Alt Sınır} = \%80 \times (220 - \text{Yaş} - \text{Dinlenik Nabız}) + \text{Dinlenik Nabız} \quad (3.1)$$

---



- Cihaz yerleşimi ve hizalama
- Yüksek frekans elektro-cerrahi parazitinden koruma
- Oje, cila, boya vb. renkli olmayan doku
- Yüksek ortam ışığı ve doğrudan güneş ışığı izolasyonu

Şekil 21. Nabız ölçüm prosedürü



### 3.5.4. Kuvvet Ölçümü

Ağırlık taşımayan izokinetik test, bacaklar arasındaki kuvvet karşılaştırmaları için maksimum tek taraflı kuvveti ölçmek için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir (McCurdy ve Langford, 2005).



Şekil 22. Kas kuvveti ölçüm prosedürü

Baskın ve baskın olmayan bacakta quadriceps, hamstring ve hip kaslarının maksimum güç değerleri ölçülmüştür. Bacaklar sırayla ölçülürken biri izole edilip diğeri rotasyona tabi tutulmuştur.

Ölçümler ActiveForce 2 (San Diego, CA 92121, USA) kas kuvvet cihazı ile ölçülmüştür. El dinamometrelerinin altın standardı microFET2'ye (“Hoggan Scientific LLC”, 2019) kıyasla ActiveForce 2 test cihazı; kas kuvvetini değerlendirmek için (.89-.93) Pearson korelasyonuyla oldukça güvenilir ve geçerli bir cihazdır (Karagiannopoulos vd., 2022). Cihaz 90 kg'a kadar ölçüm kapasitesine sahiptir. Her ölçüm sonucu Bluetooth 4.1 (Frekans Aralığı: 2402 – 2480 MHz) ile İOS uygulamasına veri olarak aktarılmıştır. Cihaz uygulama üzerinden her test için 3'er saniyelik aktivasyon süresi istemektedir. Bunun yanında her açılıp kapandığında kendini sıfırlama özelliğine sahiptir. Her bir kas grubu kuvveti 4 sn.'lik yüklenmelerle art arda 3'er defa ölçülmüştür.

**Tablo 15.**

Kas kuvveti ölçüm pozisyonları

Kas Grubu	Vücut Pozisyonu	Alt Uzun Pozisyonu	Dinamometre Konumu	Hareket Rotasyonu
Quadriceps	Oturma	Kalça ve diz birbirine 90° bükülü	Ayak bileğinde	Diz ekleminde alt bacağı ekstensiyon
Hamstrings	Yüz Üstü Uzanma			Aşil tendonu üzerindeki malleollerin distalinde
Hip	Sırt Üstü Uzanma		Dizin hemen üzerinde	Femoral kondillerin hemen proksimalinde

(“Hoggan Scientific LLC”, 2019)

### 3.5.5. Yıldız Denge Testi (SEBT)

Star Excursion Balance Test (SEBT), güç ve esneklik gerektiren alt ekstremitede dinamik dengeyi ölçmek için kullanılan klinik olarak anlamlı bir testtir. Testin amacı bir bacak üzerinde dengede beklerken diğer bacakla olabildiğince uzağa ulaşım, pozisyonu sürdürebilmektir (Gribble vd., 2012; Picot vd., 2021; Plisky vd., 2009).

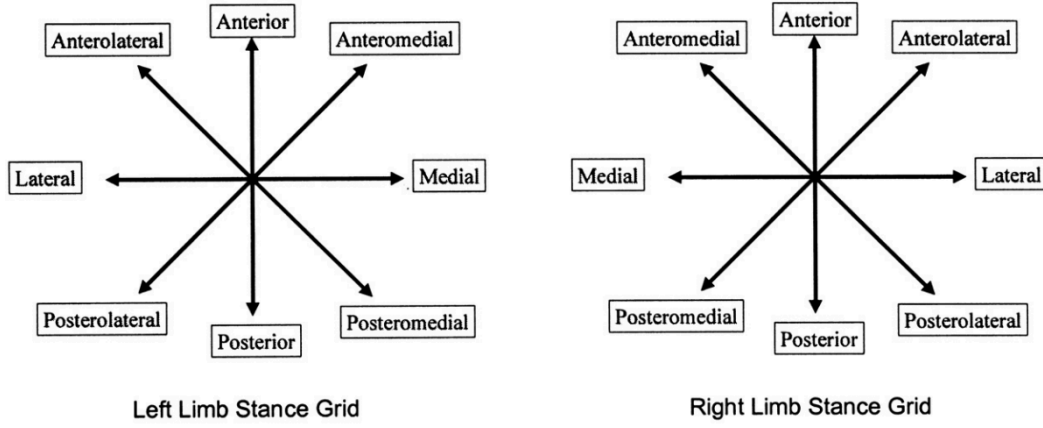
SEBT'nin güvenilirliği; Hertel, Miller ve Denegar'e (2000) göre  $r= 0.78-0.96$  arasında, Plisky vd.' ne (2009) göre  $r= 0.85-0.91$  arasında, Hardy ve diğerlerine (2008) göre  $r= 0.67-0.87$  arasında sınıf içi korelasyon katsayıları değişmektedir. Yine Plisky vd' ne (2009) göre uzuv uzanma ölçümü için 0.99 puan almaktadır. Gribble, Hertel ve Plisky'nin (2012) yapmış olduğu bir meta analizde SEBT'in 44 bilimsel makalede ölçüm aracı olarak kullanıldığını belirtmektedirler.



Şekil 23. Yıldız denge testi (SEBT)

Test, çıplak ayak ve eller belde yapılmıştır. Eli belinden ayrılan veya dengesi bozulan sporcuya o yöndeki hareket tekrar ettirilmiştir. Her uzanılan yön sonrası başlama noktasına geri dönmüştür (McCann vd., 2015). Ayağın merkezi ızgara merkezine yerleştirilerek ölçüm yapılmıştır (Cote vd., 2005; Gribble ve Hertel, 2003; Hertel vd., 2000, 2006; Olmsted vd., 2002). SEBT ayakkabılı-ayakkabısız ve eller belde-eller serbest şeklinde birçok araştırmada farklı biçimde kullanılmıştır (Söğüt, 2019). Bu araştırmada çıplak ayak ölçüm yapılarak, sporcu ayakkabılarının ve kayak botlarının farklılıkları (taban çapı, boğaz boyu, malzemenin esnekliği vb.) asgari düzeye

indirilmiştir. Eller bel bölgesinde tutularak, ölçülmek istenen alt ekstremité, üst ekstremiteden yalıtılmıştır.



**Şekil 24.** Yıldız denge testi yönleri (Hertel vd., 2006)

Test öncesi ön ve arka yöne, yorucu olmayan 6 oryantasyon uzanmaya izin verilip; 5 dk. sonra test uygulanmıştır. Her ayak için 3 tekrarın en yüksek skoru alınmıştır. Toplam 8 sağ ve 8 sol ayak için 16 skor elde edildi (Hertel vd., 2000).

SEBT çarşafı CorelDRAW Graphics Suite 2018 Copyright (Ottawa, ON, K1Z 8R7, Kanada) programında tasarlanıp, Partner Orion Pro 10 PL Starfire SG1024 (2/4 Head) baskı makinesi ile basılmıştır (bkz. Ek A.).

Ölçümler tamamlandıktan sonra bacak uzunluklarının standardize edilmesi için her uzanılan yön yüzdeye çevrildi (Gribble ve Hertel, 2003). Bacak uzunluğu, anterior superior iliak omurgadan (ASİS) medial malleolün en distal kısmına kadar santimetre cinsinden kumaş şerit metre ile ölçüldü (Plisky vd., 2009).

### Denklem 3. 1 Standardize uzanma mesafe denklemi

$$\text{Standardize Uzanma Mesafe} = \frac{\text{Uzanabilme mesafesi}}{\text{Bacak uzunluğu}} \times 100 \quad (3.1)$$

(Picot vd., 2021)

**Tablo 16.**

Yıldız denge testi için normatif veriler

Yönler	Okul Sporcuları		Rekreasyonel Bireyler	
	Erkek	Kız	Erkek	Kız
Anterior			79.2 ± 7.0	76.9 ± 6.2
Posterior			93.9 ± 10.5	85.3 ± 12.9
Medial			97.7 ± 9.5	90.7 ± 10.7
Lateral			80.0 ± 17.5	79.8 ± 13.7
Anterolateral			73.8 ± 7.7	74.7 ± 7.0
Anteromedial	103 ± 3	102 ± 6	85.2 ± 7.5	83.1 ± 7.3
Posterolateral			90.4 ± 13.5	85.5 ± 13.2
Posteromedial	112 ± 4	111 ± 5	95.6 ± 8.3	89.1 ± 11.5

*Bacak Uzunluğunun Yüzdesi (Gribble ve Hertel, 2003; Lanning vd., 2006)*

Picot vd. (2021), bileşik puanın tek referans olmamasını; her yön için farklı postüral kontrol profili ve postüral performansa katkı sağladığından bağımsız olarak değerlendirilmesini tavsiye etmişlerdir.

### 3.5.6. Paten Adım Uzunluğu

Paten salınımları, tek bacak paten adım uzunluğu ve ortalama paten adım uzunluğu olmak üzere iki ayrı değişkende incelendi. Tek bacak paten adımda her bir bacağın tek salınımla uzanma mesafesi ölçüldü. Ortalama paten adımda serbest stil kros koşusu yapılarak 1.000 m. ve 2.500 m. mesafelerinde her iki bacağın salınım ortalamaları

incelenmiştir (bkz. Ek B.). Tüm sporcular Marve Skating 610A (Finlandiya) marka serbest (paten) stil tekerlekli kayaklarıyla koşmuşlardır.



Lazermetre  
(Stanley TLM 165, Hungary)

Karayolları Km. Levhaları

Kronometre  
Selex

Metal Olmayan Mezura

Pedometre  
Silva Ex Distance, SWEDEN

şekil 25. Paten adım uzunluğu ölçümü için kullanılan cihazlar



Marwe Skating 610A (Finland)

<b>Gövde:</b>	Alüminyum
<b>Teker:</b>	Kauçuk (US6)
<b>Uzunluk:</b>	610 mm.
<b>Teker Çapı:</b>	100 mm.
<b>Teker Genişliği:</b>	25 mm.
<b>Ağırlık:</b>	1,60 kg.

şekil 26. Paten adım uzunluğu için kullanılan tekerlekli kayak (roller ski) (“International Ski Federation”, 2021a)

## Ortalama Paten Adım Uzunluğu

Sporcuların aralıklı (1.000 m. ve +1.500 m.) ve aralıksız ( 2.500 m.) tekerlekli kayak koşuları sonunda paten ve süre verileri toplanmıştır. Türkiye Kayak Federasyonu ve Okul Sporları Federasyonu resmi sitelerinde belirtilen kayaklı koşu yarışma talimatına göre Yıldızlar kategorisindeki sporcular serbest stilde 2.5 km. koşmaktadır. Bu doğrultuda sporcuların 2.5 km.'deki paten sayıları ve süreleri hesaplanmıştır. Bu ölçümde bacaklar sağ veya sol, baskın yada baskın olmayan bacak ayrımı yapılmadan belirtilen mesafelerde 2 bacağın ortalama salınım uzunluğu alınmıştır.

Adım sayımı ölçümü için Pedometre (Silva Ex Distance SV56046, SWEDEN) kullanılmıştır. Kamera kaydıyla, paten sayısı pedometre ile karşılaştırıldığında hata payı  $\pm\%2,5$  olarak tespit edilmiştir.



Şekil 27. Tekerlekli kayak kros koşuları

## Tek Bacak Paten Adım Uzunluğu

Sporcuların her bacağı için tek bir salınımla aldığı mesafe ölçüldü. Ölçüm aracı olarak 50 metre menzilli, 1,5 mm. hassasiyetli lazer metre (Stanley TLM 165, Hungary) ve metal olmayan mezura kullanıldı.



Şekil 28. Tek bacak paten salınımı (tekerlekli kayak)



Başlangıç noktasına tekerlekli kayakların önu yerleştirildi. Bacakların en büyük güc noktalarına müdahale etmemek için, açısız farklar göz ardı edilmiştir. Güc alındıktan sonra kayma işlemleri bitene kadar sporcunun kaymaya devam etmesi uyarıları sürekli verildi. Havada asılı kalan diğeri bacağın yere teması ölçümü bitirerek, salınım yapılan kayağın uç kısmı ulaşılan mesafe olarak kaydedildi.



Şekil 29. Tek bacak paten salınımı (kayak)

### 3.6. Verilerin Analizi

Bu çalışmanın analizleri IBM SPSS Inc., Chicago, IL, ABD, Statistics version 28.0.1.0 (142) programı ile yapılmıştır. Normallik ve homojenlik kriterleri sağlandığından parametrik testler kullanılmıştır. Araştırma verilerinin normallik varsayımı Skewness ve Kurtosis testleriyle sınanıp; referans aralığı +2 ve -2 değerleri arasındadır (George ve Mallery, 2010). Bağımsız gruplar arasındaki ilişki, varyansların eşitliği (homojenlik) için Levene testine göre Independent-Samples T-Test verileri ile yorumlanmıştır. Grup içindeki (bağımlı örneklem) ölçümler arasındaki farkları incelemek için İlişkili Örneklem (Paired-Samples) T-Testi kullanılmıştır. Ayrıca hata varyanslarını azaltmak ve farklı gruplar arasındaki regresyonları eşitlemek; yani ön testte gruplar arası farkların olduğu durumlarda yanlılığı azaltmak için Ancova (Kovaryans Analizi) testi kullanıldı (Can, 2022). Anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  olarak kabul edildi.

Frigon ve Laurencelle (1993) Ancova analizi yapılmadan önce belirli ön şartlar yerine getirilmesini önermektedirler (Büyüköztürk, 1998). Bunlar;

1. **Aşama** gruplar içi regresyon eğimlerinin homojenliğini F testi ile test ediniz. Bu test istatistiksel olarak anlamlı ise 7. aşamaya değilse 2. aşamaya gidiniz.
2. **Aşama** regresyon eğimlerinin homojenliğine ilişkin null hipotezi red edilmişse bağımlı değişken ile ortak değişken arasında bir korelasyon hesaplayınız  $r_{XY} \geq 0.3$  ise 10. aşamaya değilse 3. aşamaya gidiniz.
3. **Aşama**  $r_{XY} < 0.3$  olduğunda X ve Y arasında tanımlanabilir sistematik doğrusal bir ilişkinin olup olmadığını inceleyiniz. Bu inceleme bir istatistiksel test ile ya da saçılma diyagramı üzerinde görsel olarak yapılabilir. İlişki doğrusal ise 4. aşamaya değilse 9. aşamaya gidiniz.
4. **Aşama** araştırmada kullanılan desen randomize bir desen ise 5. aşamaya değilse 6. aşamaya gidiniz.
5. **Aşama** bu durumda Ancova ile testin gücünde küçük bir kazanç olacağından ortak değişkene dikkat etmeksizin bağımlı değişken üzerinde anormal Anova yapınız.
6. **Aşama** Ancova ve Anovayı ayrı ayrı yapınız ve sonuçları düzeltmenin getirisini değerlendiriniz. Çünkü randomize olmayan bir çalışmada X ve Y arasındaki korelasyon düşük olsa da düzeltme önemli olabilir.

7. **Aşama X** ve Y arasında tanımlanabilir sistematik doğrusal bir ilişkinin olup olmadığını inceleyiniz. Tüm gruplarda X ve Y arasındaki ilişki doğrusal ise 8. aşamaya değilse 9. aşamaya gidiniz.
8. **Aşama** heterojen durum için Johnson-Neyman işlemini uygulayınız. Ayrıntı ve uygulama için ileri istatistik konularını içeren kitaplara bakılabilir.
9. **Aşama** bu durumda doğrusal olmayan bir Ancovanın yapılması daha uygun olacaktır. Alternatif olarak araştırmacı mümkünse ortak değişken üzerindeki yakın değerlere göre denekleri yeniden gruplandırılabilir (post-hoc blocking) ve karışık random bloklar deseninde Anova yapabilir. Üçüncü bir çözüm ise Ancovayı görmeyerek daha güçlü olabilecek bir Anova yapılmasıdır.
10. **Aşama** Ancova yapınız bunu analizde ikiden fazla grup var ise düzeltilmiş ortamlar için çoklu karşılaştırma testleri izleyebilir.

Ölçüm sonuçları baskın bacak (BB) ve baskın olmayan bacak (BOB) için aritmetik ortalama  $\pm$  standart sapma olarak değerlendirildi. BB ve BOB arasındaki farklılıklar asimetrik indeks (AI) ile analiz edildi (Bkz. Denklem 2. 1 Asimetrik indeks denklemi).

Bunların haricinde denge değişkeni, farklı araştırmalar arasında karşılaştırmalara olanak sağlamak için uzanma mesafesi, bacak boyuyla ilişkilendirildi. Erişim mesafesi uzuv uzunluğuna standardize edilerek yüzde cinsinden normalleştirildi (Bkz. Denklem 3. 1 Standardize uzanma mesafe denklemi).

### **3.7. Araştırmanın Zamanlaması**

Araştırmanın kaynak araştırması, veri toplama, uygulama, değerlendirme ve yazma aşamaları dahil Eylül 2021-Temmuz 2023 tarihleri arasında yapılmıştır.

1. Kaynak tarama
2. Ölçümlerin alınması
3. Ölçümlerin istatistiksel analizi
4. Bulguların oluşturulması
5. Tezin yazılması
6. Tezin sonlandırılması

**Tablo 17.**

Araştırma takvimi

2021 - 2022 AYLAR										
	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	
1	■									
2								■		
3										
4										
5										
6										
2022 - 2023 AYLAR										
	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	
1										
2	■									
3		■								
4					■					
5							■			
6										
2023 AYLAR										
	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos				
1										
2										
3										
4										
5	■									
6				■						

**DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**  
**ARAŞTIRMA BULGULARI**

Bu çalışmada kuvvet ve denge bağımsız değişkenlerinin; paten atma salınım mesafesi, aralıklı koşu (1.000 m., +1.500 m.) ve aralıksız koşu (2.500 m.) bağımlı değişkenleri üzerindeki etkileri incelenmiştir.

**Tablo 18.**

Normallik testi

	Ölçüm	Bacak	Test	N	Skewness		Kurtosis		
				Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error	
<b>KUVVET</b>	<b>Quadriceps</b>	Dinlenik	BB	ÖN	22	.577	.491	-1.207	.953
				SON	22	-.635	.491	-.622	.953
			BOB	ÖN	22	-.551	.491	-.924	.953
		SON		22	-.597	.491	-.755	.953	
		2.500 m.	BB	ÖN	22	.189	.491	-1.425	.953
				SON	22	.247	.491	-.948	.953
	BOB		ÖN	22	.010	.491	-1.449	.953	
		SON	22	-.319	.491	-1.004	.953		
	<b>Hamstring</b>	Dinlenik	BB	ÖN	22	1.639	.491	1.645	.953
				SON	22	.768	.491	-.784	.953
			BOB	ÖN	22	1.146	.491	.764	.953
		SON		22	.080	.491	-1.456	.953	
		2.500 m.	BB	ÖN	22	.343	.491	-.117	.953
				SON	22	-.056	.491	-.930	.953
	BOB		ÖN	22	-.203	.491	-.147	.953	
		SON	22	-.151	.491	-1.065	.953		
	<b>HIP</b>	Dinlenik	BB	ÖN	22	-.218	.491	-.922	.953
				SON	22	1.076	.491	.507	.953
			BOB	ÖN	22	.179	.491	-.985	.953
		SON		22	-.185	.491	-.571	.953	
		2.500 m.	BB	ÖN	22	.622	.491	.268	.953
				SON	22	.304	.491	-1.181	.953
	BOB		ÖN	22	1.247	.491	.241	.953	
		SON	22	.081	.491	-.874	.953		

Tablo 18.'in devamı

	Ölçüm	Bacak	Test	N	Skewness		Kurtosis		
					Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error	
<b>DENGE</b>	<b>Dinamik</b>	Dinlenik	BB	ÖN	22	.378	.491	-1.024	.953
				SON	22	-.012	.491	-1.702	.953
			BOB	ÖN	22	.842	.491	-.984	.953
				SON	22	.818	.491	-.109	.953
		2.500 m.	BB	ÖN	22	.305	.491	-1.320	.953
				SON	22	-.165	.491	-.903	.953
			BOB	ÖN	22	-.027	.491	-1.458	.953
				SON	22	.176	.491	-1.272	.953
<b>KROS</b>	<b>Paten</b>	Adım	1000 m.	ÖN	22	1.468	.491	1304	.953
				SON	22	.675	.491	-.677	.953
			1500 m.	ÖN	22	.763	.491	-.841	.953
				SON	22	.149	.491	-.791	.953
		Süre	1000 m.	ÖN	22	.831	.491	-.948	.953
				SON	22	.882	.491	-.709	.953
			1500 m.	ÖN	22	.586	.491	-1.109	.953
				SON	22	1.158	.491	.177	.953
<b>TEK BACAK SALINIM</b>	<b>Mesafe (m.)</b>	Dinlenik	BB	ÖN	22	.505	.491	-1.420	.953
				SON	22	.416	.491	-1.638	.953
			BOB	ÖN	22	.841	.491	-.249	.953
				SON	22	-.110	.491	.151	.953
		2.500 m.	BB	ÖN	22	1.266	.491	1348	.953
				SON	22	.916	.491	-.953	.953
			BOB	ÖN	22	.524	.491	-.389	.953
				SON	22	-.647	.491	-.978	.953
<b>KROS</b>	<b>Paten</b>	Adım	2500 m.	ÖN	22	.013	.491	.030	.953
				SON	22	.903	.491	.337	.953
		Süre	ÖN	22	.236	.491	-1.603	.953	
			SON	22	.588	.491	.635	.953	

**BB:** Baskın Bacak, **BOB:** Baskın Olmayan Bacak

Bu değişkenlerin normallikleri sınıandıktan sonra bağımsız örneklemelerin (egzersiz ve kontrol grupları) ve bağımlı örneklemelerin (ön test – son test) ayrı ayrı dinlenik ve 2.500

m. koşu sonrasındaki performansları ölçülmüştür. Ölçümler baskın bacak (BB), baskın olmayan bacak (BOB) ve asimetrik indeks (AI) değerleri olarak yorumlanmıştır.

#### 4.1. Denge Ölçümlerinde Veriler

Denge değerleri; dinlenik durumda ve 2.500 m. koşu sonrasında BB ve BOB için ayrı ayrı alınmıştır. Bağımsız örneklemeler kendi içerisinde, bağımlı örneklemeler kendi içerisinde değerlendirmeye alınmıştır.

Bağımsız gruplar (kontrol – egzersiz);

**Tablo 19.**

Denge ölçümlerinde bağımsız grupların t\_test verileri

DENGE	Bağımsız Gruplar	N	ÖN TEST					SON TEST					
			Mean (cm.)	sd	t testi			Mean (cm.)	sd	t testi			
					t	df	p			t	df	p	
Dinlenik Ölçüm	BB	Kontrol	10	95,66	7,84	.299	20	.768	94,06	4,84	-.075	18.497	.470
		Egzersiz	12	94,41	11,11				94,27	7,94			
	BOB	Kontrol	10	94,70	8,39	.132	20	.896	95,74	5,54	-.583	20	.566
		Egzersiz	12	94,29	6,28				97,72	9,44			
2.500 m. Ölçüm	BB	Kontrol	10	95,74	5,34	4.446	20	<.001	95,97	4,86	4.096	20	<.001
		Egzersiz	12	86,58	4,33				85,46	6,78			
	BOB	Kontrol	10	94,11	2,00	5.369	20	<.001	93,85	4,50	1.707	10.872	.058
		Egzersiz	12	89,01	2,38				91,30	1,59			

*Denge (Dinlenik ölçüm – Ön test)*

BB, (t[38]= -.421; .05<p) gruplar arası (kontrol ve egzersiz grupları) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmamıştır. Bu durum kontrol ve egzersiz grupları ön test puan ortalamalarının istatistiksel olarak birbirinden farklı olmadığını desteklemektedir.

BOB, ( $t[38]= .180$ ;  $.05 < p$ ) gruplar arası (kontrol – egzersiz) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmamıştır.

*Denge (Dinlenik ölçüm – Son test)*

BB, ( $t[31.226]= -.102$ ;  $.05 < p$ ) gruplar arası (kontrol – egzersiz) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmamıştır.

BOB, ( $t[30.535]= .828$ ;  $.05 < p$ ) gruplar arası (kontrol – egzersiz) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmamıştır.

---

*Denge (2.500 m. ölçüm – Ön test)*

BB ( $t[38]= 6.097$ ;  $p < .001$ ) gruplar arası (kontrol – egzersiz) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmuştur.

BB Denge; egzersiz grubu ortalaması ( $X=86,58 \pm 4,25$ ), kontrol grubu ortalamasından ( $X=95,74 \pm 5,19$ ) daha düşüktür.

BOB ( $t[38]= 7.492$ ;  $p < .001$ ) gruplar arası (kontrol - egzersiz) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmuştur.

BOB Denge; egzersiz grubu ortalaması ( $X=89,01 \pm 2,33$ ), kontrol grubu ortalamasından ( $X=94,11 \pm 1,95$ ) daha düşüktür.

*Denge (2.500 m. ölçüm – Son test)*

BB ( $t[38]= -5.754$ ;  $p < .001$ ) gruplar arası (kontrol – egzersiz) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmuştur.

BB Denge; egzersiz grubu ortalaması ( $X=85,46 \pm 6,66$ ) kontrol grubu ortalamasından ( $X=95,97 \pm 4,731$ ) daha düşüktür.

BOB ( $t[23.750]= 2.454$ ;  $p < .05$ ) gruplar arası (kontrol – egzersiz) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmuştur.

BOB Denge; egzersiz grubu ortalaması ( $X=91,30 \pm 1,56$ ), kontrol grubu ortalamasından ( $X=93,85 \pm 4,38$ ) daha düşüktür.



**Tablo 20.**

AI\_Denge ölçümlerinde bağımsız grupların t\_test verileri

DENGE (AI)	Bağımsız Gruplar	N	ÖN TEST					SON TEST				
			Asimetri		t testi			Asimetri		t testi		
			%	sd	t	df	p	%	sd	t	df	p
Dinlenik Ölçüm	Kontrol	10	.010	.018	1.056	23.636	.302	-.017	.007	1.286	19.502	.213
	Egzersiz	12	-.003	.052				-.034	.057			
2.500 m. Ölçüm	Kontrol	10	.016	.034	4.781	32.646	<.001	.022	.026	6.000	38	<.001
	Egzersiz	12	-.028	.022				-.065	.059			

*AI: Asimetrik İndeks*

*AI\_Denge (Dinlenik ölçüm)*

Ön test, (t[23.636]= 1.056; .05<p) gruplar arası (kontrol ve egzersiz) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Son test, (t[19.502]= 1.286; .05<p) gruplar arası (kontrol ve egzersiz) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmamıştır.

*AI\_Denge (2.500 m. ölçüm)*

Ön test, (t[32.646]= 4.781; p<.001) gruplar arası ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmuştur.

Kontrol grubu asimetrik denge indeksi (X= .016 ± .034) sol yanlı iken, egzersiz grubu asimetrik denge indeksi (X= -.028 ± .022) sağ yanlı tespit edilmiştir.

Son test, (t[38]= 6.000; p<.001) gruplar arası ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmuştur.

Kontrol grubu asimetrik denge indeksi (X= .022 ± .026) sol yanlı iken, egzersiz grubu asimetrik denge indeksi (X= -.065 ± .059) sağ yanlı tespit edilmiştir.

Bağımlı gruplar (ön test – son test);

**Tablo 21.**

Denge ölçümlerinde bağımlı grupların eşleştirilmiş örneklem t\_test verileri

DENGE	Bağımlı Gruplar	KONTROL GRUBU						EGZERSİZ GRUBU						
		N	Mean (cm.)	sd	t testi			N	Mean (cm.)	sd	t testi			
					t	df	p				t	df	p	
Dinlenik Ölçüm	BB	Ön Test	10	95,66	7,84	1.267	9	.237	12	94,41	11,11	.090	19	.929
		Son Test	10	94,06	4,84				12	94,27	7,94			
	BOB	Ön Test	10	94,70	8,39	-.639	9	.539	12	94,29	6,28	-4.363	19	<.001
		Son Test	10	95,74	5,54				12	97,72	9,44			
2.500 m. Ölçüm	BB	Ön Test	10	95,74	5,34	-.421	9	.683	12	86,58	4,33	1.877	19	.076
		Son Test	10	95,97	4,86				12	85,46	6,78			
	BOB	Ön Test	10	94,11	2,00	.318	9	.757	12	89,01	2,38	-9.441	19	<.001
		Son Test	10	93,85	4,50				12	91,30	1,59			

*Denge (Dinlenik ölçüm - Kontrol grubu)*

BB (t[19]= 1.841; .05<p) grup içi (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmamıştır.

BOB (t[19]= -.928; .05<p) grup içi (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmamıştır.

*Denge (Dinlenik ölçüm - Egzersiz grubu)*

BB (t[19]= .090; .05<p) grup içi (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmamıştır.

BOB (t[19]= -4.363; p<.001) grup içi (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmuştur.

BOB Denge; son test ortalaması ( $X= 97,72 \pm 9,28$ ), ön test ortalamasından ( $X= 94,29 \pm 6,17$ ) daha büyüktür.

---

*Denge (2.500 m. ölçüm - Kontrol grubu)*

BB ( $t[19]= -.612$ ;  $.05 < p$ ) grup içi (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmamıştır.

BOB ( $t[19]= .463$ ;  $p < .05$ ) grup içi (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmamıştır.

*Denge (2.500 m. ölçüm - Egzersiz grubu)*

BB ( $t[19]= 1.877$ ;  $.05 < p$ ) grup içi (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmamıştır.

BOB ( $t[19]= -9.441$ ;  $p < .001$ ) grup içi (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmuştur.

BOB Denge; son test ortalaması ( $X= 91,30 \pm 1,56$ ), ön test ortalamasından ( $X= 89,01 \pm 2,33$ ) daha büyüktür.

**Tablo 22.**

AI\_Denge ölçümlerinde bağımlı grupların eşleştirilmiş örneklem t\_test verileri

DENGE (AI)	Bağımsız Gruplar	N	KONTROL GRUBU					EGZERSİZ GRUBU					
			Asimetri		t testi			Asimetri		t testi			
			%	sd	t	df	p	%	sd	t	df	p	
Dinlenik Ölçüm	Ön Test	10	.010	.018	5.911	19	<.001	12	-.003	.052	1.665	19	.112
	Son Test	10	-.017	.007				12	-.034	.057			
2.500 m. Ölçüm	Ön Test	10	.016	.034	-.697	19	.494	12	-.028	.022	4.121	19	<.001
	Son Test	10	.022	.026				12	-.065	.059			

*AI\_Denge (Dinlenik ölçüm)*

Kontrol grubu, ( $t[19]= 5.911$ ;  $p<.001$ ) grup içi (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmuştur.

Ön test AI değeri ( $X= .010 \pm .018$ ) sol yanlı iken, son test AI değeri ( $X= -.017 \pm .007$ ) sağ yana yönelmiştir.

Egzersiz grubu, ( $t[19]= 1.665$ ;  $.05<p$ ) grup içi (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmamıştır.

*AI\_Denge (2.500 m. ölçüm)*

Kontrol grubu, ( $t[19]= -1.697$ ;  $.05<p$ ) grup içi (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Egzersiz grubu, ( $t[19]= 4.121$ ;  $p<.001$ ) grup içi (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmuştur.

Ön test AI değeri ( $X= -.028 \pm .022$ ) sağ yanlı iken, son test AI değeri ( $X= -.065 \pm .059$ ) daha fazla sol yana yönelmiştir.

**Tablo 23.**

Son Test Denge Puanlarının Gruplara göre Betimsel İstatistikleri

DENGE	Gruplar	N	BB				BOB			
			Ortalama		Düzeltilmiş Ort.		Ortalama		Düzeltilmiş Ort.	
			$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	sd
Dinlenik Ölçüm	Kontrol	10	94.06	4.84	93.68 <sup>a</sup>	1.32	95.74	5.54	95.54 <sup>a</sup>	1.40
	Egzersiz	12	94.27	7.94	94.58 <sup>a</sup>	1.20	97.72	9.44	97.89 <sup>a</sup>	1.28
2.500 m. Ölçüm	Kontrol	10	95.97	4.86	90.18 <sup>a</sup>	.89	93.85	4.50	90.49 <sup>a</sup>	.79
	Egzersiz	12	85.46	6.78	90.28 <sup>a</sup>	.79	91.30	1.59	94.10 <sup>a</sup>	.69

**Tablo 24.**

Ön Teste göre Düzeltilmiş Son Test Denge Puanlarının Gruplara göre Sonuçları

DENGE	Varyans Kaynağı	BB						BOB					
		Kareler Toplamı	df	Kareler Ort.	F	P	$\eta_p^2$	Kareler Toplamı	df	Kareler Ort.	F	P	$\eta_p^2$
Dinlenik Ölçüm	Ön Test	575.31	1	575.31	33.22	<.001	.64	886.05	1	886.05	45.34	<.001	.71
	Gruplar	4.35	1	4.35	.25	.622	.01	30.24	1	30.24	1.55	.229	.08
	Hata	329.08	19	17.32				371.33	19	19.54			
	Toplam	904.63	21					1.278.76	21				
2.500 m. Ölçüm	Ön Test	621.15	1	621.15	121.50	<.001	.87	143.98	1	143.98	41.26	<.001	.69
	Gruplar	.03	1	.03	.01	.944	.00	29.20	1	29.20	8.37	<b>.009</b>	.31
	Hata	97.13	19	5.11				66.30	19	3.49			
	Toplam	1320.79	21					245.83	21				

$\eta_p^2$  : Kısmi etki büyüklüğü

*Dinlenik durumda;*

Grupların ön test denge düzeyleri, son test denge düzeyleri ile anlamlı ilişkilidir ( $p<.001$ ).

Sporcuların BB ve BOB ön test denge düzeyleri kontrol altına alındığında son test denge düzeyleri üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir ( $.05<p$ ).

*2.500 m. koşu sonrasında;*

Grupların ön test denge düzeyleri, son test denge düzeyleri ile anlamlı ilişkilidir ( $p<.001$ ).

Sporcuların BB ön test denge düzeyleri kontrol altına alındığında son test denge düzeyleri üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir ( $.05<p$ ).

Sporcuların BOB ön test denge düzeyleri kontrol altına alındığında son test denge düzeyleri üzerinde anlamlı etkisi olduğu tespit edilmiştir ( $F[1,19]= 8.37, p<.05, EB= .31$ ).

**Tablo 25.**

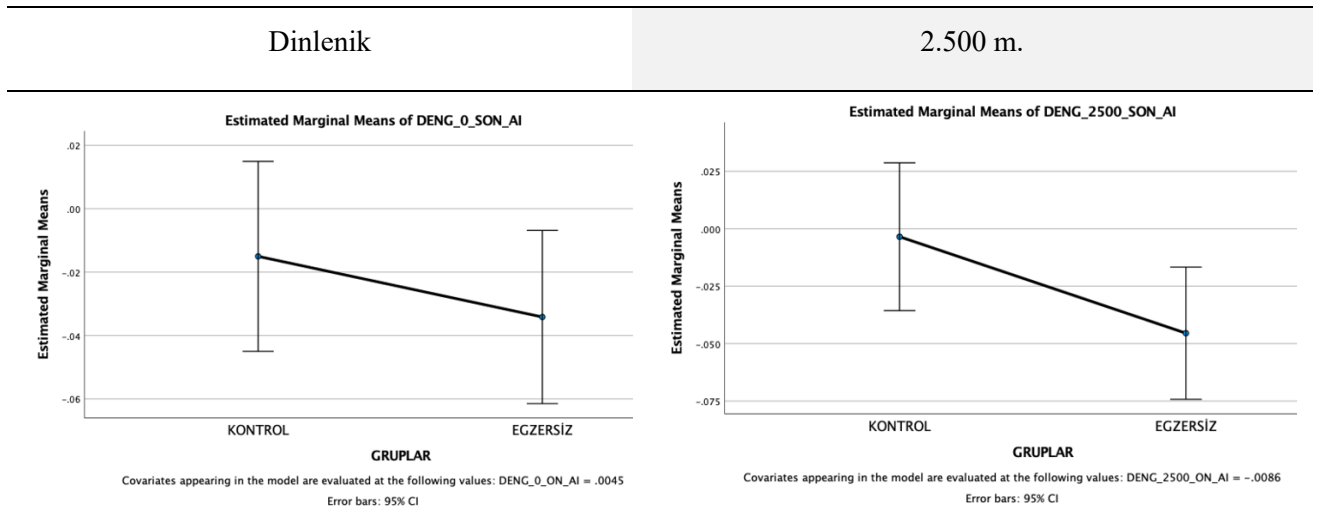
Son Test AI\_Denge Puanlarının Gruplara göre Betimsel İstatistikleri

AI_DENGE	N	Dinlenik Ölçüm				2.500 m. Ölçüm			
		Ortalama		Düzeltilmiş Ort.		Ortalama		Düzeltilmiş Ort.	
		$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	sd
Kontrol	10	-.02	.01	-.02 <sup>a</sup>	.01	.02	.03	-.00 <sup>a</sup>	.02
Egzersiz	12	-.03	.06	-.03 <sup>a</sup>	.01	-.07	.06	-.05 <sup>a</sup>	.01

**Tablo 26.**

Ön Teste göre Düzeltilmiş Son Test AI\_Denge Puanlarının Gruplara göre Sonuçları

Varyans Kaynağı	Dinlenik Ölçüm						2.500 m. Ölçüm					
	Kareler Toplamı	df	Kareler Ort.	F	P	$\eta_p^2$	Kareler Toplamı	df	Kareler Ort.	F	P	$\eta_p^2$
Ön Test	.002	1	.002	.93	.348	.05	.017	1	.017	9.63	.006	.34
Gruplar	.002	1	.002	.96	.340	.05	.006	1	.006	3.39	.081	.15
Hata	.038	19	.002				.034	19	.002			
Toplam	.041	21					.091	21				

*Dinlenik durumunda;*

Grupların AI\_Denge ön test düzeyleri ile son test düzeyleri arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır ( $.05 < p$ ).

Sporcuların AI\_Denge ön test düzeyleri kontrol altına alındığında son test düzeyleri üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir ( $.05 < p$ ).

*2.500 m. koşu sonrasında;*

Grupların ön test AI\_Denge düzeyleri, son test düzeyleri ile anlamlı ilişkilidir ( $p < .001$ ).

Sporcuların AI\_Denge ön test düzeyleri kontrol altına alındığında son test düzeyleri üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir ( $.05 < p$ ).

#### **4.2. Kuvvet Ölçümlerinde Veriler**

Kuvvet değerleri; dinlenik durumda ve 2.500 m. koşu sonrasında BB ve BOB için ayrı ayrı alınmıştır. Bağımsız örneklemeler kendi içerisinde, bağımlı örneklemeler kendi içerisinde değerlendirmeye alınmıştır.

Bağımsız gruplar (kontrol – egzersiz);

**Tablo 27.**

Kuvvet ölçümlerinde bağımsız grupların t\_test verileri

KUVVET	Bağımsız Gruplar	N	ÖN TEST						SON TEST					
			Mean (kg)	sd	t testi			Mean (kg)	sd	t testi				
					t	df	p			t	df	p		
Dinlenik Ölçüm	Quadriceps	BB	Kontrol	10	33,53	7,06	2.541	10.378	.014	27,85	4,05	.477	20	.639
			Egzersiz	12	27,65	2,14				26,88	5,28			
		BOB	Kontrol	10	31,39	7,99	.182	13.765	.429	28,04	2,46	-1.145	16.420	.134
			Egzersiz	12	30,88	4,58				29,95	5,10			
	Hamstring	BB	Kontrol	10	14,48	1,24	-.464	20	.648	14,30	2,40	.388	20	.702
			Egzersiz	12	14,77	1,55				13,88	2,65			
		BOB	Kontrol	10	15,34	2,37	2.575	20	.018	16,05	1,97	1.691	20	.106
			Egzersiz	12	13,08	1,74				14,40	2,50			
	HIP	BB	Kontrol	10	14,16	.847	-1.624	12.665	.065	16,12	1,96	.708	20	.487
			Egzersiz	12	15,79	3,34				15,33	3,02			
		BOB	Kontrol	10	16,33	2,16	3.146	13.373	.004	18,62	2,46	3.969	20	<.001
			Egzersiz	12	13,93	1,18				14,69	2,18			
2.500 m. Ölçüm	Quadriceps	BB	Kontrol	10	28,69	5,11	.133	11.516	.448	26,39	6,88	-.022	20	.982
			Egzersiz	12	28,46	2,10				26,45	4,54			
		BOB	Kontrol	10	30,06	3,01	-1.300	20	.208	25,10	3,00	-1.091	20	.288
			Egzersiz	12	31,66	2,77				27,08	5,04			
	Hamstring	BB	Kontrol	10	12,09	1,48	.621	20	.542	12,13	1,47	-1.064	20	.300
			Egzersiz	12	11,77	.941				13,25	3,03			
		BOB	Kontrol	10	13,70	1,53	4.361	20	<.001	15,25	2,31	3.037	20	.007
			Egzersiz	12	11,22	1,14				12,31	2,21			
	HIP	BB	Kontrol	10	15,93	3,53	1.318	20	.203	17,43	3,12	.263	20	.795
			Egzersiz	12	14,28	2,34				17,04	3,72			
		BOB	Kontrol	10	17,67	4,12	3.046	9.023	.007	19,11	2,49	4.418	20	<.001
			Egzersiz	12	13,70	.163				14,55	2,35			



*BB\_Kuvvet (Dinlenik ölçüm – Ön test)*

Quadriceps ( $t[22.517]= 3.664; p<.05$ ) ve HIP ( $t[21.382]= -2.148; p<.05$ ) bağımsız gruplar arasında (kontrol – egzersiz grupları) anlamlı farklılık bulunmuştur. Hamstring ( $t[36.181]= -.648; .05<p$ ) bağımsız gruplar (kontrol – egzersiz grupları) arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

BB Quadriceps; egzersiz grubu kuvvet ortalaması ( $X=27,65 \pm 2,09$ ), kontrol grubu kuvvet ortalamasından ( $X=33,53 \pm 6,87$ ) daha düşüktür.

BB HIP; egzersiz grubu kuvvet ortalaması ( $X=15,79 \pm 3,28$ ), kontrol grubu kuvvet ortalamasından ( $X=14,16$ ) daha büyüktür.

*BOB\_Kuvvet (Dinlenik ölçüm – Ön test)*

Hamstring ( $t[38]= -3.516; p<.05$ ) ve HIP ( $t[29.608]= -4.473; p<.001$ ) bağımsız gruplar (kontrol – egzersiz grupları) arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Quadriceps ( $t[30.449]= .258; .05<p$ ) bağımsız gruplar arasında (kontrol – egzersiz grupları) anlamlı farklılık bulunmamıştır.

BOB Hamstring; egzersiz grubu kuvvet ortalaması ( $X=13,08 \pm 1,71$ ), kontrol grubu kuvvet ortalamasından ( $X=15,34 \pm 2,30$ ) daha düşüktür.

BOB HIP; egzersiz grubu kuvvet ortalaması ( $X=13,93 \pm 1,16$ ), kontrol grubu kuvvet ortalamasından ( $X=16,33 \pm 2,10$ ), daha düşüktür.

*BB\_Kuvvet (Dinlenik ölçüm – Son test)*

Quadriceps ( $t[38]= .688; .05<p$ ) Hamstring ( $t[38]= -.540; .05<p$ ) ve HIP ( $t[38]= -.998; .05<p$ ) kaslarında bağımsız gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

*BOB\_Kuvvet (Dinlenik ölçüm – Son test)*

Hamstring ( $t[38]= 2.366; p<.05$ ) ve HIP ( $t[38]= 5.466; p<.001$ ) bağımsız gruplar (kontrol – egzersiz grupları) arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Quadriceps ( $t[27.226]= -1.536; .05<p$ ) bağımsız gruplar (kontrol – egzersiz grupları) arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

BOB Hamstring; egzersiz grubu kuvvet ortalaması ( $X=14,40 \pm 2,45$ ), kontrol grubu kuvvet ortalamasından ( $X=16,05 \pm 1,92$ ) daha düşüktür.

BOB HIP; egzersiz grubu kuvvet ortalaması ( $X=14,69 \pm 2,14$ ), kontrol grubu kuvvet ortalamasından ( $X=18,62 \pm 2,39$ ) daha düşüktür.

---

*BB\_Kuvvet (2.500 m. ölçüm - Ön test)*

Quadriceps ( $t[25.327]= -.191; .05<p$ ) Hamstring ( $t[38]= -.579; .05<p$ ) ve HIP ( $t[38]= -1.682; .05<p$ ) bağımsız gruplar (kontrol – egzersiz grupları) arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

*BOB\_Kuvvet (2.500 m. ölçüm - Ön test)*

Quadriceps ( $t[38]= -2.090; p<.05$ ) Hamstring ( $t[38]= -5.800; p<.001$ ) ve HIP ( $t[19.066]= -4.277; p<.001$ ) bağımsız gruplar (kontrol – egzersiz grupları) arasında anlamlı farklılık bulunmuştur.

BOB Quadriceps; egzersiz grubu kuvvet ortalaması ( $X=29,83 \pm 2,83$ ), kontrol grubu kuvvet ortalamasından ( $X=31,66 \pm 2,72$ ) daha düşüktür.

BOB Hamstring; egzersiz grubu kuvvet ortalamasından ( $X=11,22 \pm 1,11$ ), kontrol grubu kuvvet ortalamasından ( $X=13,59 \pm 1,44$ ) daha düşüktür.

BOB HIP; egzersiz grubu kuvvet ortalaması ( $X=13,70 \pm 0,16$ ), kontrol grubu kuvvet ortalamasından ( $X=17,38 \pm 3,84$ ) daha düşüktür.

*BB\_Kuvvet (2.500 m. ölçüm - Son test)*

Quadriceps ( $t[38]= .030; .05<p$ ) Hamstring ( $t[26.584]= 1.652; .05<p$ ) ve HIP ( $t[38]= .145; .05<p$ ) bağımsız gruplar (kontrol – egzersiz grupları) arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

*BOB\_Kuvvet (2.500 m. ölçüm - Son test)*

Hamstring ( $t[38]= 4.033; p<.001$ ) ve HIP ( $t[38]= 5.983; p<.001$ ) bağımsız gruplar (kontrol – egzersiz grupları) arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Quadriceps ( $t[29.712]= -1.699; .05<p$ ) bağımsız gruplar (kontrol – egzersiz grupları) arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

BOB Hamstring; egzersiz grubu kuvvet ortalaması ( $X=12,31 \pm 2,17$ ), kontrol grubu kuvvet ortalamasından ( $X=15,08 \pm 2,16$ ) daha düşüktür.

BOB HIP; egzersiz grubu kuvvet ortalaması ( $X=14,55 \pm 2,30$ ), kontrol grubu kuvvet ortalamasından ( $X=18,93 \pm 2,32$ ) daha düşüktür.

**Tablo 28.**

AI\_Kuvvet ölçümlerinde bağımsız grupların t\_test verileri

KUVVET (AI)	Bağımsız Gruplar	N	ÖN TEST					SON TEST					
			Asimetri		t testi			Asimetri		t testi			
			%	sd	t	df	p	%	sd	t	df	p	
Dinlenik Ölçüm	<b>Quad.</b>	Kontrol	10	.072	.075	6.807	38	<.001	-.012	.056	4.138	38	<.001
		Egzersiz	12	-.095	.080								
	<b>Hams.</b>	Kontrol	10	-.045	.088	-4.092	38	<.001	-.108	.101	-1.526	38	.135
		Egzersiz	12	.108	.142								
	<b>HIP</b>	Kontrol	10	-.117	.141	-5.164	38	<.001	-.128	.092	-5.282	38	<.001
		Egzersiz	12	.097	.121								
2.500 m. Ölçüm	<b>Quad.</b>	Kontrol	10	-.040	.184	1.414	20.565	.172	.028	.254	.798	20.985	.434
		Egzersiz	12	-.100	.037								
	<b>Hams.</b>	Kontrol	10	-.113	.107	-6.606	20.613	<.001	-.192	.102	-5.580	38	<.001
		Egzersiz	12	.048	.022								
	<b>HIP</b>	Kontrol	10	-.080	.129	-2.404	38	.021	-.096	.102	-6.463	38	<.001
		Egzersiz	12	.029	.157								

*AI\_Kuvvet (Dinlenik ölçüm - Ön test)*

Quadriceps ( $t[38]= 6.807$ ;  $p<.001$ ), Hamstring ( $t[38]= -4.092$ ;  $p<.001$ ) ve HIP ( $t[38]= -5.164$ ;  $p<.001$ ) bağımsız gruplar (kontrol – egzersiz grupları) arasında anlamlı farklılık bulunmuştur.

Quadriceps; kontrol grubu AI değeri ( $X= .072 \pm .075$ ) sol yanlı iken, egzersiz grubu AI değerinin ( $X= -.095 \pm .080$ ) sağ yanlı olduğu tespit edilmiştir.

Hamstring; kontrol grubu AI değeri ( $X = -.045 \pm .088$ ) sağ yanlı iken, egzersiz grubu AI değerinin ( $X = -.108 \pm .142$ ) daha fazla sağ yanlı olduğu tespit edilmiştir.

HIP; kontrol grubu AI değeri ( $X = -.117 \pm .141$ ) sağ yanlı iken, egzersiz grubu AI değerinin ( $X = .097 \pm .121$ ) sol yanlı olduğu tespit edilmiştir.

*AI\_Kuvvet (Dinlenik ölçüm - Son test)*

Quadriceps ( $t[38] = 4.138$ ;  $p < .001$ ) ve HIP ( $t[38] = -5.282$ ;  $p < .001$ ) bağımsız gruplar (kontrol – egzersiz grupları) arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Hamstring ( $t[38] = -1.526$ ;  $.05 < p$ ) bağımsız gruplar (kontrol – egzersiz grupları) arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Quadriceps; kontrol grubu AI değeri ( $X = -.012 \pm .056$ ) sağ yanlı iken, egzersiz grubu AI değerinin ( $X = -.104 \pm .081$ ) daha fazla sağ yanlı olduğu tespit edilmiştir.

HIP; kontrol grubu AI değeri ( $X = -.128 \pm .092$ ) sağ yanlı iken, egzersiz grubu AI değerinin ( $X = .334 \pm .101$ ) sol yanlı olduğu tespit edilmiştir.

--

*AI\_Kuvvet (2.500 m. ölçüm - Ön test)*

Hamstring ( $t[38] = -6.606$ ;  $p < .001$ ) ve HIP ( $t[38] = -2.404$ ;  $p < .05$ ) bağımsız gruplar (kontrol – egzersiz grupları) arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Quadriceps ( $t[20.565] = 1.414$ ;  $.05 < p$ ) bağımsız gruplar (kontrol – egzersiz grupları) arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Hamstring; kontrol grubu AI değeri ( $X = -.113 \pm .107$ ) sağ yanlı iken, egzersiz grubu AI değerinin ( $X = -.048 \pm .022$ ) daha az sağ yanlı olduğu tespit edilmiştir.

HIP; kontrol grubu AI değeri ( $X = -.080 \pm .129$ ) sağ yanlı iken, egzersiz grubu AI değerinin ( $X = .029 \pm .157$ ) sol yanlı olduğu tespit edilmiştir.

*AI\_Kuvvet (2.500 m. ölçüm - Son test)*

Hamstring ( $t[38] = -5.580$ ;  $p < .001$ ) ve HIP ( $t[38] = -6.463$ ;  $p < .001$ ) bağımsız gruplar (kontrol – egzersiz grupları) arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Quadriceps ( $t[20.985] =$

.798; .05<p) bağımsız gruplar (kontrol – egzersiz grupları) arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Hamstring; kontrol grubu AI değeri ( $X = -.192 \pm .102$ ) sağ yanlı iken, egzersiz grubu AI değerinin ( $X = -.059 \pm .173$ ) daha fazla sağ yanlı olduğu tespit edilmiştir.

HIP; kontrol grubu AI değeri ( $X = -.096 \pm .102$ ) sağ yanlı iken, egzersiz grubu AI değerinin ( $X = .133 \pm .121$ ) sol yanlı olduğu tespit edilmiştir.

Bağımlı gruplar (ön test – son test);

**Tablo 29.**

Kuvvet ölçümlerinde bağımlı grupların eşleştirilmiş örneklem verileri

KUVVET	Bağımlı Gruplar	KONTROL GRUBU						EGZERSİZ GRUBU							
		N	Mean (kg)	sd	t testi			N	Mean (kg)	sd	t testi				
					t	df	p				t	df	p		
Dinlenik Ölçüm	Quadriceps	BB	Ön Test	10	33,53	7,06	4.857	9	<.001	12	27,65	2,14	.786	19	.441
		Son Test	10	27,85	4,05	12				26,88	5,28				
	BOB	Ön Test	10	31,39	7,99	1.764	9	.112	12	30,88	4,58	.755	19	.460	
		Son Test	10	28,04	2,46				12	29,95	5,10				
	Hamstring	BB	Ön Test	10	14,48	1,24	.225	9	.827	12	14,77	1,55	2.246	19	.037
			Son Test	10	14,30	2,40				12	13,88	2,65			
BOB		Ön Test	10	15,34	2,37	-4.598	9	.001	12	13,08	1,74	-3.056	19	.007	
		Son Test	10	16,05	1,97				12	14,40	2,50				
HIP	BB	Ön Test	10	14,16	.847	-2.535	9	.032	12	15,79	3,34	1.053	19	.306	
		Son Test	10	16,12	1,96				12	15,33	3,02				
	BOB	Ön Test	10	16,33	2,16	-3.082	9	.013	12	13,93	1,18	-1.844	19	.081	
		Son Test	10	18,62	2,46				12	14,69	2,18				

Tablo 29.'in devamı

KUVVET	Bağımlı Gruplar	KONTROL GRUBU						EGZERSİZ GRUBU							
		N	Mean (kg)	sd	t testi			N	Mean (kg)	sd	t testi				
					t	df	p				t	df	p		
2.500 m. Ölçüm	Quadriceps	BB	Ön Test	10	28,69	5,11	3.831	9	.004	12	28,46	2,10	3.448	19	.003
			Son Test	10	26,39	6,88				12	26,45	4,54			
		BOB	Ön Test	10	30,06	3,01	6.993	9	<.001	12	31,66	2,77	4.547	19	<.001
			Son Test	10	25,10	3,00				12	27,08	5,04			
	Hamstring	BB	Ön Test	10	12,09	1,48	-3.08	9	.765	12	11,77	.941	-2.541	19	.020
			Son Test	10	12,13	1,47				12	13,25	3,03			
		BOB	Ön Test	10	13,70	1,53	-3.862	9	.004	12	11,22	1,14	-1.707	19	.104
			Son Test	10	15,25	2,31				12	12,31	2,21			
HIP	BB	Ön Test	10	15,93	3,53	-1.374	9	.203	12	14,28	2,34	-4.513	19	<.001	
		Son Test	10	17,43	3,12				12	17,04	3,72				
	BOB	Ön Test	10	17,67	4,12	-1.486	9	.171	12	13,70	.163	-1.783	19	.091	
		Son Test	10	19,11	2,49				12	14,55	2,35				

*BB\_Kuvvet (Dinlenik ölçüm - Kontrol grubu)*

Quadriceps ( $t[19]= 7.058$ ;  $p<.001$ ) ve HIP ( $t[19]= -3.683$ ;  $p<.05$ ) grup içi (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmuştur. Hamstring ( $t[19]= .327$ ;  $.05<p$ ) grup içi (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmamıştır.

BB Quadriceps; ön test kuvvet ortalaması ( $X=33,53 \pm 6,87$ ), son test kuvvet ortalamasından ( $X=27,85 \pm 3,94$ ) daha büyüktür.

BB HIP; son test kuvvet ortalaması ( $X=16,12 \pm 1,91$ ), ön test kuvvet ortalamasından ( $X=14,16 \pm ,82$ ) daha büyüktür.

*BB\_Kuvvet (Dinlenik ölçüm - Egzersiz grubu)*

Hamstring ( $t[19]= 2.246$ ;  $p<.05$ ) grup içi (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmuştur. Quadriceps ( $t[19]= .786$ ;  $.05<p$ ) ve HIP ( $t[19]= -3.527$ ;  $.05<p$ ) grup içi (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmamıştır.

BB Hamstring; son test kuvvet ortalaması ( $X=13,88 \pm 2,60$ ), ön test kuvvet ortalamasından ( $X=14,77 \pm 1,52$ ) daha düşüktür.

*BOB\_Kuvvet (Dinlenik ölçüm - Kontrol grubu)*

Quadriceps ( $t[19]= 2.563$ ;  $P<.05$ ), Hamstring ( $t[19]= -6.680$ ;  $p<.001$ ) ve HIP ( $t[19]= -4.478$ ;  $p<.001$ ) grup içi (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmuştur.

BOB Quadriceps; son test kuvvet ortalaması ( $X=28,04 \pm 2,39$ ), ön test kuvvet ortalamasından ( $X=31,39 \pm 7,77$ ) daha düşüktür.

BOB Hamstring; son test kuvvet ortalaması ( $X=16,05 \pm 1,91$ ), ön test kuvvet ortalamasından ( $X=15,34 \pm 2,31$ ) daha büyüktür.

BOB HIP; son test kuvvet ortalaması ( $X=18,62 \pm 2,39$ ), ön test kuvvet ortalamasından ( $X=16,33 \pm 2,10$ ) daha büyüktür.

*BOB\_Kuvvet (Dinlenik ölçüm - Egzersiz grubu)*

Hamstring ( $t[19]= -3.056$ ;  $p<.05$ ) grup içi (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmuştur. Quadriceps ( $t[19]= .755$ ;  $.05<p$ ) ve HIP ( $t[19]= -1.844$ ;  $.05<p$ ) grup içi (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmamıştır.

BOB Quadriceps; son test kuvvet ortalaması ( $X=29,95 \pm 5,01$ ), ön test kuvvet ortalamasından ( $X=26,88 \pm 5,18$ ) daha büyüktür.

--

*BB\_Kuvvet (2.500 m. ölçüm - Kontrol grubu)*

Quadriceps ( $t[19]= 5.567$ ;  $p<.001$ ) grup içi (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmuştur. Hamstring ( $t[19]= -.676$ ;  $.05<p$ ) ve HIP ( $t[19]= -2.079$ ;  $.05<p$ ) grup içi (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmamıştır.

BB Hamstring; son test kuvvet ortalaması ( $X=12,04 \pm 1,36$ ), ön test kuvvet ortalamasından ( $X=11,98 \pm 1,38$ ) daha büyüktür.

BB HIP; son test kuvvet ortalaması ( $X=16,12 \pm 1,91$ ), ön test kuvvet ortalamasından ( $X=14,16 \pm ,82$ ) daha büyüktür.

*BB\_Kuvvet (2.500 m. ölçüm - Egzersiz grubu)*

Quadriceps ( $t[19]= .786; .05<p$ ), HIP ( $t[19]= -3.527; .05<p$ ) ve Hamstring ( $t[19]= -2.541; p<.05$ ) grup içi (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmuştur.

BB Quadriceps; son test kuvvet ortalaması ( $X=26,45 \pm 4,46$ ), ön test kuvvet ortalamasından ( $X=28,46 \pm 2,06$ ) daha düşüktür.

BB Hamstring; son test kuvvet ortalaması ( $X=13,25 \pm 2,98$ ), ön test kuvvet ortalamasından ( $X=11,77 \pm ,09$ ) daha büyüktür.

BB HIP; son test kuvvet ortalaması ( $X=17,04 \pm 3,66$ ), ön test kuvvet ortalamasından ( $X=14,28 \pm 2,30$ ) daha büyüktür.

*BOB\_Kuvvet (2.500 m. ölçüm - Kontrol grubu)*

Quadriceps ( $t[19]= 2.563; P<.05$ ), Hamstring ( $t[19]= -6.680; p<.001$ ) ve HIP ( $t[19]= -4.478; p<.001$ ) grup içi (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmuştur.

BOB Quadriceps; son test kuvvet ortalaması ( $X=24,93 \pm 2,75$ ), ön test kuvvet ortalamasından ( $X=29,83 \pm 2,83$ ) daha düşüktür.

BOB Hamstring; son test kuvvet ortalaması ( $X=15,08 \pm 2,16$ ), ön test kuvvet ortalamasından ( $X=13,59 \pm 1,44$ ) daha büyüktür.

BOB HIP; son test kuvvet ortalaması ( $X=18,93 \pm 2,33$ ), ön test kuvvet ortalamasından ( $X=17,38 \pm 3,85$ ) daha büyüktür.



*BOB\_Kuvvet (2.500 m. ölçüm - Egzersiz grubu)*

Quadriceps ( $t[19]= 4.547$ ;  $p<.001$ ) grup içi (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmuştur. Hamstring ( $t[19]= -1.707$ ;  $.05<p$ ) ve HIP ( $t[19]= -1.783$ ;  $.05<p$ ) grup içi (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmamıştır.

BOB Quadriceps; son test kuvvet ortalaması ( $X=27,08 \pm 4,95$ ), ön test kuvvet ortalamasından ( $X=31,66 \pm 2,72$ ) daha düşüktür.

**Tablo 30.**

AI\_Kuvvet ölçümlerinde bağımlı grupların eşleştirilmiş örneklem verileri

KUVVET (AI)	Bağımsız Gruplar	N	KONTROL GRUBU						EGZERSİZ GRUBU					
			Asimetri		t testi			Asimetri		t testi				
			%	sd	t	df	p	N	%	sd	t	df	p	
Dinlenik Ölçüm	<b>Quad.</b>	Ön Test	10	.07	.08	4.064	19	<.001	12	-.10	.08	.260	19	.798
		Son Test	10	-.01	.06									
	<b>Hams.</b>	Ön Test	10	-.05	.09	1.949	19	.066	12	.11	.14	3.583	19	.002
		Son Test	10	-.11	.10									
	<b>HIP</b>	Ön Test	10	-.12	.14	.213	19	.833	12	.10	.12	1.945	19	.067
		Son Test	10	-.13	.09									
2.500 m. Ölçüm	<b>Quad.</b>	Ön Test	10	-.04	.18	-3.212	19	.005	12	-.10	.04	-3.793	19	.001
		Son Test	10	.03	.25									
	<b>Hams.</b>	Ön Test	10	-.11	.11	5.576	19	<.001	12	.05	.02	-.253	19	.803
		Son Test	10	-.19	.10									
	<b>HIP</b>	Ön Test	10	-.08	.13	.463	19	.649	12	.03	.16	-12.788	19	<.001
		Son Test	10	-.10	.10									

*AI\_Kuvvet (Dinlenik ölçüm - Kontrol grubu)*

Quadriceps ( $t[19]= 4.064$ ;  $p<.001$ ) grup içi (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmuştur. Hamstring ( $t[19]= 1.949$ ;  $.05<p$ ) ve HIP ( $t[19]= .213$ ;  $.05<p$ ) grup içi (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Quadriceps; ön test AI değeri ( $X=.072 \pm .075$ ) sol yanlı iken, son test AI değeri ( $X= -.012 \pm .056$ ) sağ yana yönelmiştir.

*AI\_Kuvvet (Dinlenik ölçüm - Egzersiz grubu)*

Hamstring ( $t[19]= 3.583$ ;  $p<.05$ ) grup için (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmuştur. Quadriceps ( $t[19]= .260$ ;  $.05<p$ ) ve HIP ( $t[19]= 1.945$ ;  $.05<p$ ) grup için (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Hamstring; ön test AI değeri ( $X=.108 \pm .142$ ) sol yanlı iken, son test AI değeri ( $X= -.034 \pm .190$ ) sağ yana yönelmiştir.

---

*AI\_Kuvvet (2.500 m. ölçüm - Kontrol grubu)*

Quadriceps ( $t[19]= -3.212$ ;  $p<.05$ ) ve Hamstring ( $t[19]= 5.576$ ;  $p<.001$ ) grup için (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmuştur. HIP ( $t[19]= .463$ ;  $.05<p$ ) grup için (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Quadriceps; ön test AI değeri ( $X= -.040 \pm .184$ ) sağ yanlı iken, son test AI değeri ( $X= .028 \pm .254$ ) sol yana yönelmiştir.

Hamstring; ön test asimetrik kuvvet indeksinden ( $X= -.113 \pm .107$ ) sağ yanlı iken, son test AI değeri ( $X= -.192 \pm .102$ ) daha fazla sağ yana yönelmiştir.

*AI\_Kuvvet (2.500 m. ölçüm - Egzersiz grubu)*

Quadriceps ( $t[19]= -3.793$ ;  $p<.05$ ) ve HIP ( $t[19]= -12.788$ ;  $p<.001$ ) grup için (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmuştur. Hamstring ( $t[19]= -.253$ ;  $.05<p$ ) grup için (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Quadriceps; ön test AI değeri ( $X= -.100 \pm .037$ ) sağ yanlı iken, son test AI değeri ( $X= .019 \pm .058$ ) sol yana yönelmiştir.

HIP; ön test AI değeri ( $X= .029 \pm .157$ ) sol yanlı iken, son test AI değeri ( $X= .133 \pm .121$ ) daha fazla sol yana yönelmiştir.

**Tablo 31.**

Son test kuvvet puanlarının gruplara göre betimsel istatistikleri

KUVVET	Gruplar	N	BB				BOB				
			Ortalama		Düzeltilmiş Ort.		Ortalama		Düzeltilmiş Ort.		
			$\bar{x}$	<i>sd</i>	$\bar{x}$	<i>sd</i>	$\bar{x}$	<i>sd</i>	$\bar{x}$	<i>sd</i>	
Dinlenik Ölçüm	QUA	Kontrol	10	27.85	4.05	25.88 <sup>a</sup>	1.30	28.04	2.46	27.96 <sup>a</sup>	1.19
		Egzersiz	12	26.88	5.28	28.52 <sup>a</sup>	1.17	29.95	5.10	30.02 <sup>a</sup>	1.09
	HAMS	Kontrol	10	14.30	2.40	14.43 <sup>a</sup>	.72	16.05	1.97	15.00 <sup>a</sup>	.52
		Egzersiz	12	13.88	2.65	13.76 <sup>a</sup>	.65	14.40	2.50	15.27 <sup>a</sup>	.46
	HIP	Kontrol	10	16.12	1.96	16.70 <sup>a</sup>	.67	18.62	2.46	17.77 <sup>a</sup>	.75
		Egzersiz	12	15.33	3.02	14.85 <sup>a</sup>	.61	14.69	2.18	15.41 <sup>a</sup>	.67
2.500 m. Ölçüm	QUA	Kontrol	10	26.39	6.89	26.21 <sup>a</sup>	.51	25.10	3.00	25.76 <sup>a</sup>	1.21
		Egzersiz	12	26.45	4.54	26.60 <sup>a</sup>	.47	27.08	5.04	26.53 <sup>a</sup>	1.10
	HAMS	Kontrol	10	12.13	1.47	11.92 <sup>a</sup>	.64	15.25	2.31	14.68 <sup>a</sup>	.88
		Egzersiz	12	13.25	3.03	13.42 <sup>a</sup>	.59	12.31	2.21	12.78 <sup>a</sup>	.78
	HIP	Kontrol	10	17.43	3.12	16.86 <sup>a</sup>	.97	19.11	2.49	18.18 <sup>a</sup>	.78
		Egzersiz	12	17.04	3.72	17.52 <sup>a</sup>	.88	14.55	2.35	15.33 <sup>a</sup>	.69

**Tablo 32.**

Ön Teste göre düzeltilmiş son test kuvvet puanlarının gruplara göre sonuçları

KUVVET	Varyans Kaynağı	BB						BOB							
		Kareler Toplamı	df	Kareler Ort.	F	P	$\eta_p^2$	Kareler Toplamı	df	Kareler Ort.	F	P	$\eta_p^2$		
Dinlenik Ölçüm	QUA	Ön Test	188.070	1	188.07	13.43	.002	.41	70.46	1	70.46	4.95	.038	.21	
		Gruplar	27.611	1	27.61	1.97	.176	.09	23.12	1	23.12	1.62	.218	.08	
		Hata	266.133	19	14.01				270.45	19	14.23				
		Toplam	459.361	21					360.76	21					
	HAMS	Ön Test	32.080	1	32.08	6.30	.021	.25	61.07	1	61.07	27.16	<.001	.59	
		Gruplar	2.447	1	2.45	.48	.497	.03	.31	1	.31	.14	.713	.01	
		Hata	96.759	19	5.09				42.73	19	2.25				
		Toplam	129.810	21					118.63	21					
	HIP	Ön Test	54.309	1	54.31	12.80	.002	.40	24.44	1	24.44	5.64	.028	.23	
		Grup	16.635	1	16.64	3.92	.062	.17	19.61	1	19.61	4.52	<b>.047</b>	.19	
		Hata	80.610	19	4.24				82.38	19	4.34				
		Toplam	138.301	21					190.95	21					
2.500 m. Ölçüm	QUA	Ön Test	602.87	1	602.87	227.99	<.001	.92	94.00	1	94.00	6.70	.018	.26	
		Gruplar	.83	1	.83	.31	.583	.02	3.03	1	3.03	.22	.647	.01	
		Hata	50.24	19	2.64				266.50	19	14.03				
		Toplam	653.13	21					381.93	21					
	HAMS	Ön Test	42.82	1	42.82	10.48	.004	.36	6.10	1	6.10	1.21	.285	.06	
		Gruplar	12.14	1	12.14	2.97	.101	.14	10.13	1	10.13	2.01	.172	.10	
		Hata	77.63	19	4.09				95.72	19	5.04				
		Toplam	127.25	21					148.80	21					
	HIP	Ön Test	69.76	1	69.76	7.79	.012	.29	28.70	1	28.70	6.23	.022	.25	
		Gruplar	2.21	1	2.21	.25	.625	.01	28.19	1	28.19	6.12	<b>.023</b>	.24	
		Hata	170.12	19	8.95				87.52	19	4.61				
		Toplam	240.71	21					229.66	21					

*Dinlenik durumda;*

Grupların ön test kuvvet düzeyleri, son test kuvvet düzeyleri ile anlamlı ilişkilidir ( $p<.05$ ).

Sporcuların BB (Quadriceps, Hamstring, HIP) ve BOB (Quadriceps, Hamstring) ön test kuvvet düzeyleri kontrol altına alındığında son test kuvvetleri üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir ( $.05<p$ ).

Sporcuların BOB (HIP) ön test kuvvet düzeyleri kontrol altına alındığında son test kuvvetleri üzerinde anlamlı etkisi olduğu tespit edilmiştir ( $F[1,19]= 4.52, p<.05, EB= .19$ ).

*2.500 m. koşu sonrasında;*

Grupların ön test kuvvet düzeyleri (Hamstring BOB hariç), son test kuvvet düzeyleri ile anlamlı ilişkilidir ( $p<.05$ ).

Sporcuların BB (Quadriceps, Hamstring, HIP) ve BOB (Quadriceps, Hamstring) ön test kuvvet düzeyleri kontrol altına alındığında son test kuvvetleri üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir ( $.05<p$ ).

Sporcuların BOB (HIP) ön test kuvvet düzeyleri kontrol altına alındığında son test kuvvetleri üzerinde anlamlı etkisi olduğu tespit edilmiştir ( $F[1,19]= 6.12, p<.05, EB= .24$ ).

**Tablo 33.**

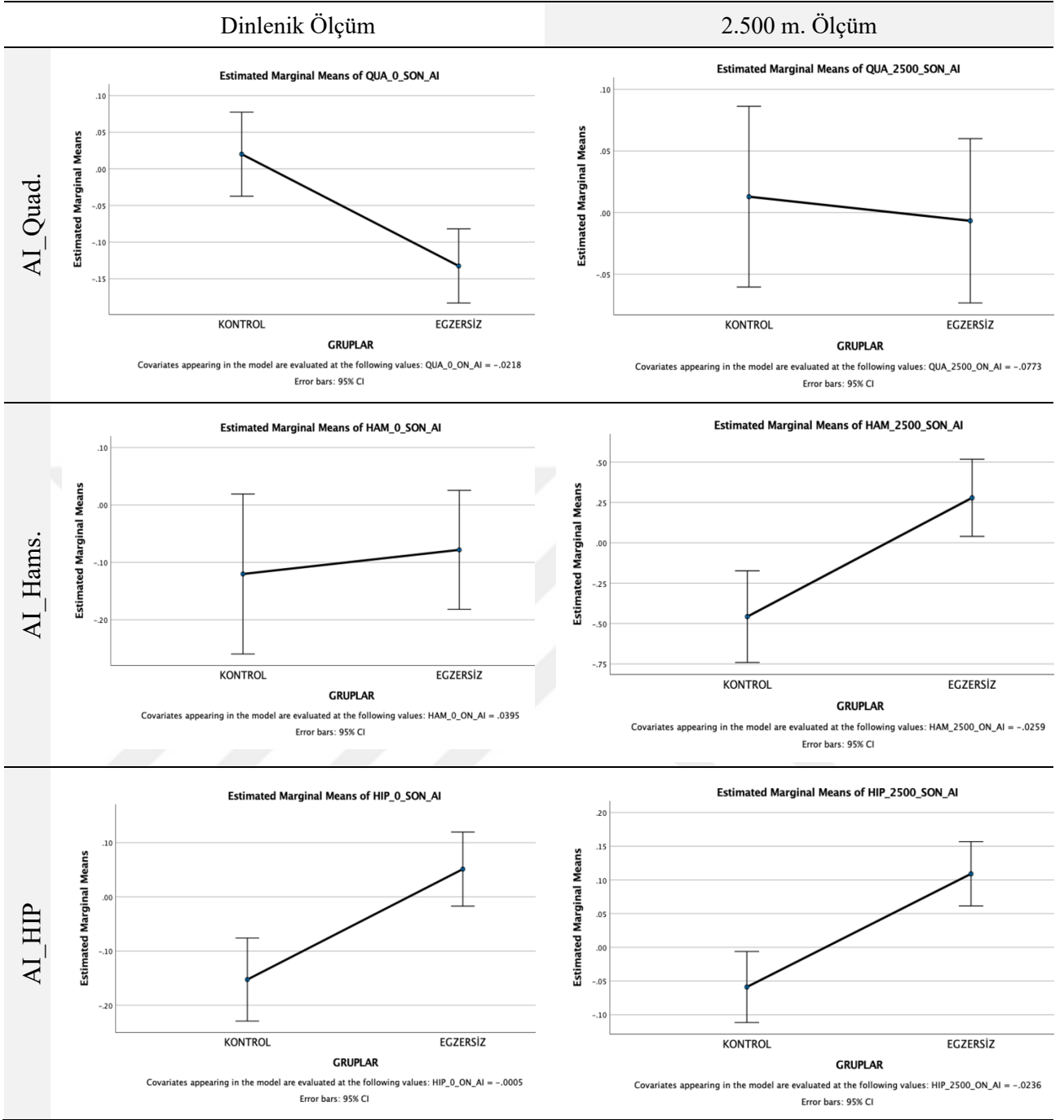
Son Test AI\_Kuvvet puanlarının gruplara göre betimsel istatistikleri

AI_KUVVET	N	Dinlenik Ölçüm				2.500 m. Ölçüm				
		Ortalama		Düzeltilmiş Ort.		Ortalama		Düzeltilmiş Ort.		
		$\bar{x}$	<i>sd</i>	$\bar{x}$	<i>sd</i>	$\bar{x}$	<i>sd</i>	$\bar{x}$	<i>sd</i>	
QUA	Kontrol	10	-.01	.05	.02 <sup>a</sup>	.03	.03	.15	.01 <sup>a</sup>	.04
	Egzersiz	12	-.11	.08	-.13 <sup>a</sup>	.02	-.02	.06	-.01 <sup>a</sup>	.03
HAMS	Kontrol	10	-.11	.10	-.07 <sup>a</sup>	.05	-.19	.10	-.46 <sup>a</sup>	.14
	Egzersiz	12	-.03	.20	-.06 <sup>a</sup>	.05	.06	.18	.28 <sup>a</sup>	.11
HIP	Kontrol	10	-.13	.09	-.15 <sup>a</sup>	.04	-.09	.06	-.06 <sup>a</sup>	.03
	Egzersiz	12	.03	.10	.05 <sup>a</sup>	.03	.14	.12	.11 <sup>a</sup>	.02

**Tablo 34.**

Ön teste göre düzeltilmiş son Test AI\_Kuvvet puanlarının gruplara göre sonuçları

AI_Kuvvet	Varyans Kaynağı	Dinlenik Ölçüm						2.500 m. Ölçüm					
		Kareler Toplamı	df	Kareler Ort.	F	P	$\eta_p^2$	Kareler Toplamı	df	Kareler Ort.	F	P	$\eta_p^2$
QUA	Ön Test	.017	1	.017	3.73	.069	.16	.031	1	.031	2.69	.117	.12
	Gruplar	.058	1	.058	12.78	<b>.002</b>	.40	.002	1	.002	.16	.691	.01
	Hata	.087	19	.005				.221	19	.012			
	Toplam	.150	21					.263	21				
HAMS	Ön Test	.060	1	.060	2.52	.129	.12	.077	1	.077	4.18	.055	.18
	Gruplar	.000	1	.000	.01	.940	.00	.169	1	.169	9.18	<b>.007</b>	.33
	Hata	.455	19	.024				.349	19	.018			
	Toplam	.546	21					.778	21				
HIP	Ön Test	.013	1	.013	1.37	.256	.07	.086	1	.086	15.12	<.001	.44
	Gruplar	.133	1	.133	13.73	<b>.002</b>	.42	.128	1	.128	22.37	< <b>.001</b>	.54
	Hata	.184	19	.010				.108	19	.006			
	Toplam	.342	21					.471	21				



*Dinlenik durumda;*

Grupların AI\_Kuvvet ön test düzeyleri ile son test düzeyleri arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır ( $.05 < p$ ).

Sporcuların AI\_Quadriiceps ön test kuvvet düzeyleri kontrol altına alındığında son test düzeyleri üzerinde anlamlı etkisi olduğu tespit edilmiştir ( $F[1,19]= 12.78, p<.05, EB=.40$ ).

Sporcuların AI\_Hamstring ön test düzeyleri kontrol altına alındığında son test düzeyleri üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir ( $.05<p$ ).

Sporcuların AI\_HIP ön test kuvvet düzeyleri kontrol altına alındığında son test düzeyleri üzerinde anlamlı etkisi olduğu tespit edilmiştir ( $F[1,19]= 13.73, p<.05, EB=.42$ ).

*2.500 m. koşu sonrasında;*

Grupların AI\_Kuvvet ön test düzeyleri (AI\_HIP hariç), son test düzeyleri ile anlamlı ilişkilidir ( $p<.05$ ).

Sporcuların AI\_Quadriiceps ön test düzeyleri kontrol altına alındığında son test düzeyleri üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir ( $.05<p$ ).

Sporcuların AI\_Hamstring ön test kuvvet düzeyleri kontrol altına alındığında son test düzeyleri üzerinde anlamlı etkisi olduğu tespit edilmiştir ( $F[1,19]= 9.18, p<.05, EB=.33$ ).

Sporcuların AI\_HIP ön test kuvvet düzeyleri kontrol altına alındığında son test düzeyleri üzerinde anlamlı etkisi olduğu tespit edilmiştir ( $F[1,19]= 22.37, p<.05, EB=.54$ ).

### **4.3. Aralıklı Koşu (1.000 m. + 1.500 m.) Ölçümlerinde Veriler**

Aralıklı koşu değerleri; 1.000 m. ve +1.500 m. koşu sonrasında paten sayısı ve süre için ayrı ayrı alınmıştır. Bağımsız örneklemeler kendi içerisinde, bağımlı örneklemeler kendi içerisinde değerlendirmeye alınmıştır. Ortalama paten sayısındaki ve süredeki düşüşler gelişim açısından beklenen sonuçlardır.

Bağımsız gruplar (kontrol – egzersiz);



**Tablo 35.**

Aralıklı koşu ölçümlerinde bağımsız grupların t\_test verileri

1.000 m. ve 1.500 m.	Bağımsız Gruplar	N	ÖN TEST					SON TEST					
			Mean (Adım)	sd	t testi			Mean (Adım)	sd	t testi			
					t	df	p			t	df	p	
Paten Sayısı	1.000 m.	Kontrol	10	565,31	124,64	1.105	11.009	.146	482,84	81,25	-.183	12.905	.429
		Egzersiz	12	519,37	45,61				488,04	41,86			
	+1.500 m.	Kontrol	10	733,92	80,51	-.642	20	.528	713,45	139,32	-.622	20	.541
		Egzersiz	12	757,58	90,22				743,75	87,39			
Süre	1.000 m.	Kontrol	10	330,17	61,47	.087	20	.931	313,75	34,58	-.878	20	.390
		Egzersiz	12	328,23	42,51				327,99	40,40			
	+1.500 m.	Kontrol	10	476,74	55,80	-.379	20	.709	475,29	31,40	-1.168	20	.256
		Egzersiz	12	484,67	42,41				497,01	51,20			

*Paten sayısı - Ön test*

Aralıklı (1.000 m.) koşu, gruplar arası (kontrol - egzersiz) ölçümlerde ( $t[24.089]=1.589$ ;  $.05 < p$ ) anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Aralıklı (+1.500 m.) koşu, gruplar arası (kontrol - egzersiz) ölçümlerde ( $t[38]=-.894$ ;  $.05 < p$ ) anlamlı farklılık bulunmamıştır.

*Paten sayısı – Son test*

Aralıklı (1.000 m.) koşu, gruplar arası (kontrol - egzersiz) ölçümlerde ( $t[28.572]=-0.261$ ;  $.05 < p$ ) anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Aralıklı (+1.500 m.) koşu, gruplar arası (kontrol - egzersiz) ölçümlerde ( $t[38]=-0.844$ ;  $.05 < p$ ) anlamlı farklılık bulunmamıştır.

*Süre – Ön test*

Aralıklı (1.000 m.) koşu, gruplar arası (kontrol - egzersiz) ölçümlerde ( $t[33.958]= .119; .05 < p$ ) anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Aralıklı (+1.500 m.) koşu, gruplar arası (kontrol - egzersiz) ölçümlerde ( $t[38]= -.518; .05 < p$ ) anlamlı farklılık bulunmamıştır.

*Süre – Son test*

Aralıklı (1.000 m.) koşu, gruplar arası (kontrol - egzersiz) ölçümlerde ( $t[38]= -1.224; .05 < p$ ) anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Aralıklı (+1.500 m.) koşu, gruplar arası (kontrol - egzersiz) ölçümlerde ( $t[38]= -1.651; .05 < p$ ) anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Bağımlı gruplar (ön test – son test):

**Tablo 36.**

Aralıklı koşu ölçümlerinde bağımlı grupların eşleştirilmiş örneklem verileri

1.000 m. ve 1.500 m.	Bağımlı Gruplar	N	KONTROL GRUBU						EGZERSİZ GRUBU					
			Mean (Adım)	sd	t testi			Mean (Adım)	sd	t testi				
					t	df	p			t	df	p		
Paten Sayısı	1.000 m.	Ön Test	10	565,31	124,64	5.647	9	<.001	12	519,37	45,61	3.522	19	.002
		Son Test	10	482,84	81,25				12	488,04	41,86			
	+1.500 m.	Ön Test	10	733,92	80,51	1.038	9	.326	12	757,58	90,22	2.877	19	.010
		Son Test	10	713,45	139,32				12	743,75	87,39			
Süre	1.000 m.	Ön Test	10	330,17	61,47	1.907	9	.089	12	328,23	42,51	.170	19	.867
		Son Test	10	313,75	34,58				12	327,99	40,40			
	+1.500 m.	Ön Test	10	476,74	55,80	.180	9	.861	12	484,67	42,41	-4.801	19	<.001
		Son Test	10	475,29	31,40				12	497,01	51,20			

Paten sayısı (1.000 m.) kontrol grubu grup içi (ön test – son test) ölçümlerde ( $t[19]=8.205$ ;  $p<.001$ ) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Son test ortalama paten sayısı ( $X=482,84 \pm 79,08$ ), ön test ortalama paten sayısından ( $X=565,31 \pm 121,32$ ) daha düşüktür.

Paten sayısı +1.500 m. kontrol grubu grup içi (ön test – son test) ölçümlerde ( $t[19]=1.509$ ;  $.05<p$ ) anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Paten sayısı (1.000 m.) egzersiz grubu grup içi (ön test – son test) ölçümlerde ( $t[19]=3.522$ ;  $p<.05$ ) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Son test ortalama paten sayısı ( $X=488,04 \pm 41,12$ ), ön test ortalama paten sayısından ( $X=519,37 \pm 44,81$ ) daha azdır.

Paten sayısı (+1.500 m.) egzersiz grubu grup içi (ön test – son test) ölçümlerde ( $t[19]=2.877$ ;  $p<.05$ ) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Son test ortalama paten sayısı ( $X=743,75 \pm 85,85$ ), ön test ortalama paten sayısından ( $X=757,58 \pm 88,63$ ) daha düşüktür.

--

Süre (1.000 m.) kontrol grubu grup içi (ön test – son test) ölçümlerinde ( $t[19]=2.771$ ;  $p<.05$ ) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Son test ortalama süre ( $X=313,75 \pm 33,66$ ), ön test ortalama süreden ( $X=330,17 \pm 59,83$ ) daha azdır.

Süre (+1.500 m.) kontrol grubu grup içi (ön test – son test) ölçümlerinde ( $t[19]=.262$ ;  $.05<p$ ) anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Süre (1.000 m.) egzersiz grubu grup içi (ön test – son test) ölçümlerinde ( $t[19]=.170$ ;  $.05<p$ ) anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Süre (+1.500 m.) egzersiz grubu grup içi (ön test – son test) ölçümlerinde ( $t[19]=-4.801$ ;  $p<.001$ ) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Son test ortalama süre ( $X=497,01 \pm 50,29$ ), ön test ortalama süreden ( $X=484,67 \pm 41,65$ ) daha büyüktür.

**Tablo 37.**

Son test aralıklı koşu puanlarının gruplara göre betimsel istatistikleri

Aralıklı Koşu	Gruplar	N	PATEN				SÜRE			
			Ortalama		Düzeltilmiş Ort.		Ortalama		Düzeltilmiş Ort.	
			$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	sd
1.000 m.	Kontrol	10	482.84	81.25	467.12 <sup>a</sup>	8.95	313.75	34.58	313.01 <sup>a</sup>	3.47
	Egzersiz	12	488.04	41.86	501.14 <sup>a</sup>	8.14	327.99	40.41	328.61 <sup>a</sup>	3.17
+1.500 m.	Kontrol	10	713.45	139.32	729.43 <sup>a</sup>	13.02	475.29	31.40	478.83 <sup>a</sup>	5.51
	Egzersiz	12	743.75	87.39	730.43 <sup>a</sup>	11.88	497.01	51.20	494.07 <sup>a</sup>	5.03

**Tablo 38.**

Ön teste göre düzeltilmiş son test aralıklı koşu puanlarının gruplara göre sonuçları

Koşu	Varyans Kaynağı	PATEN						SÜRE					
		Kareler Toplamı	df	Kareler Ort.	F	P	$\eta_p^2$	Kareler Toplamı	df	Kareler Ort.	F	P	$\eta_p^2$
1.000 m.	Ön Test	64.042	1	64.042	83.07	<.001	.81	26.430	1	26.430	219.36	<.001	.92
	Gruplar	5.894	1	5.894	7.65	<b>.012</b>	.29	1.327	1	1.327	11.02	<b>.004</b>	.37
	Hata	14.647	19	771				2.289	19	121			
	Toplam	78.836	21					29.825	21				
+1.500 m.	Ön Test	226.841	1	226.841	135.29	<.001	.88	31.956	1	31.956	105.55	<.001	.85
	Gruplar	5	1	5	.00	.955	.00	1.258	1	1.258	4.16	.056	.18
	Hata	31.858	19	1.677				5.752	19	303			
	Toplam	263.708	21					40.282	21				

*PATEN*

*Aralıklı koşuda (1.000 m.):*

Grupların ön test paten sayıları, son test paten sayıları ile anlamlı ilişkilidir ( $p < .001$ ).

Sporcuların ön test paten sayıları kontrol altına alındığında son test paten sayıları üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu tespit edilmiştir ( $F[1,19] = 7.65$ ,  $p < .05$ ,  $EB = .29$ ).

Aralıklı koşuda (+1.500 m.):

Grupların ön test paten sayıları, son test paten sayıları ile anlamlı ilişkilidir ( $p<.001$ ).

Sporcuların ön test paten sayıları kontrol altına alındığında son test paten sayıları üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir ( $.05<p$ ).

*SÜRE*

Aralıklı koşuda (1.000 m.):

Tüm grupların ön test süreleri, son test süreleri ile anlamlı ilişkilidir ( $p<.001$ ).

Sporcuların ön test süreleri kontrol altına alındığında son test süreleri üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu tespit edilmiştir ( $F[1,19]= 11.02, p<.05, EB= .37$ ).

Aralıklı koşuda (+1.500 m.):

Grupların ön test süreleri, son test süreleri ile anlamlı ilişkilidir ( $p<.001$ ).

Sporcuların ön test süreleri kontrol altına alındığında son test süreleri üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir ( $.05<p$ ).

#### **4.4. Aralıksız Koşu (2.500 m.) Paten Sayısı ve Süre Ölçümlerinde Veriler**

Aralıksız koşu değerleri; 2.500 m. koşu sonrasında paten sayısı ve süre için ayrı ayrı alınmıştır. Bağımsız örneklemeler kendi içerisinde, bağımlı örneklemeler kendi içerisinde değerlendirmeye alınmıştır. Ortalama paten sayısındaki ve süredeki düşüşler gelişim açısından beklenen sonuçlardır.

Bağımsız gruplar (kontrol – egzersiz):

**Tablo 39.**

Aralıksız koşu ölçümlerinde bağımsız grupların t\_test verileri

2.500 m.	Bağımsız Gruplar	N	ÖN TEST					SON TEST				
			Mean (Adım)	sd	t testi			Mean (Adım)	sd	t testi		
t	df	p			t	df	p					
Paten Sayısı	Kontrol	10	1294,19	173,45	-0,759	20	0,457	1452,70	353,88	2210	13121	0,023
	Egzersiz	12	1373,38	288,78				1177,96	187,62			
Süre	Kontrol	10	797,00	99,06	-1320	20	0,202	988,66	188,12	2535	20	0,020
	Egzersiz	12	848,30	83,34				811,91	138,75			

*Paten sayısı - Ön test*

Aralıksız (2.500 m.) koşu, gruplar arası (kontrol - egzersiz) ölçümlerde ( $t[31.147]=.181$ ;  $.05 < p$ ) anlamlı farklılık bulunmamıştır.

*Paten sayısı - Son test*

Aralıksız (2.500 m.) koşu, gruplar arası ölçümlerde ( $t[26.157]= 3.253$ ;  $p < .05$ ) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Egzersiz grubu ortalama paten sayısı ( $X=1178,78 \pm 152,31$ ), kontrol grubu ortalama paten sayısından ( $X=1452,70 \pm 344,44$ ) daha azdır.

--

*Süre - Ön test*

Aralıksız (2.500 m.) koşu, gruplar arası ölçümlerde ( $t[38]= -1.742$ ;  $.05 < p$ ) anlamlı farklılık bulunmamıştır.

### *Süre - Son test*

Aralıksız (2.500 m.) koşu, gruplar arası ölçümlerde ( $t[38]= 3.346$ ;  $p<.05$ ) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Egzersiz grubu ortalama süre ( $X=811,91 \pm 149,31$ ), kontrol grubu ortalama süreden ( $X=988,66 \pm 183,10$ ) daha azdır.

### Bağımlı gruplar (ön test – son test):

**Tablo 40.**

Aralıksız koşu ölçümlerinde bağımlı grupların eşleştirilmiş örneklem verileri

2.500 m.	Bağımlı Gruplar	KONTROL GRUBU						EGZERSİZ GRUBU					
		N	Mean (Adım)	sd	t testi			N	Mean (Adım)	sd	t testi		
					t	df	p				t	df	p
Paten Sayısı	Ön Test	10	1294,19	173,45	-2.558	9	.001	12	1373,38	288,78	1.364	19	.188
	Son Test	10	1452,70	353,88				12	1177,96	187,62			
Süre	Ön Test	10	797,00	99,06	-6.579	9	<.001	12	848,30	83,34	.797	19	.435
	Son Test	10	988,66	188,12				12	811,91	138,75			

### *Paten sayısı - Kontrol grubu*

Aralıksız (2.500 m.) koşu, grup içi (ön test – son test) ölçümlerde ( $t[19]= -3.717$ ;  $p<.05$ ) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Son test ortalama paten sayısı ( $X=1452,70 \pm 344,44$ ), ön test ortalama paten sayısından ( $X=1294,19 \pm 168,83$ ) daha azdır.

### *Paten sayısı - Egzersiz grubu*

Aralıksız (2.500 m.) koşu, ( $t[19]= 1.364; .05 < p$ ) grup içi (ön test – son test) ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmuştur.

Son test ortalama paten sayısı ( $X=1178,78 \pm 152,31$ ), ön test ortalama paten sayısından ( $X=1280,94 \pm 280,83$ ) daha azdır.

---

### *Süre - Kontrol grubu*

Aralıksız (2.500 m.) koşu, grup içi (ön test – son test) ölçümlerinde ( $t[19]= -9.559; p < .001$ ) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Son test ortalama süre ( $X=988,66 \pm 183,10$ ), ön test ortalama süreden ( $X=797,00 \pm 96,42$ ) daha fazladır.

### *Süre - Egzersiz grubu*

Aralıksız (2.500 m.) koşu, grup içi (ön test – son test) ölçümlerinde ( $t[19]= .797; .05 < p$ ) anlamlı farklılık bulunmamıştır.

**Tablo 41.**

Son test aralıksız koşu puanlarının gruplara göre betimsel istatistikleri

Aralıklı Koşu	Gruplar	N	PATEN SAYISI				PATEN SÜRESİ				
			Ortalama		Düzeltilmiş Ort.		Ortalama		Düzeltilmiş Ort.		
			$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	sd	
2.500 m.	Kontrol	10	1452.70	353.88	1466.71 <sup>a</sup>	86.18	988.66	188.1	2	1007.55 <sup>a</sup>	50.09
	Egzersiz	12	1177.96	187.62	1166.28 <sup>a</sup>	78.57	811.91	138.7	5	796.17 <sup>a</sup>	45.56



**Tablo 42.**

Ön teste göre düzeltilmiş son test aralıksız koşu puanlarının gruplara göre sonuçları

Koşu	Varyans Kaynağı	PATEN						SÜRE					
		Kareler Toplamı	df	Kareler Ort.	F	P	$\eta_p^2$	Kareler Toplamı	df	Kareler Ort.	F	P	$\eta_p^2$
2.500 m.	Ön Test	124.971	1	124.971	1.71	.207	.08	75.100	1	75.100	3.14	.093	.14
	Gruplar	478.524	1	478.524	6.54	<b>.019</b>	.26	224.191	1	224.191	9.36	<b>.006</b>	.33
	Hata	1.389.337	19	73.123				455.162	19	23.956			
	Toplam	1.926.033	21					700.659	21				

*Aralıksız koşuda (2.500 m.);*

Grupların ön test paten sayıları ile son test paten sayıları arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır ( $.05 < p$ ).

Sporcuların ön test paten sayıları kontrol altına alındığında son test paten sayıları üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu tespit edilmiştir ( $F[1,19]= 6.54, p < .05, EB = .26$ ).

*Aralıksız koşuda (2.500 m.);*

Grupların ön test süreleri ile son test süreleri arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır ( $.05 < p$ ).

Sporcuların ön test paten sayıları kontrol altına alındığında son test paten sayıları üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu tespit edilmiştir ( $F[1,19]= 9.36, p < .05, EB = .33$ ).

#### **4.5. Tek Bacak Paten Salınım Mesafe Ölçümlerinde Veriler**

Tek bacak paten salınım mesafe (PSM) ölçümleri; dinlenik durumda ve 2.500 m. koşu sonrasında baskın bacak (BB) ve baskın olmayan bacak (BOB) için ayrı ayrı alınmıştır. Bağımsız örneklemeler kendi içerisinde, bağımlı örneklemeler kendi içerisinde değerlendirmeye alınmıştır.

Bağımsız gruplar (kontrol – egzersiz);

**Tablo 43.**

Tek bacak paten salınım mesafe ölçümlerinde bağımsız grupların t\_test verileri

Tek Bacak Paten	Bağımsız Gruplar	N	ÖN TEST					SON TEST					
			Mean (cm.)	sd	t testi			Mean (cm.)	sd	t testi			
					t	df	p			t	df	p	
Dinlenik Ölçüm	BB	Kontrol	10	135,72	37,26				539,24	159,64			
		Egzersiz	12	229,63	80,45	-3.606	16.089	.001			1.064	20	.300
	BOB	Kontrol	10	205,54	77,82				416,27	33,04			
		Egzersiz	12	144,65	36,41	2.419	20	.025			-1.973	20	.063
		Egzersiz	12	144,65	36,41				443,62	31,82			
2.500 m. Ölçüm	BB	Kontrol	10	252,25	182,31				692,89	170,58			
		Egzersiz	12	180,92	38,62	1.215	9.674	.127			-.875	20	.392
	BOB	Kontrol	10	200,58	124,64				678,34	23,55			
		Egzersiz	12	122,39	58,71	1.937	20	.067			2.640	12.353	.011
		Egzersiz	12	122,39	58,71				597,11	103,40			

*PSM (Dinlenik ölçüm - Ön test)*

BB Paten Salınım Mesafesi (PSM) gruplar arası (kontrol – egzersiz) ölçümlerde ( $t[26.030] = -5.325$ ;  $p < .001$ ) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Egzersiz grubu ortalama PSM ( $X = 232,83 \pm 76,97$ ), kontrol grubu ortalama PSM'den ( $X = 132,77 \pm 33,71$ ) daha fazladır.

BOB Paten Salınım Mesafesi gruplar arası (kontrol – egzersiz) ölçümlerde ( $t[26.161] = 2.101$ ;  $p < .05$ ) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Egzersiz grubu ortalama PSM ( $X = 149,23 \pm 34,46$ ), kontrol grubu ortalama PSM'den ( $X = 189,25 \pm 77,90$ ) daha azdır.

*PSM (Dinlenik ölçüm - Son test)*

BB Paten Salınım Mesafesi ( $t[35.118]= 1.208; .05<p$ ) gruplar arası ölçümlerde anlamlı farklılık bulunmamıştır.

BOB Paten Salınım Mesafesi gruplar arası (kontrol – egzersiz) ölçümlerde ( $t[38]= -1.168; 05<p$ ) anlamlı farklılık bulunmamıştır.

---

*PSM (2.500 m. ölçüm - Ön test)*

BB Paten Salınım Mesafesi gruplar arası (kontrol – egzersiz) ölçümlerde ( $t[20.693]= 1.667; .05<p$ ) anlamlı farklılık bulunmamıştır.

BOB Paten Salınım Mesafesi gruplar arası (kontrol – egzersiz) ölçümlerde ( $t[25.696]= 2.472; p<.05$ ) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Egzersiz grubu ortalama PSM ( $X=127,66 \pm 51,76$ ), kontrol grubu ortalama PSM'den ( $X=200,58 \pm 121,32$ ) daha azdır.

*PSM (2.500 m. ölçüm - Son test)*

BB Paten Salınım Mesafesi gruplar arası (kontrol – egzersiz) ölçümlerde ( $t[34.605]= -1.701; .05<p$ ) anlamlı farklılık bulunmamıştır.

BOB Paten Salınım Mesafesi gruplar arası (kontrol – egzersiz) ölçümlerde ( $t[21.115]= 3.049; p<.05$ ) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Egzersiz grubu ortalama PSM ( $X=610,40 \pm 96,99$ ), kontrol grubu ortalama PSM'den ( $X=678,34 \pm 22,92$ ) daha azdır.

**Tablo 44.**

AI\_TBPS mesafe ölçümlerinde bağımsız grupların t\_test verileri

AI_Tek Bacak Paten	Bağımsız Gruplar	N	ÖN TEST					SON TEST				
			Asimetri		t testi			Asimetri		t testi		
			%	sd	t	df	p	%	sd	t	df	p
Dinlenik Ölçüm	Kontrol	10	-.19	.29	-5.847	38	<.001	.16	.12	-1.515	23.491	.143
	Egzersiz	12	.30	.24				.29	.35			
2.500 m. Ölçüm	Kontrol	10	.15	.25	1.909	38	.064	-.01	.21	-4.251	27.173	<.001
	Egzersiz	12	-.01	.27				.21	.10			

*AI\_PSM (Dinlenik ölçüm – Ön test)*

Tek bacak paten salınım asimetrisi, gruplar arası (kontrol – egzersiz) ölçümlerde (t[38]= -5.847; p<.001) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Kontrol grubu tek bacak paten salınım AI değeri (X= -.19 ± .29) sağ yanlı iken egzersiz grubu tek bacak paten salınım AI değeri (X= .30 ± .24) sol yanlı tespit edilmiştir.

*AI\_PSM (Dinlenik ölçüm - Son test)*

Tek bacak paten salınım asimetrisi, gruplar arası (kontrol – egzersiz) ölçümlerde (t[23.491]= -1.515; .05<p) anlamlı farklılık bulunmamıştır.

*AI\_PSM (2.500 m. ölçüm - Ön test)*

Tek bacak paten salınım asimetrisi, gruplar arası (kontrol – egzersiz) ölçümlerde (t[38]= 1.909; .05<p) anlamlı farklılık bulunmamıştır.

*AI\_PSM (2.500 m. ölçüm - Son test)*

Tek bacak paten salınım asimetrisi, gruplar arası (kontrol – egzersiz) ölçümlerde (t[27.173]= -4.251; p<.001) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Kontrol grubu tek bacak paten salınım AI değeri (X= -.01 ± .21) sağ yanlı iken egzersiz grubu tek bacak paten salınım AI değeri (X= .21 ± .10) sol yanlı tespit edilmiştir.

Bağımlı gruplar (ön test – son test);

**Tablo 45.**

TBPS mesafe ölçümlerinde bağımlı grupların eşleştirilmiş örneklem verileri

Tek Bacak Paten	Bağımlı Gruplar	KONTROL GRUBU						EGZERSİZ GRUBU						
		N	Mean (cm.)	sd	t testi			N	Mean (cm.)	sd	t testi			
					t	df	p				t	df	p	
Dinlenik Ölçüm	BB	Ön Test	10	135,72	37,26				12	229,63	80,45			
		Son Test	10	539,24	159,64	-10.089	9	<.001				-8.233	19	<.001
	BOB	Ön Test	10	205,54	77,82				12	144,65	36,41			
		Son Test	10	416,27	33,04	-7.734	9	<.001				-94.580	19	<.001
2.500 m. Ölçüm	BB	Ön Test	10	252,25	182,31				12	180,92	38,62			
		Son Test	10	692,89	170,58	-24.236	9	<.001				-14.201	19	<.001
	BOB	Ön Test	10	200,58	124,64				12	122,39	58,71			
		Son Test	10	678,34	23,55	-12.043	9	<.001				-25.957	19	<.001

*PSM (Dinlenik ölçüm - Kontrol grubu)*

BB Paten Salınım Mesafesi (PSM) grup içi (ön test – son test) ölçümlerde ( $t[19]=16.128$ ;  $p<.001$ ) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Son test ortalama PSM ( $X=541,60 \pm 142,05$ ), ön test ortalama PSM'den ( $X=132,77 \pm 33,71$ ) daha fazladır.

BOB Paten Salınım Mesafesi grup içi (ön test – son test) ölçümlerde ( $t[19]= -10.315$ ;  $p<.001$ ) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Son test ortalama PSM ( $X=432,11 \pm 46,75$ ), ön test ortalama PSM'den ( $X=189,25 \pm 77,90$ ) daha fazladır.

*PSM (Dinlenik ölçüm - Egzersiz grubu)*

BB Paten Salınım Mesafesi grup içi (ön test – son test) ölçümlerde ( $t[19] = -8.233$ ;  $p < .001$ ) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Son test ortalama PSM ( $X = 477,37 \pm 190,74$ ), ön test ortalama PSM'den ( $X = 232,82 \pm 76,98$ ) daha fazladır.

BOB Paten Salınım Mesafesi grup içi (ön test – son test) ölçümlerde ( $t[19] = -94.580$ ;  $p < .001$ ) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Son test ortalama PSM ( $X = 446,74 \pm 30,89$ ), ön test ortalama PSM'den ( $X = 149,23 \pm 34,46$ ) daha fazladır.

---

*PSM (2.500 m. ölçüm - Kontrol grubu)*

BB Paten Salınım Mesafesi grup içi (ön test – son test) ölçümlerde ( $t[19] = -35.215$ ;  $p < .001$ ) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Son test ortalama PSM ( $X = 692,89 \pm 166,03$ ), ön test ortalama PSM'den ( $X = 252,25 \pm 177,45$ ) daha fazladır.

BOB Paten Salınım Mesafesi grup içi (ön test – son test) ölçümlerde ( $t[19] = -17.497$ ;  $p < .001$ ) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Son test ortalama PSM ( $X = 678,34 \pm 22,92$ ), ön test ortalama PSM'den ( $X = 200,58 \pm 121,32$ ) daha fazladır.

*PSM (2.500 m. ölçüm - Egzersiz grubu)*

BB Paten Salınım Mesafesi grup içi (ön test – son test) ölçümlerde ( $t[19] = -14.201$ ;  $p < .001$ ) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Son test ortalama PSM ( $X = 800,68 \pm 229,59$ ), ön test ortalama PSM'den ( $X = 184,66 \pm 37,49$ ) daha fazladır.

BOB Paten Salınım Mesafesi grup içi (ön test – son test) ölçümlerde ( $t[19] = -25.957$ ;  $p < .001$ ) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Son test ortalama PSM ( $X= 610,40 \pm 96,99$ ), ön test ortalama PSM'den ( $X= 127,66 \pm 51,76$ ) daha fazladır.

**Tablo 46.**

AI\_TBPS mesafe ölçümlerinde bağımlı grupların eşleştirilmiş örneklem verileri

AI_Tek Bacak Paten	Bağımlı Gruplar	KONTROL GRUBU						EGZERSİZ GRUBU					
		N	Asimetri		t testi			N	Asimetri		t testi		
			%	sd	t	df	p		%	sd	t	df	p
Dinlenik Ölçüm	Ön Test	10	-.19	.29	-5.720	19	<.001	12	.30	.24	.216	19	.832
	Son Test	10	.16	.12				12	.29	.35			
2.500 m. Ölçüm	Ön Test	10	.15	.25	2.607	19	.017	12	-.01	.27	-5.780	19	<.001
	Son Test	10	-.01	.21				12	.21	.10			

*AI\_PSM (Dinlenik ölçüm - Kontrol grubu)*

Tek bacak paten salınım asimetrisi, grup içi (ön test – son test) ölçümlerde ( $t[19]= -5.720$ ;  $p<.001$ ) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Ön test tek bacak paten salınım AI değeri ( $X= -.19 \pm .29$ ) sağ yanlı iken son test tek bacak paten salınım AI değeri ( $X= .16 \pm .12$ ) sol yana yönelmiştir.

*AI\_PSM (Dinlenik ölçüm – Egzersiz grubu)*

Tek bacak paten salınım asimetrisi, grup içi (ön test – son test) ölçümlerde ( $t[19]= .832$ ;  $.05<p$ ) anlamlı farklılık bulunmamıştır.

*AI\_PSM (2.500 m. ölçüm – Kontrol grubu)*

Tek bacak paten salınım asimetrisi, grup içi (ön test – son test) ölçümlerde ( $t[19]= 2.607$ ;  $p<.05$ ) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Ön test tek bacak paten salınım AI değeri ( $X = .15 \pm .25$ ) sol yanlı iken son test tek bacak paten salınım AI değeri ( $X = -.01 \pm .21$ ) sağ yana yönelmiştir.

*AI\_PSM (2.500 m. ölçüm – Egzersiz grubu)*

Tek bacak paten salınım asimetrisi, grup içi (ön test – son test) ölçümlerde ( $t[19] = -5.780$ ;  $p < .001$ ) anlamlı farklılık bulunmuştur.

Ön test tek bacak paten salınım AI değeri ( $X = -.01 \pm .27$ ) sağ yanlı iken son test tek bacak paten salınım AI değeri ( $X = .21 \pm .10$ ) sol yana yönelmiştir.

**Tablo 47.**

Son test TBPS puanlarının gruplara göre betimsel istatistikleri

Tek Bacak Paten Salınımı	Gruplar	N	BB				BOB			
			Ortalama		Düzeltilmiş Ort.		Ortalama		Düzeltilmiş Ort.	
			$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	sd
Dinlenik Ölçüm	Kontrol	10	539.24	159.64	655.56 <sup>a</sup>	39.41	416.27	33.04	411.36 <sup>a</sup>	10.90
	Egzersiz	12	456.69	196.98	359.76 <sup>a</sup>	35.25	443.62	31.82	447.71 <sup>a</sup>	9.83
2.500 m. Ölçüm	Kontrol	10	692.89	170.58	648.22 <sup>a</sup>	51.37	678.34	23.55	668.98 <sup>a</sup>	25.72
	Egzersiz	12	772.09	239.80	809.32 <sup>a</sup>	46.71	597.11	103.40	604.92 <sup>a</sup>	23.30



**Tablo 48.**

Ön teste göre düzeltilmiş son test TBPS değerlerinin gruplara göre sonuçları

TBPS	Varyans Kaynağı	BB						BOB					
		Kareler Toplamı	df	Kareler Ort.	F	P	$\eta_p^2$	Kareler Toplamı	df	Kareler Ort.	F	P	$\eta_p^2$
Dinlenik Ölçüm	Ön Test	431.530	1	431.530	36.50	<.001	.66	1.510	1	1.510	1.48	.239	.07
	Gruplar	303.065	1	303.065	25.63	<.001	.57	5.575	1	5.575	5.45	.031	.22
	Hata	224.643	19	11.823				19.454	19	1.023			
	Toplam	693.350	21					25.044	21				
2.500 m. Ölçüm	Ön Test	416.065	1	416.065	16.53	<.001	.47	8.567	1	8.567	1.43	.247	.07
	Gruplar	130.126	1	130.126	5.17	.035	.21	18.847	1	18.847	3.14	.092	.14
	Hata	478.355	19	25.176				114.027	19	6.001			
	Toplam	928.634	21					158.582	21				

*BB (Baskın Bacak)*

*Dinlenik durumda;*

Grupların ön test tek bacak paten salınım (TBPS) mesafeleri, son test TBPS ile anlamlı ilişkilidir ( $p < .001$ ).

Sporcuların ön test TBPS mesafeleri kontrol altına alındığında son test TBPS mesafeleri üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu tespit edilmiştir ( $F[1,19] = 25.63$ ,  $p < .001$ ,  $EB = .57$ ).

*2.500 m. koşu sonrasında;*

Grupların ön test tek bacak paten salınım (TBPS) mesafeleri, son test TBPS ile anlamlı ilişkilidir ( $p < .001$ ).

Sporcuların ön test TBPS mesafeleri kontrol altına alındığında son test TBPS mesafeleri üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu tespit edilmiştir ( $F[1,19] = 5.17$ ,  $p < .05$ ,  $EB = .21$ ).

--

*BOB (Baskın Olmayan Bacak)*

*Dinlenik durumda;*

Grupların ön test TBPS mesafeleri ile son test TBPS mesafeleri arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır ( $.05 < p$ ).

Sporcuların ön test TBPS mesafeleri kontrol altına alındığında son test TBPS mesafeleri üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu tespit edilmiştir ( $F[1,19] = 5.45$ ,  $p < .05$ ,  $EB = .22$ ).

*2.500 m. koşu sonrasında;*

Grupların ön test TBPS mesafeleri ile son test TBPS mesafeleri arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır ( $.05 < p$ ).

Sporcuların ön test TBPS mesafeleri kontrol altına alındığında son test TBPS mesafeleri üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir ( $.05 < p$ ).

**Tablo 49.**

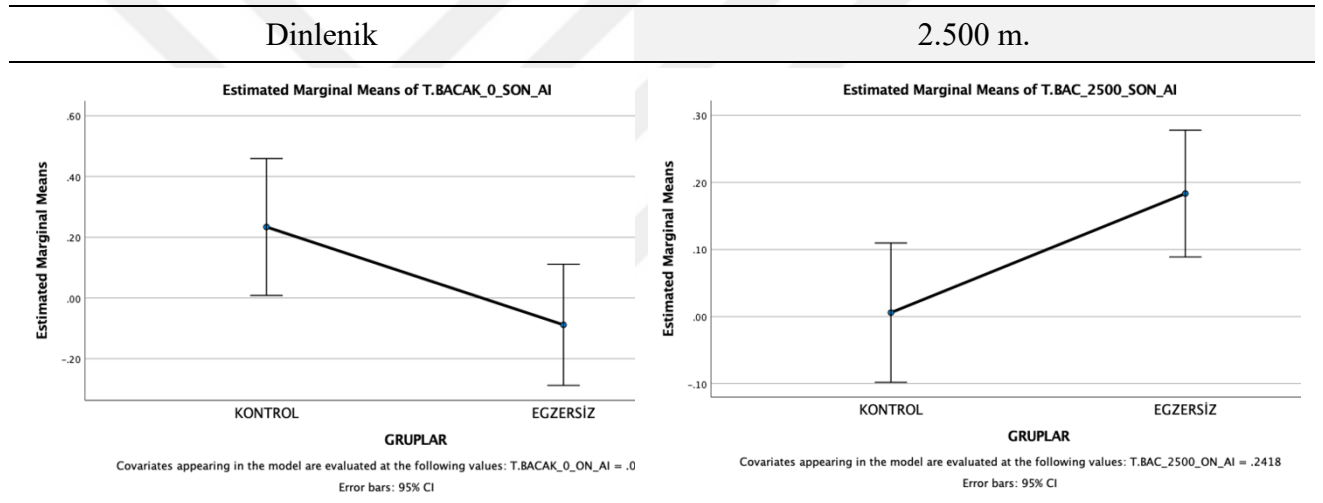
Son test AI\_TBPS puanlarının gruplara göre betimsel istatistikleri

AI_TBPS	N	Dinlenik Ölçüm				2.500 m. Ölçüm			
		Ortalama		Düzeltilmiş Ort.		Ortalama		Düzeltilmiş Ort.	
		$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	sd
Kontrol	10	.18	.26	.23 <sup>a</sup>	.11	-.01	.22	.01 <sup>a</sup>	.05
Egzersiz	12	-.05	.28	-.09 <sup>a</sup>	.10	.20	.10	.18 <sup>a</sup>	.05

**Tablo 50.**

Ön teste göre düzeltilmiş son test AI\_TBPS puanlarının gruplara göre sonuçları

AI_TBPS	Varyans Kaynağı	Dinlenik Ölçüm						2.500 m. Ölçüm					
		Kareler Toplamı	df	Kareler Ort.	F	P	$\eta_p^2$	Kareler Toplamı	df	Kareler Ort.	F	P	$\eta_p^2$
Dinlenik Ölçüm	Ön Test	.046	1	.046	.610	.444	.03	.077	1	.077	3.228	.088	.15
	Gruplar	.283	1	.283	3.776	.067	.17	.162	1	.162	6.798	<b>.017</b>	.26
	Hata	1.425	19	.075				.453	19	.024			
	Toplam	1.761	21					.763	21				



*Dinlenik durumunda;*

Grupların AI tek bacak paten salınım (AI\_TBPS) ön test düzeyleri ile son test düzeyleri arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır ( $.05 < p$ ).

Sporcuların AI\_TBPS ön test düzeyleri kontrol altına alındığında son test düzeyleri üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir ( $.05 < p$ ).

*2.500 m. koşu sonrasında;*

Grupların AI\_TBPS ön test düzeyleri ile son test düzeyleri arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır ( $.05 < p$ ).

Sporcuların ön test TBPS düzeyleri kontrol altına alındığında son test AI\_TBPS düzeyleri üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu tespit edilmiştir ( $F[1,19]= 6.798, p<.05, EB=.26$ ).



## BEŞİNCİ BÖLÜM

### SONUÇ VE ÖNERİLER

**Hipotez 1:** Kayaklı koşucularda bacak gücü ile sürat performansları arasında ilişki var mıdır?

**Hipotez 2:** Kayaklı koşucularda baskın bacak gücü ile denge performansları arasında ilişki var mıdır?
















**Hipotez 3:** Kayaklı koşucularda baskın olmayan bacağın gücünün baskın olana yakın olmasının sürat performansına etkisi var mıdır?

#### 5.1. Tartışma

Baskınlık durumu çeşitli değişkenlerin (kuvvet, denge, proprioepsiyon motorlar, sinirler, işitsel ve görsel duyarlar, beyin lobları vb.) birbirleriyle etkileşiminin sonucu olarak alanyazında çeşitli hipotezlerle gelişimini sürdürmektedir. Bu araştırmada kuvvet ve denge değerlerinin sadece salt büyüklüğü değil, asimetrik indeks (AI) değerleriyle baskınlık yönelimleri de incelenmiştir.

**Tablo 51.**


Değişkenlerin baskınlık yönelimleri


Değişkenler	KONTROL		EGZERSİZ	
	<i>Dinlenik</i>	<i>2.500 m.</i>	<i>Dinlenik</i>	<i>2.500 m.</i>
<b>KUVVET</b>	<b>QUAD.</b>			
	<b>HAMS.</b>			
	<b>HIP</b>			
<b>DENGE</b>				
<b>TBPS</b>				


**TBPS:** Tek bacak paten salınımı


\* Koyu renkler anlamlı, açık renkler anlamlı olmayan durumu temsil etmektedir.

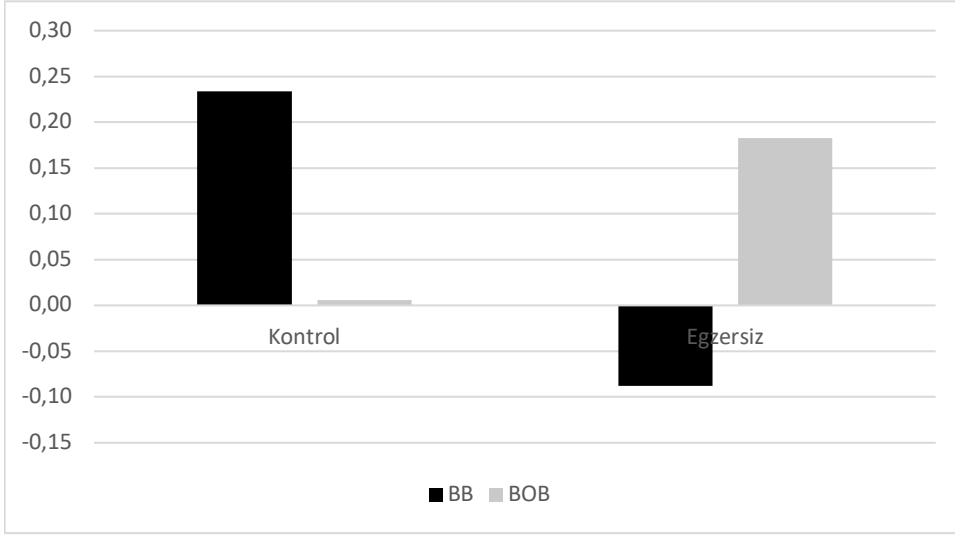
\* Her sembol ön testten son teste baskınlık yönelimini göstermektedir.

 Sola yönelim

 Sağa yönelim

 Sola dönüşüm

 Sağa dönüşüm



**Şekil 30.** AI\_TBPS baskınlık yönelimi

Kuvvet değişkeninde ön testten son teste baskınlık yönelimi; Quadriceps ölçümlerinde her iki grup dinlenik değerleri sağ yana yönelirken 2.500 m. sonrası değerlerinde sol yana yönelmiştir. ***Buradan kas yorgunluğu ile baskınlık görevinin bacaklar arasında değiştiği yorumunu çıkarabiliriz.*** Hamstring ve HIP ölçümlerinde her iki grup dinlenik değerleri sağ yana yönelirken egzersiz grubu 2.500 m. ölçümlerinde sola yönelim göstermiştir. ***Bu açıdan bakıldığında agonist ve antagonist kasların yine yorgunluk kaynaklı birbirlerini telafi edebileceği sonucu çıkmaktadır.*** Kontrol grubu 2.500 m. kros paten sayısı ve süresinde artış görüldüğü için, sağa yönelim normal karşılanmıştır.

Denge değişkeninde ön testten son teste baskınlık yönelimi; her iki grup dinlenik değerleri kuvvet ölçümleriyle paralel olarak sağ bacak lehineydi. Fakat 2.500 m. kuvvet değerleri anlamlı derecede sol yana yönelim gösterirken, denge değerleri anlamlı derecede sağ yana yönelmiştir. ***Buradan yorgunluk durumunda kuvvet ve denge değerlerinin aynı motorik görevi yapmayıp birbirlerini telafi edecek baskınlıklara yöneldiği sonucuna varılabilir.***

Tek bacak paten salınımı (TBPS) ön testten son teste baskınlık yönelimi; her iki grup dinlenik ve 2.500 m. ölçümleri quadriceps ve denge değerlerinin aksi yönünde sonuçlar

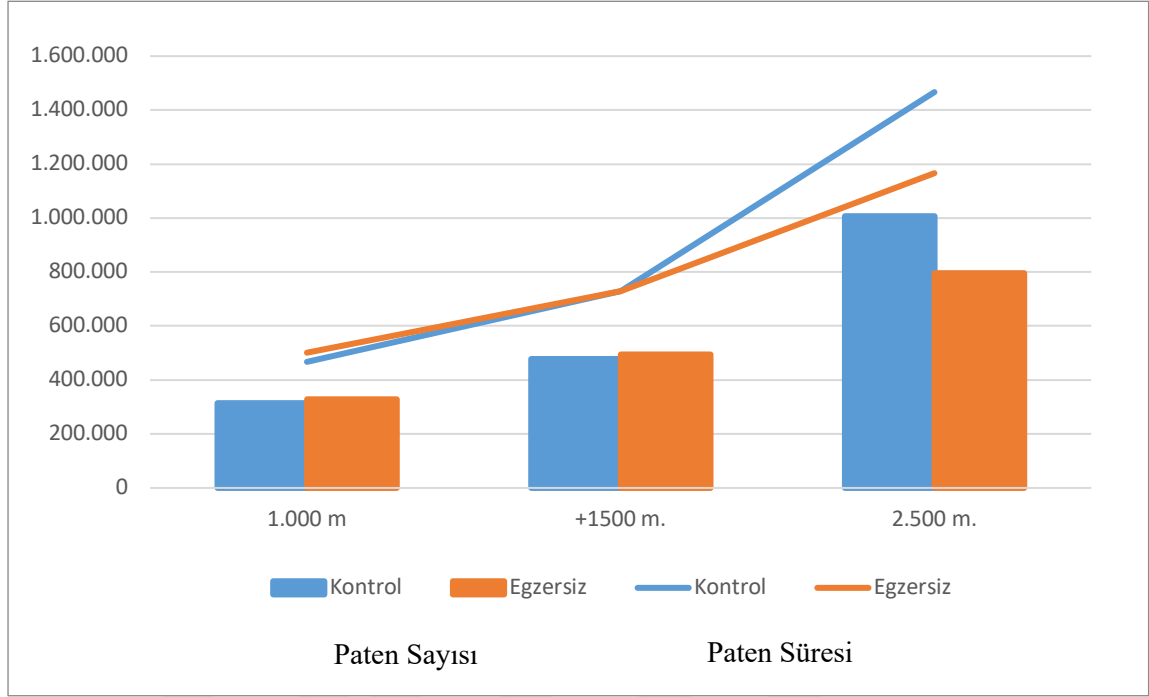
verip, Hamstring ve HIP değerleriyle uyumlu gözükmetedir. *Buradaki ilginç durum TBPS'nda kayak üzerindeki bacağı BOB kabul ederken, yerdeki bacağın da güç ve dengeleme yapmasıyla BB olduğu görülmüştür. Sporculardan hem ölçüm hem de sözlü dönütlerde, kuvvet ve denge bakımından yüksek değerlere sahip bacağın yerde, zayıf bacağın kayak üzerinde olması tercih bacağı kavramını da ortaya çıkarmıştır. Daha açıklayıcı bir ifadeyle paten sırasında kayak üzerindeki bacak, tercih bacağı; güç ve denge yönünden yüksek değerlere sahip bacak, BB olarak nitelendirilebilir.*

**Tablo 52.**

Grupların koşu mesafelerine göre paten sayısı ve süresi

Koşular		Kontrol Grubu		Egzersiz Grubu	
		Paten Sayısı	Süre	Paten Sayısı	Süre
<i>Aralıklı Koşu</i>	<i>1000 m.</i>	↓	↓	↓	↓
	<i>1.500 m.</i>	↓	↓	↓	↑
<i>Aralıksız Koşu</i>	<i>2.500 m.</i>	↑	↑	↓	↓

\* Koyu renkler anlamlı, açık renkler anlamlı olmayan durumu temsil etmektedir.



**Şekil 31.** Aralıklı (1.000 m., +1.500 m.) ve aralıksız (2.500 m.) koşu verileri

Aralıklı 2.500 m. (1000 m. koşu ölçümleri ve peşine +1500 m. koşu ölçümleri) koşunun ilk 1.000 m.'lik kısmında her iki grupta da paten sayısı ve süresi azalmıştır. Peşine yapılan +1500 m. koşuda kontrol grubunda anlamlı olmasa da paten sayısında ve süresinde azalma; egzersiz grubunda paten sayısında azalma, sürede artma görülmüştür. ***Egzersiz grubu sporcuları, paten sırasında kayaklar üzerinde fazla kalarak süreyi uzatmışlardır. Bunun muhtemel sebebi ara vermenin Tabata antrenmanının yoğun yapısından kaynaklı motivasyonu düşürdüğünü akla getirmektedir.*** Aralıksız 2.500 m. koşuda kontrol grubunda anlamlı derecede paten sayısının ve sürenin artması, egzersiz grubunda anlamlı olmasa da paten sayısının ve sürenin azaldığı görülmektedir. Bu durum egzersiz grubuna uygulanan Tabata antrenmanının paten sayısı ve süresine olumlu katkı sağladığı sonucuna götürmektedir.

Ön test dinlenik ölçümlerinde hem tekerlekli kayak hem de kar kayağı sağ yönlü başlayıp, son test ölçümlerinde tekerlekli kayak ölçümleri sola yönelim göstermiştir. Kar kayağı son test ölçümleri alınamamıştır.



**Hipotez 1:** Kayaklı koşucularda bacak gücü ile sürat performansları arasında ilişki vardır.

**Tablo 53.**

Hipotez 1 için görselleştirilmiş kuvvet tablosu

Değişken	GRUPLAR ARASI				GRUP İÇİ			
	Ön Testler		Son Testler		Kontrol Grupları		Egzersiz Grupları	
	Dinlenik	2.500 m.	Dinlenik	2.500 m.	Dinl.	2.500 m.	Dinl.	2.500 m.
QUAD.	BB				↓	↓	↓	↓
	BOB				↓	↓	↓	↓
HAMS.	BB				↓	↑	↓	↑
	BOB				↑	↑	↑	↑
HIP	BB				↑	↑	↓	↑
	BOB				↑	↑	↑	↑

\* Yeşil renk avantajlı, sarı renk avantajlı olmayan durumu temsil etmektedir.

\* Koyu renkler anlamlı, açık renkler anlamlı olmayan durumu temsil etmektedir.

\* Gruplar arası renklendirmeler (Kontrol grubundan egzersiz grubuna), grup İçi renklendirmeler (Ön testten son teste) değerlendirilmiştir.

**Tablo 54.**

Hipotez 1 ve 3 için görselleştirilmiş sürat (süre bazında) tablosu

	GRUPLAR ARASI						GRUP İÇİ					
	Ön Testler			Son Testler			Kontrol Grupları			Egzersiz Grupları		
	1.000 m.	1.500 m.	2.500 m.	1.000 m.	1.500 m.	2.500 m.	1.000 m.	1.500 m.	2.500 m.	1.000 m.	1.500 m.	2.500 m.
Kros (Süre)							↓	↓	↑	↓	↑	↓

\* Yeşil renk avantajlı, sarı renk avantajlı olmayan durumu temsil etmektedir.

\* Koyu renkler anlamlı, açık renkler anlamlı olmayan durumu temsil etmektedir.

\* Gruplar arası renklendirmeler (Kontrol grubundan egzersiz grubuna), grup İçi renklendirmeler (Ön testten son teste) değerlendirilmiştir.

Kuvvet parametresi; dinlenik ve 2.500 m. ölçümleri birlikte incelendiğinde;

- Gruplar arası 2.500 m. BB ön test ölçümlerinde anlamlı fark olmadığı görülmektedir. BOB ön test sonuçlarının anlamlı çıkması, grup içi geniş ranjından kaynaklanmış olabilir. Dinlenik durumdaki ön test sonuçlarının anlamlı çıkması ise ısınma yetersizliğinden kaynaklanabilir.

- Grup içi egzersiz ve kontrol gruplarında hem Hamstring hem de HIP değerlerinde artış, Quadriceps değerlerinde düşüş tespit edilmiştir. Buradan, "Agonist olan Quadriceps yorulurken, antagonisti olan Hamstring ve HIP kasları yüksek değerler göstermiştir" yorumunu yapabiliriz.

Sürat performansı; süre ile ilişkilendirilerek Aralıklı koşu (1.000 m., +1.500 m.) ve Aralıksız koşu (2.500 m.) ölçümleri beraber incelendiğinde;

- Gruplar arası ölçümlerde hem aralıklı koşularda hem de aralıksız koşuda ön test değerlerinde anlamlı fark olmadığı görülmektedir. Son testlere baktığımızda aralıklı koşularda anlamlı olmayan düşüşler, aralıksız koşuda pozitif yönde anlamlı fark bulgulanmıştır.

- Grup içi aralıklı koşularda kontrol grubunda sürat artarken, egzersiz grubunda sadece 1.500 m. süratinde düşüş görülmüştür. Aralıksız koşu süratinde kontrol grubunda anlamlı derecede azalma, egzersiz grubu süratinde anlamlı olmayan artış görülmüştür.

Kuvvet ve sürat parametreleri birlikte değerlendirildiğinde Quadriceps kuvvet değerlerindeki azalmaya rağmen Hamstring ve HIP kuvvet değerlerinde artma ile mesafelerdeki sürelerin kısalması, süratin arttığını göstermektedir. Quadriceps değerlerindeki düşüş, ön testlerde sol yanlı baskınlığın sağ yana kaymasıyla sonuçlanmıştır. A1 tablosunda, başlangıçta sol tarafın üstlendiği kuvvet baskınlığını yorgunluktan kaynaklı sağ yana devretmesi nöbetleşe baskınlık düşüncesine yönelmektedir. Daha spesifik bir yorum yaparsak dinlenik durumda kuvvetten yana olan agonistin baskınlığı sağ yana iken, antagonisti olan Hamstring ve HIP kasları 2.500 m. koşu sonrası egzersiz grubunda yorgunluktan kaynaklı sol yana baskınlık göstermiştir.

**Hipotez 2:** Kayaklı koşucularda baskın bacak gücü ile denge performansları arasında ilişki vardır.

**Tablo 55.**

Hipotez 2 için görselleştirilmiş kuvvet (BB) tablosu

Değişken	GRUPLAR ARASI				GRUP İÇİ			
	Ön Testler		Son Testler		Kontrol Grupları		Egzersiz Grupları	
	Dinlenik	2.500 m.	Dinlenik	2.500 m.	Dinl.	2.500 m.	Dinl.	2.500 m.
<b>QUAD. BB</b>					↓	↓	↓	↓
<b>HAMS. BB</b>					↓	↑	↓	↑
<b>HIP BB</b>					↑	↑	↓	↑

\* Yeşil renk avantajlı, sarı renk avantajlı olmayan durumu temsil etmektedir.

\* Koyu renkler anlamlı, açık renkler anlamlı olmayan durumu temsil etmektedir.

\* Gruplar arası renklendirmeler (Kontrol grubundan egzersiz grubuna), grup İçi renklendirmeler (Ön testten son teste) değerlendirilmiştir.

**Tablo 56.**

Hipotez 2 için görselleştirilmiş denge tablosu

Değişken	GRUPLAR ARASI				GRUP İÇİ			
	Ön Testler		Son Testler		Kontrol Grupları		Egzersiz Grupları	
	Dinlenik	2.500 m.	Dinlenik	2.500 m.	Dinl.	2.500 m.	Dinl.	2.500 m.
<b>BB</b>					↓	↑	↓	↓
<b>BOB</b>					↑	↓	↑	↑

\* Yeşil renk avantajlı, sarı renk avantajlı olmayan durumu temsil etmektedir.

\* Koyu renkler anlamlı, açık renkler anlamlı olmayan durumu temsil etmektedir.

\* Gruplar arası renklendirmeler (Kontrol grubundan egzersiz grubuna), grup İçi renklendirmeler (Ön testten son teste) değerlendirilmiştir.

Kuvvet parametresi; BB için dinlenik ve 2.500 m. ölçümleri ile birlikte incelendiğinde;

- Gruplar arası 2.500 m. BB ön test ölçümlerinde anlamlı fark olmadığı görülmektedir. Dinlenik durumdaki ön test sonuçlarının anlamlı çıkması 1. Hipotezde belirtildiği gibi ısınma yetersizliğinden kaynaklanmış olabilir.

- Grup içi 2.500 m. ölçümlerinde her iki grupta da hem Hamstring hem de HIP değerlerinde artış; Quadriceps değerlerinde düşüş gözlemlenmiştir. Bu durum Grup içi Asimetrik İndeks (Aİ) tablosu incelendiğinde genel olarak dinlenik ölçümlerde baskınlık durumunun sağ yana yöneldiği, 2.500 m. ölçümlerinde ise sol yana yöneldiği tespit edilmiştir.

Denge parametresi; BB ve BOB için dinlenik ve 2.500 m. ölçümleri ile birlikte incelendiğinde;

- Gruplar arası dinlenik ön test sonuçlarında fark olmadığı ve tutarlı olduğu, son test ortalamalarında ise BOB değerlerinde anlamlı olmayan artış görülmektedir. 2.500 m. ön test ve son test ölçümleri hem BB'da hem de BOB'da düşük değerlerle sonuçlanması yüksek ihtimalle yorgunluktan kaynaklanabilir.

- Grup içi Dinlenik ve 2.500 m. BB ölçümlerinde her iki grup için ve BOB ölçümlerinde kontrol grupları için anlamlı olmayan değer kayıpları tespit edilmiştir. Dinlenik ve 2.500 m. BOB ölçümlerinde egzersiz grubunda anlamlı değer artışları bulgulanmıştır.

Kayaklı koşucularda BB gücü ve denge performansları birlikte değerlendirildiğinde; kontrol grubu Quadriceps kuvvet değerlerindeki azalmaya rağmen Hamstring ve HIP kuvvet değerlerinde anlamlı olmayan artışlar, BB Denge performansında hem kontrol hem de egzersiz grubunda düşük değerlerle sonuçlanmıştır. Bunun aksine egzersiz grubunda azalan Quadriceps ve anlamlı derecede artan Hamstring ve HIP değerleri, egzersiz grubu BOB Denge performansında anlamlı artışlarla sonuçlanmıştır. Burada dikkat çeken en önemli husus Aİ tablosunda görüldüğü gibi 2.500 m. kuvvet baskınlığı sol yana yönelirken, denge baskınlığının sağ yana kaydığı bulgulanmıştır.

**Hipotez 3:** Kayaklı koşucularda baskın olmayan bacağın (BOB) gücünün baskın olana (BB) yakın olmasının sürat performansına etkisi vardır.

**Tablo 57.**

Hipotez 3 için görselleştirilmiş kuvvet (BB - BOB) tablosu

Değişken	GRUPLAR ARASI				GRUP İÇİ				
	BB		BOB		Kontrol Grupları		Egzersiz Grupları		
	Dinlenik	2.500 m.	Dinlenik	2.500 m.	Dinl.	2.500 m.	Dinl.	2.500 m.	
<b>KUVVET</b>	<b>QUAD.</b>	Ön Test				↓	↑	↑	↑
		Son Test				↑	↓	↑	↑
	<b>HAMS.</b>	Ön Test				↑	↑	↓	↓
		Son Test				↑	↑	↑	↓
	<b>HIP</b>	Ön Test				↑	↑	↓	↓
		Son Test				↑	↑	↓	↓

\* Yeşil renk avantajlı, sarı renk avantajlı olmayan durumu temsil etmektedir.

\* Koyu renkler anlamlı, açık renkler anlamlı olmayan durumu temsil etmektedir.

\* Gruplar arası renklendirmeler (Kontrol grubundan egzersiz grubuna), grup İçi renklendirmeler (BB'dan BOB'a) değerlendirilmiştir.

Kuvvet parametresi baskınlık durumuna göre dinlenik ve 2.500 m. ölçümleri birlikte incelendiğinde;

- Gruplar arası kuvvet baskınlıkları ön testlerde genel olarak anlamlı olmayıp, her iki grup arasında fark tespit edilmemiştir. Son testlerde her iki grupta da BB ve BOB Quadriceps değerlerinde artış, Hamstring ve HIP değerlerinde ise azalma tespit edilmiştir.

- Grup içi kuvvet baskınlıkları, egzersiz grubunda Quadriceps BOB değerlerinde artış gösterip, Hamstring ve HIP değerlerinde asimetric kuvvet farkı azalmıştır. Kontrol grubunda ise aksine Hamstring ve HIP BOB değerlerinde artış göstermiştir. Quadriceps değerlerinde asimetric kuvvet farkı azalmıştır.

Sürat performansı süre ile ilişkilendirilerek, Aralıklı koşu (1.000 m., +1.500 m.) ve Aralıksız koşu (2.500 m.) ölçümleri beraber incelendiğinde;

- Gruplar arası değerler hem aralıklı hem de aralıksız koşu ön test sonuçlarında fark olmadığı görülmektedir. Son test aralıklı koşularda anlamlı olmayan düşüşler, aralıksız koşuda pozitif yönde anlamlı fark bulgulanmıştır.

- Grup içi aralıklı koşularda kontrol grubu süreleri düşerken, egzersiz grubu 1.500 m. süresinde artış görülmüştür. Aralıksız koşu süresinde kontrol grubunda anlamlı derecede yükselme, egzersiz grubu süresinde azalma görülmüştür.

Kuvvet baskınlığı ve süreye bağımlı sürat parametreleri birlikte değerlendirildiğinde; her iki grup ortalamasında Quadriceps değerlerinin azaldığı ve bununla birlikte bacak baskınlıkları arasındaki asimetrinin anlamsız düzeye indiği tespit edilmiştir. Bunun sonucunda;

- Aralıklı koşunun 1.000 m. ölçümlerinde sürat, kontrol grubu lehine iken egzersiz grubunda anlamlı değişiklik oluşturmamıştır. +1.500 m. ölçümlerinde sürat, kontrol grubunda anlamlı değişiklik oluşturmayıp, egzersiz grubunda azaldığı tespit edilmiştir.

- Aralıksız koşu (2.500 m.) ölçümlerinde sürat, kontrol grubunda anlamlı derecede azalırken, egzersiz grubunda anlamsız da olsa arttığı tespit edilmiştir.

Kas kuvveti ve denge geliştikçe; kuvvet baskınlığı sağa yönelim gösterip, TBPS için denge baskınlığı sol bacak olarak tercih edilmiştir. Bu iki uzuv arasındaki bütünlüğü tamamlayan sistem, asimetric ilişkiyi göstermektedir. Yorgunluk durumunda baskınlık ve tercih bacaklar zıt yönde değişerek, beyin loblarının baskın bacak ve tercih bacağı görevlerini paylaşıp eş güdümlü çalışma fikrini doğurmaktadır.

## 5.2. Sonuç

Kümülatif literatür, farklı fiziksel nitelikteki performansların yüksek bir asimetri prevalansı olduğunu ve farklı görevlerdeki uzuvlar arası farklılıkların denge ve spor performansı üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir; fakat bulgular her

zaman tutarlı değildir. Bacak baskınlığı farklı yöntemlerle belirlenir ve bacak baskınlığını belirleyen en ideal yöntem hala eksiktir (van Melick vd., 2017).

Bir uzvun tercih edilmesi, tercih edilmeyen uzuvdan daha iyi performans göstereceği anlamına gelmez. Yükleme protokolünden sonra asimetrielerin yönünde değişiklikler bildirilmiştir (Heil, 2022). Bu bağlamda asimetriyi sadece maksimum ve minimum değer arasında değil, asimetri yönlerinin değişimi de normal karşılanmalıdır.

Mevcut çalışma, sporcuların asimetriğini tedavi etmek yada azaltmak yerine, temel motorik özelliklerin doğasına özgü yönün daha fazla geliştirilmesini önermektedir. Antrenman türü olarak ister yüksek yoğunluklu isterse rutin antrenman modeli olsun baskınlık yönlerini anlamlı olarak kaydırmıştır. Göreve özgü motorik özelliklerin baskınlığını arttırmada fonksiyonel tabata eğitimi reçete edilebilir.

Ön test – son test sonuçlarında kuvvet farkı baskın bacak lehine, denge farkı baskın olmayan bacak lehine anlamlı pozitif ilişki göstermiştir. Bununla birlikte antrenman sonrası agonist kaslarda kuvvet parametreleri sola yönelim, denge parametreleri sağa yönelim göstermesi baskınlık durumunun göreve özgü olduğunu göstermektedir. Antagonist yönelimler zıt uyum sağlamıştır. Sonraki araştırmalarda baskınlık durumunun, beceri temelli olarak belirlenmesi daha belirgin sonuçlar verecektir.

Bu araştırmanın önemi kuvvet ve denge değişkeninde, egzersiz grubuna uygulanan rutin antrenman + yüksek yoğunluklu (Tabata) antrenman ve kontrol grubuna uygulanan rutin antrenmanların sporcular üzerinde benzer sonuçlar doğurması, iki antrenman modelini birbirleriyle kıyaslamak yerine kendine özgü durumlarıyla değerlendirmek gerektiğidir.

### **5.3. Sınırlılıklar**

Çoğu araştırmada farklı motorik testlerin farklı bacaklarda tercih edildiği tespit edilmiştir. Motor koordinasyon bileşenler merkezi sinir sistemi stratejileri içerir. Bu

stratejiler bireysel olmakla birlikte denge için farklı uzuvlarda farklı oranlı telafiler oluşturur. Örneğin merkezi sinir sistemi tarafından dengeyi korumak ve bacak gücündeki farkı telafi etmek için yeni stratejiler geliştirebilir (Blenkinsop vd., 2017). Bundan dolayı baskınlık tespitinde kullanılabilir kesin yöntem hâlâ gizemini korumaktadır.

Güçlü bacak, o taraftaki artan bağımlılık ve yüksek yük nedeniyle son derece yüksek kuvveti sürdürebilirken, zayıf bacağın spor aktivitelerinde ortalama kuvvete bile dayanması zor olabilir (Ford vd., 2003).

#### **5.4. Öneriler**

Baskın bacağı belirlemek için farklı yöntemlerin geçerliliği ile ilgili çalışmaların yapılması gerekmektedir. Günümüzde çeşitli yöntemler kullanılmakla birlikte en iyi yöntem konusunda fikir birliği yoktur (Schorderet vd., 2021).

Baskınlık, tercih ayağı, bacak tercihi, denge ayağı, birincil-ikincil ayak, yanlılık vb. terimler asimetrik postüral stabilitenin iç içe geçen ve birbirlerinin yerine kullanılan terimleri olarak kullanıldığından; yeniden ve ayrı tanımlanması gerekmektedir.

Baskınlık ölçümü yapılırken motor öğrenme etkisinin olmadığı veya çok az olduğu, daha otonom olarak gerçekleştirilen bir görevin; düşünmeye fırsat vermeden, anlık ve refleks boyutundaki ölçüm araçlarının geliştirilmesi gerekmektedir.

Sporcuların gelişimleri ve teknik düzeyleri göz önüne alındığında, ortalamaların ve standart sapmanın daha kararlı değerler alması için yaş kategorisi olarak değil, kendi yaş düzeyiyle kıyaslanması daha geçerli sonuçlar verecektir.



## KAYNAKÇA

- Aykora, E. ve Dönmez, E. (2017). “Kadın voleybolcularda tabata protokolüne göre uygulanan pliometrik egzersizlerin kuvvet parametrelerine etkisi”. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6 (1), 71-84. <https://dergipark.org.tr/en/pub/bitlissos/issue/28858/306989>.
- Banik, P. P., Hossain, S., Kwon, T.-H., Kim, H. and Kim, K.-D. (2020). “Development of a wearable reflection-type pulse oximeter system to acquire clean ppg signals and measure pulse rate and spo2 with and without finger motion”. *Electronics*, 9 (11), 1905. <https://doi.org/10.3390/electronics9111905>.
- Bettariga, F., Turner, A. N., Maloney, S., Maestroni, L., Turner, A., Jarvis, P. and Bishop, C. (2022). “The effects of training interventions on interlimb asymmetries: a systematic review with meta-analysis”. *Strength and Conditioning Journal*, 44 (5), 69-86. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000701>.
- Beyis, O. (2019). *Geçmişten Bugüne Olimpiyat Kış Oyunlarında Ülkelerin Kros Kayak Branşındaki Başarılarının Değerlendirilmesi (1924-2018)*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Kış Sporları ve Spor Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Bigoni, M., Turati, M., Gandolla, M., Augusti, C. A., Pedrocchi, A., La Torre, A., Piatti, M. and Gaddi, D. (2017). “Balance in young male soccer players: dominant versus non-dominant leg”. *Sport Sciences for Health*, 13 (2), 253-258. <https://doi.org/10.1007/S11332-016-0319-4>.
- Billat, L. V. (2001). “Interval training for performance: A scientific and empirical practice. Special recommendations for middle- and long-distance running. Part I: Aerobic interval training”. *Sports Medicine*, 31 (1), 13-31. <https://doi.org/10.2165/00007256-200131010-00002>.
- Billat, L. V. and Koralsztejn, J. P. (1996). “Significance of the velocity at  $\dot{V}O_{2max}$  and time to exhaustion at this velocity”. *Sports Medicine*, 22 (2), 90-108. <https://doi.org/10.2165/00007256-199622020-00004>.
- Bishop, C., Read, P., Chavda, S. and Turner, A. (2016). “Asymmetries of the lower limb: the calculation conundrum in strength training and conditioning”. *Strength &*

*Conditioning Journal*, 38 (6), 27-32.  
<https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000264>.

Bishop, C., Read, P., McCubbine, J. and Turner, A. (2021). “Vertical and horizontal asymmetries are related to slower sprinting and jump performance in elite youth female soccer players”. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35 (1), 56-63. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000002544>.

Bishop, C., Turner, A. and Read, P. (2018). “Effects of inter-limb asymmetries on physical and sports performance: a systematic review”. *Journal of Sports Sciences*, 36 (10), 1135-1144. <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1361894>.

Bishop, D., Girard, O. and Mendez-Villanueva, A. (2011). “Repeated-sprint ability part II: Recommendations for training”. *Sports Medicine*, 41 (9), 741-756. <https://doi.org/10.2165/11590560-000000000-00000>.

Blenkinsop, G. M., Pain, M. T. G. and Hiley, M. J. (2017). “Balance control strategies during perturbed and unperturbed balance in standing and handstand”. *Royal Society Open Science*, 4 (7). <https://doi.org/10.1098/RSOS.161018>.

Boccia, G., D’emanuele, S., Brustio, P. R., Beratto, L., Tarperi, C., Casale, R., Sciarra, T. and Rainoldi, A. (2022). “Strength asymmetries are muscle-specific and metric-dependent”. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19 (14), 8495. <https://doi.org/10.3390/ijerph19148495>.

Bolger, R., Lyons, M., Harrison, A. J. and Kenny, I. C. (2015). “Sprinting performance and resistance-based training interventions”. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29 (4), 1146-1156. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000720>.

Bollinger, R., Bubeck, D., Sialis, I., Kramer, D., Lehmann, E. and Alt, W. (2017). “Relationship between muscle volume and strength asymmetry in elite athletes: investigation of the quadriceps femoris and hamstring muscles”. *ISBS Proceedings Archive*, 35 (1). <https://commons.nmu.edu/isbs/vol35/iss1/198/>.

Bompa, T. O. (1989). “Physiological intensity values employed to plan endurance training”. *centrostudilombardia.com*, 108, 3435-3442.

- Bompa, T. O. and Carrera, M. C. (2008). "Peak Conditioning for Volleyball". J. C. Reeser and R. Bahr (ed.). In: *Handbook of Sports Medicine and Science: Volleyball*, 29-44. Blackwell Publishing: USA. <https://doi.org/10.1002/9780470693902.CH4>.
- Borg, G. (1970). "Perceived exertion as an indicator of somatic stress". *Scandinavian journal of rehabilitation*, 2, 92-98. <https://psycnet.apa.org/record/2018-29834-001>.
- Borg, G. (1982). "Psychophysical bases of perceived exertion". *Medicine and science in sports and exercise*, 14 (5), 377-381.
- Borg, G. (1998). *Borg's perceived exertion and pain scales*. Human kinetics: Champaign, USA. <https://psycnet.apa.org/PsycINFO/1998-07179-000>.
- Bowman, C. and Rosario, M. (2021). "Does balance fluctuates depending on leg dominance? A cross-sectional study". *J Rehab Pract Res*, 2 (2), 127. <https://doi.org/10.33790/jrpr1100127>.
- Bromley, T., Turner, A., Read, P., Lake, J., Maloney, S., Chavda, S. and Bishop, C. (2021). "Effects of a competitive soccer match on jump performance and interlimb asymmetries in elite academy soccer players". *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35 (6), 1707-1714. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002951>.
- Buchheit, M. and Laursen, P. (2013a). "High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part I: cardiopulmonary emphasis". *Sports medicine*, 43 (5), 313-338. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0029-x>.
- Buchheit, M. and Laursen, P. (2013b). "High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part II: Anaerobic energy, neuromuscular load and practical applications". *Sports medicine*, 43 (10), 927-954. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0066-5>.
- Büyüköztürk, Ş. (1998). "Kovaryans analizi (varyans analizi ile karşılaştırmalı bir inceleme)". *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi (JFES)*, 31 (1). DOI: 10.1501/Egifak\_00000000247
- Can, Abdullah (2016). "Birden Fazla Değişkenin Ayrı Ayrı Etkilerinin Yanı Sıra Ortak Etkisini De Göz Önüne Alarak, Grupların Ortalamalarını Karşılaştırma". içinde *SPSS ile Bilimsel Araştırma Süreci Veri Analizi*. (165 – 193) Pegem Akademi: Ankara.

- Castilho Alonso, A. I., Carlos Brech, G. I., Moraes Bourquin, A. I., Maria, J. D. and Greve III, A. (2011). "The influence of lower-limb dominance on postural balance". *Sao Paulo Medical Journal*, 129 (6), 410-413. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/S1516-31802011000600007>.
- Chew-Bullock, T. S.-Y., Anderson, D. I., Hamel, K. A., Gorelick, M. L., Wallace, S. A. and Sidaway, B. (2012). "Kicking performance in relation to balance ability over the support leg". *Human Movement Science*, 31 (6), 1615-1623. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2012.07.001>.
- Cote, K., Brunet, M., Gansneder, B. and Shultz, S. (2005). "Effects of pronated and supinated foot postures on static and dynamic postural stability". *Journal of athletic training*, 40 (1), 41. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1088344/>.
- Dai, B., Layer, J., Vertz, C., Hinshaw, T., Cook, R., Li, Y. and Sha, Z. (2019). "Baseline assessments of strength and balance performance and bilateral asymmetries in collegiate athletes". *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33 (11), 3015-3029. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002687>.
- Daneshjoo, A., Rahnema, N., Mokhtar, A. and Yusof, A. (2013). "Bilateral and unilateral asymmetries of isokinetic strength and flexibility in male young professional soccer players". *Journal of human kinetics*, 36 (1), 45-53. <https://doi.org/10.2478/hukin-2013-0005>.
- Dare, S. S., Masilili, G., Mugagga, K. and Ekanem, P. E. (2019). "Evaluation of Bilateral Asymmetry in the Humerus of Human Skeletal Specimen". *BioMed Research International*, 2019, 1-11. <https://doi.org/10.1155/2019/3194912>.
- Dębski, P., Mielańczyk, J. and Gnat, R. (2017). "Postural stability in one leg standing on dominant and non-dominant leg in professional soccer players". *Journal of Kinesiology and Exercise Sciences*, 26 (77), 53-64. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0010.7105>.
- DeLang, M. D., Rouissi, M., Bragazzi, N. L., Chamari, K. and Salamh, P. A. (2019). "Soccer footedness and between-limbs muscle strength: systematic review and meta-analysis". *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14 (5), 551-562. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0336>.

- DeLang, M. D., Salamh, P., Farooq, A., Tabben, M., Whiteley, R., van Dyk, N. and Chamari, K. (2021). "The dominant leg is more likely to get injured in soccer players: Systematic review and meta-analysis". *Biology of Sport*, 38 (3), 397-435. <https://doi.org/10.5114/biolSport.2021.100265>.
- Dellagrana, R., Diefenthaler, F., Carpes, F., Hernandez, S. and De Campos, W. (2015). "Evidence for isokinetic knee torque asymmetries in male long distance-trained runners". *International Journal of Sports Physical Therapy*, 10 (4), 514. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4527198/>.
- Dos'Santos, T., Thomas, C., Jones, P. and Comfort, P. (2017). "Assessing muscle-strength asymmetry via a unilateral-stance isometric midhigh pull". *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12 (4), 505-511. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0179>.
- Dupont, G. and Berthoin, S. (2004). "Time spent at a high percentage of VO<sub>2max</sub> for short intermittent runs: Active versus passive recovery". *Canadian Journal of Applied Physiology*, 29 (1), 3-16. <https://doi.org/10.1139/H2004-054>.
- Eickhoff-Shemek, J. M. and Keiper, M. C. (2014). "High-intensity exercise and the legal liability risks". *ACSM'S Health & Fitness Journal*, 18 (5), 30-37. <https://doi.org/10.1249/01.FIT.0000453586.66931.e0>.
- Emberts, T., Porcari, J., Dobers-Tein, S., Steffen, J. and Foster, C. (2013). "Exercise intensity and energy expenditure of a tabata workout". *Journal of Sports Science & Medicine*, 12 (3), 612-613. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24137082>.
- Feito, Y., Hoffstetter, W., Serafini, P. and Mangine, G. (2018). "Changes in body composition, bone metabolism, strength, and skill-specific performance resulting from 16-weeks of HIFT". *PLoS ONE*, 13 (6). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0198324>.
- Fitness Programer (n.d.). Single leg broad jump. Workout Planner. Retrieved: June 21, 2022, from <https://fitnessprogramer.com/exercise/single-leg-broad-jump/>.
- Ford, K. R., Myer, G. D. and Hewett, T. E. (2003). "Valgus knee motion during landing in high school female and male basketball players". *Medicine & Science in Sports &*

*Exercise*, 35 (10), 1745-1750.  
<https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000089346.85744.D9>

Fortin, F. (Ed.). (2000). *Sports: The Complete Visual Reference*. Firefly Books: USA.  
<https://cir.nii.ac.jp/crid/1130000797966990208.bib?lang=ja>.

Fort-Vanmeerhaeghe, A., Gual, G., Romero-Rodriguez, D. and Unnitha, V. (2016). “Lower limb neuromuscular asymmetry in volleyball and basketball players”. *Journal of Human Kinetics*, 50 (1), 135-143. <https://doi.org/10.1515/HUKIN-2015-0150>.

Foster, C., Farland, C. V, Guidotti, F., Harbin, M., Roberts, B., Schuette, J., Tuuri, A., Doberstein, S. T. and Porcari, J. P. (2015). “The effects of high intensity interval training vs steady state training on aerobic and anaerobic capacity”. *Journal of Sports Science & Medicine*, 14 (4), 747-755.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26664271>.

Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., Doleshal, P. and Dodge, C. (2001). “A new approach to monitoring exercise training”. *Journal of strength and conditioning research*, 15 (1), 109-115.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11708692>.

Fox, E. L. (1979). *Sports physiology*. WB Saunders Company: Phyladelphia, USA.

Fox, E. L., Bartels, R. L., Billings, C. E., O’Brien, R., Bason, R. and Mathews, D. K. (1975). “Frequency and duration of interval training programs and changes in aerobic power”. *Journal of Applied Physiology*, 38 (3), 481-484.  
<https://doi.org/10.1152/jappl.1975.38.3.481>.

Föttinger F. (n.d.). Nordic technique and where to practice. Fischer Sports GmbH. Retrieved: August 24, 2022, from <https://www.fischersports.com/guide/learn-cross-country-skiing>.

Frigon, J. Y., and Laurencelle, L. (1993). “Analysis of covariance: A proposed algorithm”. *Educational and Psychological Measurement*, 53 (1), 1-18.

Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I.-M., Nieman, D. C. and Swain, D. P. (2011). “Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor

- fitness in apparently healthy adults”. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43 (7), 1334-1359. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213fefb>.
- George, D. and Mallery, P. (2010). *SPSS for windows step by step: a simple guide and reference*, 16.0 update. *Allyn ve Bacon* (C. 9). Press: Boston. <https://cir.nii.ac.jp/crid/1130000794395825920>.
- Gibala, M. J., Gillen, J. B. and Percival, M. E. (2014). “Physiological and health-related adaptations to low-volume interval training: Influences of nutrition and sex”. *Sports Medicine*, 44, 127-137. <https://doi.org/10.1007/S40279-014-0259-6>.
- Gibala, M. J. and Jones, A. M. (2013). “Physiological and performance adaptations to high-intensity interval training”. Loon, LJC van and Meusen, R. (eds). In: *Limits of Human Endurance*. (pp. 51-60). S. Karger AG: Switzerland. <https://doi.org/10.1159/000350256>.
- Gibala, M. J., Little, J. P., Macdonald, M. J. and Hawley, J. A. (2012). “Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease”. *The Journal of Physiology*, 590 (5), 1077-1084. <https://doi.org/10.1113/JPHYSIOL.2011.224725>.
- Gibson, E. and Pick, A. (2000). *An Ecological Approach To Perceptual Learning And Development*. Oxford University Press: USA.
- Gillen, J. B., Percival, M. E., Skelly, L. E., Martin, B. J., Tan, R. B., Tarnopolsky, M. A. and Gibala, M. J. (2014). “Three minutes of all-out intermittent exercise per week increases skeletal muscle oxidative capacity and improves cardiometabolic health”. *PLoS ONE*, 9 (11). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0111489>.
- Gist, N., Fedewa, M., Dishman, R. and Cureton, K. (2014). “Sprint interval training effects on aerobic capacity: a systematic review and meta-analysis”. *Sports medicine*, 44 (2), 269-279. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0115-0>.
- Göktepe, M. (2016). “Futbolcularda dominant ve non-dominant ayak statik denge parametrelerinin karşılaştırılması”. *International Journal of Sport Culture and Science*, 4 (1), 260-269. <https://doi.org/10.14486/IntJSCS554>.

- Gribble, P. A. and Hertel, J. (2003). "Considerations for normalizing measures of the star excursion balance test". *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 7 (2), 89-100. [https://doi.org/10.1207/S15327841MPEE0702\\_3](https://doi.org/10.1207/S15327841MPEE0702_3).
- Gribble, P. A., Hertel, J. and Plisky, P. (2012). "Using the star excursion balance test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: A literature and systematic review". *Journal of Athletic Training*, 47 (3), 339-357. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-47.3.08>.
- Grouios, G., Hatzitaki, V., Kollias, N. and Koidou, I. (2009). "Investigating the stabilising and mobilising features of footedness". *Laterality*, 14 (4), 362-380. <https://doi.org/10.1080/13576500802434965>.
- Guan, Y., Bredin, S., Taunton, J., Jiang, Q., Wu, L., Kaufman, K., Wu, N. and Warburton, D. (2020). "Bilateral difference between lower limbs in children practicing laterally dominant vs. non-laterally dominant sports". *European Journal of Sport Science*, 21 (8), 1092-1100. <https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1814425>.
- Gümüşdağ, H., Egesoy, H. ve Cerit, E. (2015). "Sporda toparlanma stratejileri". *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8 (1), 53-69. <https://doi.org/10.17218/husbed.45670>.
- Gündoğan, N. (2005). "The importance of left and right brain asymmetries (lateralization) for learning and behavior". *Journal of Medical Sciences*, 25 (3), 333.
- Haddock, C. K., Poston, W. S. C., Heinrich, K. M., Jahnke, S. A. and Jitnarin, N. (2016). "The benefits of high-intensity functional training fitness programs for military personnel". *Military Medicine*, 181 (11), e1508-e1514. <https://doi.org/10.7205/MILMED-D-15-00503>.
- Hakemi, A. and Bender, J. A. (2005). "Understanding pulse oximetry, advantages, and limitations". *Home Health Care Management and Practice*, 17 (5), 416-418. <https://doi.org/10.1177/1084822305275958>.
- Harbili, S., Harbili, E. and Aslankeser, Z. (2022). "Comparison of bilateral isokinetic and isometric strength differences in elite young male and female taekwondo athletes". *Journal of Exercise Rehabilitation*, 18 (2), 117-122. <https://doi.org/10.12965/jer.2244122.061>.



- Hardy, L., Huxel, K., Brucker, J. and Nesser, T. (2008). “Prophylactic ankle braces and star excursion balance measures in healthy volunteers”. *Journal of Athletic Training*, 43 (4), 347-351. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-43.4.347>.
- Heil, J. (2022). “Load-Induced Changes of Inter-Limb Asymmetries in dynamic postural control in healthy subjects”. *Frontiers in Human Neuroscience*, 16. <https://doi.org/10.3389/FNHUM.2022.824730/FULL>.
- Heil, J., Löffing, F. and Büsch, D. (2020). “The influence of exercise-induced fatigue on inter-limb asymmetries: a systematic”. *Sports Medicine - Open*, 6 (1), 1-16. <https://doi.org/10.1186/s40798-020-00270-x>.
- Hertel, J., Braham, R. A., Hale, S. A. and Olmsted-Kramer, L. C. (2006). “Simplifying the star excursion balance test: Analyses of subjects with and without chronic ankle instability”. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 36 (3), 131-137. <https://doi.org/10.2519/JOSPT.2006.36.3.131>.
- Hertel, J., Miller, S. J. and Denegar, C. R. (2000). “Intratester and intertester reliability during the star excursion balance tests”. *Journal of Sport Rehabilitation*, 9 (2), 104-116. <https://doi.org/10.1123/jsr.9.2.104>.
- Heuer, S. (2019). Lazer sério” e crossfit: as características da “identidade guerreira” em atletas amadores. Mestre Dissertação. Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Brasil. <https://core.ac.uk/download/pdf/225576621.pdf>.
- Hoffman, M., Schrader, J., Applegate, T. and Koceja, D. (1998). “Unilateral postural control of the functionally dominant and nondominant extremities of healthy subjects”. *Journal of athletic training*, 33 (4), 319-322. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16558528>.
- Hoggan Scientific LLC. (2019). Muscle testing positions. Retrieved: February 12, 2022, from <https://hogganscientific.com/wp-content/uploads/2019/06/HogganScientific-MuscleTestingPositions-11x17-Poster.pdf>.
- Hohmann, A., Lames, M. and Letzelter, M. (2003). *Einführung in die Trainingswissenschaft*. Limpert: Wiebelsheim.

- Holcomb, W. R., Rubley, M. D., Lee, H. J. and Guadagnoli, M. A. (2007). "Effect of hamstring-emphasized resistance training on hamstring:quadriceps strength ratios". *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 21 (1), 41. <https://doi.org/10.1519/R-18795.1>.
- Huurnink, A., Fransz, D. P., Kingma, I., Hupperets, M. D. W. and van Dieën, J. H. (2014). "The effect of leg preference on postural stability in healthy athletes". *Journal of Biomechanics*, 47 (1), 308-312. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2013.10.002>.
- Iaia, F. M. and Bangsbo, J. (2010). "Speed endurance training is a powerful stimulus for physiological adaptations and performance improvements of athletes". *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20, 11-23. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01193.x>.
- International Ski Federation (2021a). FIS Supplier FF Rollerski. Retrieved: February 24, 2022, from [https://assets.fis-ski.com/image/upload/v1628496451/fis-prod/assets/FIS\\_Supplier\\_FF\\_Rollerski\\_Web\\_Update\\_August.pdf](https://assets.fis-ski.com/image/upload/v1628496451/fis-prod/assets/FIS_Supplier_FF_Rollerski_Web_Update_August.pdf).
- International Ski Federation (2021b). Rules for the fis roller ski world cup/ world championships. Retrieved: January 21, 2022, from <https://www.fis-ski.com/en/inside-fis/document-library/cross-country-documents>.
- Jacobs, C., Uhl, T. L., Seeley, M., Sterling, W. and Goodrich, L. (2005). "Strength and fatigability of the dominant and nondominant hip abductors". *Journal of athletic training*, 40 (3), 203-206. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16284642>.
- Jandová, S. and Charousek, J. (2013). "Laterality of lower limbs during V2 alternate in nordic combined athletes". *Human Movement*, 14 (3), 217-220. <https://doi.org/10.2478/humo-2013-0026>.
- Jones, P. A. and Bampouras, T. M. (2010). "A comparison of isokinetic and functional methods of assessing bilateral strength imbalance". *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24 (6), 1553-1558. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181dc4392>.
- Kaçoğlu, C. (2020). "Genel antrenman bilimi: dayanıklılık antrenmanı II". H. Ertan (ed.). içinde *Hareket ve Antrenman Bilimleri III* (s. 73-99). T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını: Eskişehir.

- Karabağ, S. (2019). Biathlonda Atış İsabetini Etkileyen Bazı Fizyolojik Faktörlerin İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde.
- Karagiannopoulos, C., Griech, S. and Leggin, B. (2022). “Reliability and validity of the activforce digital dynamometer in assessing shoulder muscle force across different user experience levels”. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 17 (4), 669. <https://doi.org/10.26603/001c.35577>.
- Karvonen, M. (1957). “The effects of training on heart rate: A longitudinal study”. *Ann Med Exp Biol Fenn*, 35, 307-315.
- Kissam, B. (2022). Cindy WOD: Crossfit benchmark guide and strategy. Athletic Muscle. Retrieved: June 06, 2022, from <https://athleticmuscle.net/cindy-wod/>.
- Koç, H., Tamer, K. ve Çoksevim, B. (2007). “Devamlı ve aralı (interval) koşu programlarının plazma üre ve kreatin düzeyleri üzerine etkisi”. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 16 (1), 17-23.
- Kong, P. W. and Burns, S. F. (2010). “Bilateral difference in hamstrings to quadriceps ratio in healthy males and females”. *Physical Therapy in Sport*, 11 (1), 12-17. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2009.09.004>.
- Kozinc, Ž., Marković, G., Hadžić, V. and Šarabon, N. (2021). “Relationship between force-velocity-power profiles and inter-limb asymmetries obtained during unilateral vertical jumping and single-joint isokinetic tasks”. *Journal of Sports Sciences*, 39 (3), 248-258. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1816271>.
- Kramer, J. F. and Balsor, B. E. (1990). “Lower extremity preference and knee extensor torques in intercollegiate soccer players”. *Canadian journal of sport sciences = Journal canadien des sciences du sport*, 15 (3), 180-184. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2257531>.
- Kümmel, J., Kramer, A., Giboin, L.-S. and Gruber, M. (2016). “Specificity of balance training in healthy individuals: A systematic review and meta-analysis”. *Sports Medicine*, 46 (9), 1261-1271. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0515-z>.

- Lanning, C. L., Uhl, T. L., Ingram, C. L., Mattacola, C. G., English, T. and Newsom, S. (2006). “Baseline values of trunk endurance and hip strength in collegiate athletes”. *Journal of athletic training*, 41 (4), 427-434. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17273469>.
- Lanshammar, K. and Ribom, E. L. (2011). “Differences in muscle strength in dominant and non-dominant leg in females aged 20–39 years – A population-based study”. *Physical Therapy in Sport*, 12 (2), 76-79. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2010.10.004>.
- Lockie, R. G., Callaghan, S. J., Berry, S. P., Cooke, E. R. A., Jordan, C. A., Luczo, T. M. and Jeffriess, M. D. (2014). “Relationship between unilateral jumping ability and asymmetry on multidirectional speed in team-sport athletes”. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28 (12), 3557-3566. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000588>.
- Loughborough University (2020, 23 April). How to use training zones to enhance endurance training. Retrieved: November 29, 2022, from <https://www.lboro.ac.uk/sport/news/2020/april/training-zones/>.
- MacInnis, M., Morris, N., Sonne, M., Zuniga, A., Keir, P., Potvin, J. and Gibala, M. (2017). “Single-vs. double-leg cycling: lower cardiorespiratory demands and perceived effort for a greater relative power output”. *The FASEB Journal*, 31, 707.
- Magalhães, J., Oliveira, J., Ascensão, A. and Soares, J. (2004). “Concentric quadriceps and hamstrings isokinetic strength in volleyball and soccer players”. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 44 (2), 119-125. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15470308>.
- Mahajan, A. (2017). “Use of star excursion balance test in assessing dynamic proprioception following anterior cruciate ligament injury”. *International Journal of Orthopaedics Sciences*, 3 (3a), 01-05. <https://doi.org/10.22271/ortho.2017.v3.i3a.01>.
- Maia d’Avila Melo, S., Ferraz de Oliveira Macedo, M. and Silva Santana Pereira, J. (2021). “Agreement among four portable wireless pulse oximeters and in-office evaluation of peripheral oxygen saturation”. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 47 (1), e20200251. <https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20200251>.

- Mala, L., Maly, T. and Zahalka, F. (2017). “Postural performance in the bipedal and unipedal stance of elite soccer players in different age categories”. *Acta Kinesiol*, 11, 101-105.
- Maly, T., Zahalka, F., Mala, L. and Cech, P. (2015). “The bilateral strength and power asymmetries in untrained boys”. *Open Medicine*, 10 (1), 224-232. <https://doi.org/10.1515/med-2015-0034>.
- Masuda, K., Kikuhara, N., Takahashi, H. and Yamanaka, K. (2003). “The relationship between muscle cross-sectional area and strength in various isokinetic movements among soccer players”. *Journal of Sports Sciences*, 21 (10), 851-858. <https://doi.org/10.1080/0264041031000102042>.
- McCann, R., Kosik, K., Beard, M., Terada, M., Pietrosimone, B. and Gribble, P. (2015). “Variations in star excursion balance test performance between high school and collegiate football players”. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29 (10), 2765-2770.
- McCurdy, K. and Langford, G. (2005). “Comparison of unilateral squat strength between the dominant and non-dominant leg in men and women”. *Journal of sports science & medicine*, 4 (2), 153-159. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24431971>.
- McCurdy, K. and Langford, G. (2006). “The relationship between maximum unilateral squat strength and balance in young adult men and women”. *Journal of sports science & medicine*, 5 (2), 282-288. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24260001>.
- Medbo, J. I. and Tabata, I. (1989). “Relative importance of aerobic and anaerobic energy release during short-lasting exhausting bicycle exercise”. *Journal of Applied Physiology*, 67 (5), 1881-1886. <https://doi.org/10.1152/jappl.1989.67.5.1881>.
- Michailidis, Y., Savvakis, C., Pirounakis, V., Mikikis, D., Margonis, K. and Metaxas, T. (2020). “Association between jump asymmetry and reduced performance in the change of direction tests of youth soccer players”. *Journal of Physical Education and Sport*, 2020 (03), 1362-1368. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.03188>.
- Mildenhall, J. L. (2008). “The theory and application of pulse oximetry”. *Journal of Paramedic Practice*, 1 (2), 52-58. <https://doi.org/10.12968/jpar.2008.1.2.42016>.

- Miles, J. J., King, E., Falvey, É. C. and Daniels, K. A. J. (2019). "Patellar and hamstring autografts are associated with different jump task loading asymmetries after ACL reconstruction". *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 29 (8), 1212-1222. <https://doi.org/10.1111/sms.13441>.
- Murawska-Cialowicz, E., Wolanski, P., Zuwała-Jagiello, J., Feito, Y., Petr, M., Kokstejn, J., Stastny, P. and Goliński, D. (2020). "Effect of HIIT with Tabata protocol on serum irisin, physical performance, and body composition in men". *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17 (10), 3589. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103589>.
- Newton, R. U., Gerber, A., Nimphius, S., Shim, J. K., Doan, B. K., Robertson, M., Pearson, D. R., Craig, B. W., Häkkinen, K. and Kraemer, W. J. (2006). "Determination of functional strength imbalance of the lower extremities". *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 20 (4), 971. <https://doi.org/10.1519/R-5050501x.1>.
- Nilsson, J., Tveit, P. and Eikrehagen, O. (2004). "Cross-country skiing". *Sports Biomechanics*, 3 (1), 85-108. <https://doi.org/10.1080/14763140408522832>.
- Novosad, S. (2022). Cross-country ski technique videos. Nordic Ski Lab. Retrieved: June 17, 2022, from <https://nordicskilab.com/>.
- Ogrin, J., Šarabon, N., Madsen, M. K., Kersting, U., Holmberg, H. C. and Supej, M. (2021). "Asymmetries in Ground Reaction Forces During Turns by Elite Slalom Alpine Skiers Are Not Related to Asymmetries in Muscular Strength". *Frontiers in Physiology*, 12. <https://doi.org/10.3389/FPHYS.2021.577698/FULL>.
- Okul Sporları Federasyonu (2022). Okul spor faaliyetleri. Kayak spor dalı uygulama esasları. Yayın Tarihi: 12 Ekim 2022, Olur Sayısı: 3394419. Erişim: 15.11.2022, [https://spor.gsb.gov.tr/public/OkulSporlari/2022/10/13/2022-2023%20KAYAK%20SPOR%20DALI%20UYGULAMA%20ESASLARI\\_638012652988289750.pdf](https://spor.gsb.gov.tr/public/OkulSporlari/2022/10/13/2022-2023%20KAYAK%20SPOR%20DALI%20UYGULAMA%20ESASLARI_638012652988289750.pdf).
- Olmsted, L. C., Carcia, C. R., Hertel, J. and Shultz, S. J. (2002). "Efficacy of the star excursion balance tests in detecting reach deficits in subjects with chronic ankle instability". *Journal of athletic training*, 37 (4), 501-506. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12937574>.

- Olson, M. (2014). “Tabata”. *ACSM’S Health & Fitness Journal*, 18 (5), 17-24. <https://doi.org/10.1249/FIT.0000000000000065>.
- Orhan, S. (2020). “Genel Antrenman Bilimi: Koordinatif Özellikler”. içinde M. Özal (ed.), *Hareket ve Antrenman Bilimleri I* (s. 87-99). T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını: Eskişehir.
- Paillard, T. (2014). “Sport-specific balance develops specific postural skills”. *Sports medicine*, 44 (7), 1019-1020. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0174-x>.
- Paillard, T. and Noé, F. (2020). “Does monopodal postural balance differ between the dominant leg and the non-dominant leg? A review”. *Human Movement Science*, 74, 102686. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2020.102686>.
- Parkinson, A. O., Apps, C. L., Morris, J. G., Barnett, C. T. and Lewis, M. G. C. (2021). “The calculation, thresholds and reporting of inter-limb strength asymmetry: a systematic review”. *Journal of Sports Science and Medicine*, 20 (4), 594-617. <https://doi.org/10.52082/jssm.2021.594>.
- Parolin, M. L., Chesley, A., Matsos, M. P., Spriet, L. L., Jones, N. L. and Heigenhauser, G. J. F. (1999). “Regulation of skeletal muscle glycogen phosphorylase and PDH during maximal intermittent exercise”. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 277 (5), E890-E900. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.1999.277.5.E890>.
- Pearson, M. (2013). Basic diagonal stride for cross-country skiing. SkiXC. Retrieved: March 13, 2022, from <http://skixc.com/survival-1-1.html>.
- Pellegrini, B., Stöggl, T. L. and Holmberg, H.-C. (2018). “Developments in the Biomechanics and Equipment of Olympic Cross-Country Skiers”. *Frontiers in Physiology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00976>.
- Picot, B., Terrier, R., Forestier, N., Fourchet, F. and McKeon, P. O. (2021). “The star excursion balance test: an update review and practical guidelines”. *International Journal of Athletic Therapy and Training*, 26 (6), 285-293. <https://doi.org/10.1123/ijatt.2020-0106>.
- Plisky, P. J., Gorman, P. P., Butler, R. J., Kiesel, K. B., Underwood, F. B. and Elkins, B. (2009). “The reliability of an instrumented device for measuring components of the

- star excursion balance test”. *North American journal of sports physical therapy : NAJSPT*, 4 (2), 92-99. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21509114>.
- Promsri, A., Haid, T., Werner, I. and Federolf, P. (2020). “Leg dominance effects on postural control when performing challenging balance exercises”. *Brain Sciences*, 10 (3), 128. <https://doi.org/10.3390/brainsci10030128>.
- Quinn, T. J. and Manley, M. J. (2012). “The impact of a long training run on muscle damage and running economy in runners training for a marathon”. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 10 (2), 101-106. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2012.10.008>.
- Ramírez-Campillo, R., Burgos, C. H., Henríquez-Olguín, C., Andrade, D. C., Martínez, C., Álvarez, C., Castro-Sepúlveda, M., Marques, M. C. and Izquierdo, M. (2015). “Effect of unilateral, bilateral, and combined plyometric training on explosive and endurance performance of young soccer players”. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29 (5), 1317-1328. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000762>.
- Ramsgaard, K. B. (2014). Crossfit: en rapport omhandlende coach greg glassman’s programmeringsmodel. Hovedfagsopgave. Aalborg Sportshøjskole, Danmark.
- Sannicandro, I., Cofano, G., Rosa, R. A. and Piccinno, A. (2014). “Balance training exercises decrease lower-limb strength asymmetry in young tennis players”. *Journal of sports science & medicine*, 13 (2), 397-402. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24790496>.
- Schmitz, T. J. and O’Sullivan, S. B. (2019). “Examination of Coordination and Balance”. S. B. O’Sullivan, T. J. Schmitz and G. D. Fulk (ed.). In: *Physical Rehabilitation* (C. 7, pp. 188-226). F.A. Davis Company: Philadelphia. <https://books.google.com.tr/books?id=Vs6FDwAAQBAJ>.
- Schneiders, A. G., Sullivan, S. J., O’Malley, K. J., Clarke, S. V., Knappstein, S. A. and Taylor, L. J. (2010). “A Valid and Reliable Clinical Determination of Footedness”. *PM&R*, 2 (9), 835-841. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2010.06.004>.
- Schorderet, C., Hilfiker, R. and Allet, L. (2021). “The role of the dominant leg while assessing balance performance. A systematic review and meta-analysis”. *Gait & Posture*, 84, 66-78. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2020.11.008>.



- Seiler, S. (2010). "What is best practice for training intensity and duration distribution in endurance athletes?". *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5 (3), 276-291. <https://doi.org/10.1123/ijsp.5.3.276>.
- Seiler, S., Jøranson, K., Olesen, B. V. and Hetlelid, K. J. (2013). "Adaptations to aerobic interval training: interactive effects of exercise intensity and total work duration". *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 23 (1), 74-83. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2011.01351.x>.
- Seiler, S. and Tønnessen, E. (2009). "Intervals, thresholds, and long slow distance: the role of intensity and duration in endurance training". *Sportscience*, 13, 1-27.
- Słomka, K. J., Pawłowski, M., Michalska, J., Kamieniarz, A., Brachman, A. and Juras, G. (2018). "Effects of 8-week complex balance training in young alpine skiers: a pilot study". *BioMed Research International*, 2018, 1-9. <https://doi.org/10.1155/2018/6804534>.
- Söğüt, B. (2019). Alt Ekstremitte Fonksiyonel Performans Testlerini Etkileyen Faktörlerin Araştırılması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Spencer, M., Bishop, D., Dawson, B., Goodman, C. and Duffield, R. (2006). "Metabolism and performance in repeated cycle sprints". *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38 (8), 1492-1499. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000228944.62776.a7>.
- Staniszewski, M., Zybko, P. and Wiszomirska, I. (2016). "Evaluation of laterality in the snowboard basic position". *Human Movement*, 17 (2). <https://doi.org/10.1515/humo-2016-0015>.
- Sue, K., Kobayashi, Y., Ito, M., Midorikawa-Kijima, M., Karasawa, S., Katai, S. and Momose, K. (2022). "Bioelectrical impedance analysis to estimate one-repetition maximum measurement of muscle strength for leg press in healthy young adults". *Scientific Reports*, 12 (1), 17142. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-20526-8>.
- Şahin, Y. and Aslankeser, Z. (2016). "Evaluation of bilateral asymmetry of concentric and isometric knee extension-flexion strength in male fencers". *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 10 (2), 174-181. <https://dergipark.org.tr/en/pub/bsd/issue/53483/711928>.

- Şenocak, E. (2019). Tip-2 Diyabetli Hastalarda Farklı Şiddetteki Gözetimli Egzersiz Programlarının Egzersiz Kapasitesi Ve Kognitif Fonksiyon Üzerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İstanbul.
- Tabata, I. (2019). “Tabata training: one of the most energetically effective high-intensity intermittent training methods”. *The Journal of Physiological Sciences*, 69 (4), 559-572. <https://doi.org/10.1007/s12576-019-00676-7>.
- Tabata, I., Irisawa, K., Kouzaki, M., Nishimura, K., Ogita, F. and Miyachi, M. (1997). “Metabolic profile of high intensity intermittent Exercises”. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 29 (3), 390-395. <https://doi.org/10.1097/00005768-199703000-00015>.
- Tabata, I., Nishimura, K., Kouzaki, M., Hirai, Y., Ogita, F., Miyachi, M. and Yamamoto, K. (1996). “Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and  $VO_{2max}$ ”. *Medicine and science in sports and exercise*, 28 (10), 1327-1330. <https://doi.org/10.1097/00005768-199610000-00018>.
- Teixeira, L. A., de Oliveira, D. L., Romano, R. G. and Correa, S. C. (2011). “Leg Preference and Interlateral Asymmetry of Balance Stability in Soccer Players”. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82 (1), 21-27. <https://doi.org/10.1080/02701367.2011.10599718>.
- Teixeira, L. A., Silva, M. V. and Carvalho, M. (2003). “Reduction of lateral asymmetries in dribbling: The role of bilateral practice”. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 8 (1), 53-65. <https://doi.org/10.1080/713754469>.
- Timmons, J. A., Knudsen, S., Rankinen, T., Koch, L. G., Sarzynski, M., Jensen, T., Keller, P., Scheele, C., Vollaard, N. B. J., Nielsen, S., Åkerström, T., MacDougald, O. A., Jansson, E., Greenhaff, P. L., Tarnopolsky, M. A., van Loon, L. J. C., Pedersen, B. K., Sundberg, C. J., Wahlestedt, C., ... Bouchard, C. (2010). “Using molecular classification to predict gains in maximal aerobic capacity following endurance exercise training in humans”. *Journal of Applied Physiology*, 108 (6), 1487-1496. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01295.2009>.

- Türkiye Kayak Federasyonu (2018). Alp disiplini, snowboard, kayaklı koşu, tekerlekli kayak yarışma talimatları. Erişim: 24 Ocak 2022, <https://www.tkf.org.tr/page.php?id=52>.
- van Melick, N., Meddeler, B. M., Hoogeboom, T. J., Nijhuis-van der Sanden, M. W. G. and van Cingel, R. E. H. (2017). “How to determine leg dominance: The agreement between self-reported and observed performance in healthy adults”. *PLOS ONE*, 12 (12), e0189876. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189876>.
- Vaverka, F. and Vodickova, S. (2010). “Laterality of the lower limbs and carving turns”. *Biology of Sport*, 27 (2), 129-134. <https://doi.org/10.5604/20831862.913080>.
- Venuto T. (n.d.). Bodyweight bulgarian split squats. Burn The Fat Inner Circle LLC. Retrieved: November 07, 2022, from <https://www.burnthefatinnercircle.com/public/Bodyweight-Bulgarian-Split-Squats.cfm>.
- Virgile, A. and Bishop, C. (2021). “A Narrative Review of Limb Dominance: Task Specificity and the Importance of Fitness Testing”. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35 (3), 846-858. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003851>.
- Vurgun, H. (2020). “Genel Antrenman Bilimi: Dayanıklılık Antrenmanı”. S. Bereket Yücel (ed.). içinde *Hareket ve Antrenman Bilimleri II* (s. 35-52). T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını: Eskişehir.
- Weineck, J. (1980). *Optimales Training: Leistungsphysiologische Trainingslehre: Unter besonder Berücksichtigung des Kinder-und Jugendtrainings*. Perimed Fachbuch: Fürth, Germany.
- Weston, K. S., Wisløff, U. and Coombes, J. S. (2014). “High-intensity interval training in patients with lifestyle-induced cardiometabolic disease: a systematic review and meta-analysis”. *British Journal of Sports Medicine*, 48 (16), 1227-1234. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092576>.
- Wilkins, E. and Bell, T. (2020). Cycling training zones: a detailed guide. High North Performance Ltd. Retrieved: November 29, 2022, from <https://www.highnorth.co.uk/articles/cycling-training-zones>.

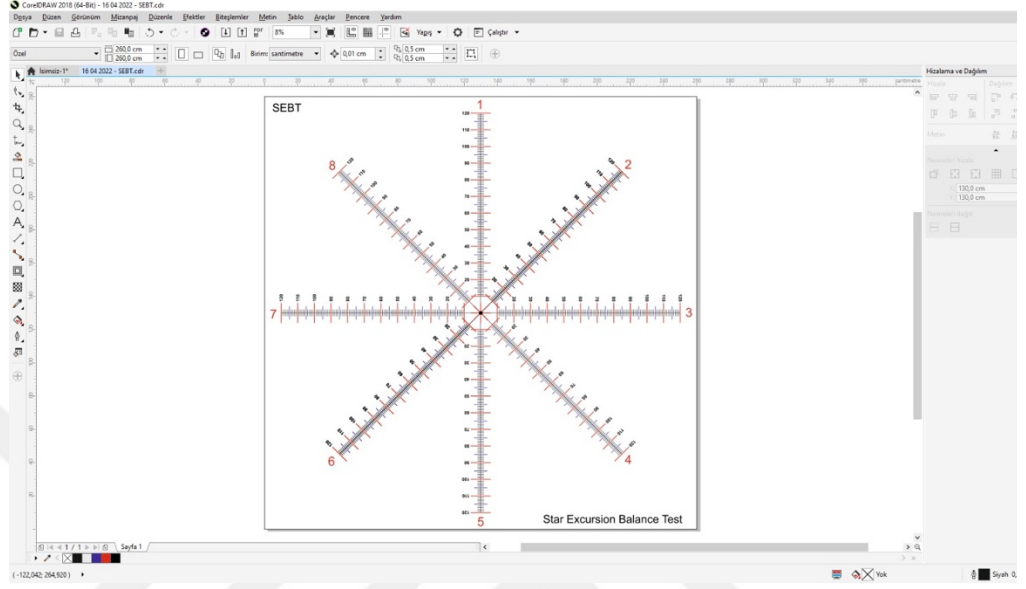
Yılmaztürk, B. (2021). Farklı Formlarda Uygulanan Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanların Dövüş Sporlarında Aerobik Ve Anaerobik Performans Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

Yoshida, T., Ikemiyagi, F., Ikemiyagi, Y., Tanaka, T., Yamamoto, M. and Suzuki, M. (2014). “The dominant foot affects the postural control mechanism: examination by body tracking test”. *Acta Oto-Laryngologica*, 134 (11), 1146-1150. <https://doi.org/10.3109/00016489.2014.940556>.

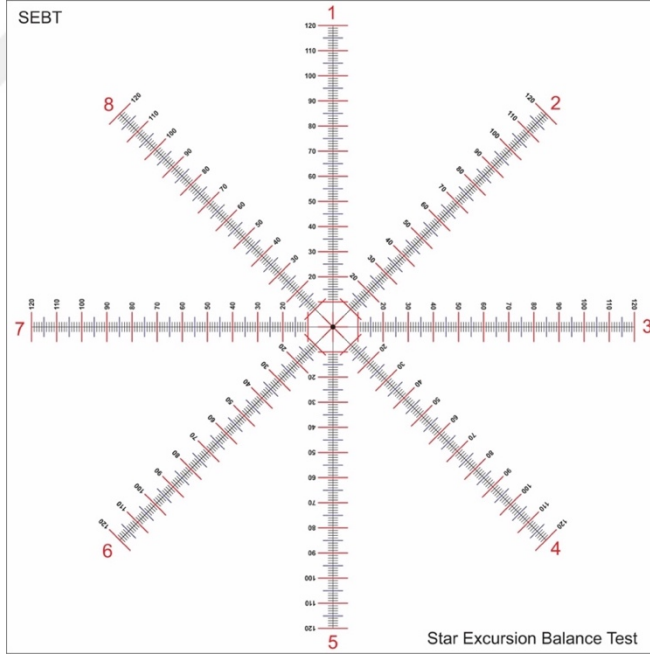


**EKLER**  
**EK 1**  
**SEBT (YILDIZ DENGE TESTİ) TASARIMI**

**CorelDRAW tasarımı**



**SEBT Çarşafı**



**Sol (L)**  
**Sağ (R)**  
**Uzanma**  
**Yönleri**

L	1	2	3	4	5	6	7	8
R	1	8	7	6	5	4	3	2

## EK 2 EĞİM ÖLÇÜM MATERYALLERİ



\* Asfalt ve dağ eğimleri İphone telefonun yerleşik içeriği olan su terazisi programı ile yapılmıştır.

\* Kalas ve takozlar gönye ve rende ile kesilmiştir

**EK 3**  
**ETİK KURUL ONAYI**



T.C.  
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Bilimsel Araştırma Etik Kurulu



Sayı : E-84026528-050.01.04-2100214901  
Konu : Başvuru İncelenmesi

09.11.2021

Sayın Doç. Dr. Emrah AYKORA

Yürütücülüğünüzü yapmış olduğunuz 2021-YÖNP-0784 nolu projeniz ile ilgili Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'nun almış olduğu 04.11.2021 tarih ve 19/18 sayılı kararı aşağıdadır.

Bilgilerinize rica ederim.

**KARAR:18-** Doç. Dr. Emrah AYKORA'nın sorumlu yürütücülüğünü yaptığı "Kayaklı Koşucularda Baskın Olmayan Bacağa Uygulanan Tabata Antrenmanının Paten Atma Salınım Uzunluğuna Etkisi" başlıklı araştırmasının, Bilimsel Araştırmalar Etik Kurul ilkelerine **uygun olduğuna** oy birliği ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Salih Zeki GENÇ  
Kurul Başkanı

Belge Doğrulama Kodu: AFATTHC

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Takip Adresi: dogrulama.comu.edu.tr

Adres: Onsekiz Mart Üniversitesi Terzioğlu Yerleşkesi Çanakkale

Telefon No: (0 286) 2180018

e-Posta:

Keş Adresi: [comu@hs01.kep.tr](mailto:comu@hs01.kep.tr)

Faks No:

İnternet Adresi: <https://www.comu.edu.tr>

Bilgi için :

Vildan Kapucu

Fen Bilimleri Enstitüsü Etik

Kurulu Memur

Telefon No:

(0 286) 2180018 - 14071



**EK 4**  
**GENÇLİK VE SPOR ONAYI**

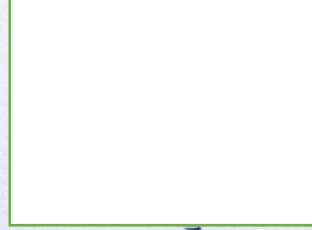
**SARIKAMIŞ GENÇLİK VE SPOR İLÇE MÜDÜRLÜĞÜ**

Çanakkale Üniversitesi yüksek lisans öğrencisi Kadir AĞBABA' nın 2022 Yılı Nisan – Mayıs – Haziran aylarında Kayaklı Koşu branşında U12 – U13 – U14 yaş grubu sporcularımızla milli takım antrenörü Onur KILIÇARSLAN gözetiminde antrenman ve ölçüm yapması tarafımızca uygun görülmüştür. 22/03/2022

**Ali KOÇAK**

Gençlik ve Spor İlçe Müdürü  
22/03/2022

Ali KOÇAK  
Gençlik ve Spor İlçe Müdürü





## EK 5

### BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM METNİ

Velisi bulunduğunuz ..... Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tarafından yürütülen “**Kayaklı Koşucularda Baskın Olmayan Bacağa Uygulanan Tabata Antrenmanının Paten Atma Salınım Uzunluğuna Etkisi**” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu çalışmanın amacı kayak (kuzey disiplini) sporcularında 8 haftalık Tabata Antrenmanı ile baskın olmayan bacağın kuvvet ve dinamik denge değişimlerini incelemektir. Araştırmada velayetinizdeki sporcunuza tahminen anket için 3 dk., ön test – son test için (2 gün x 2 sa.) egzersiz grubu için (8 hafta x 4 dk.) ayırmanız istenmektedir. Araştırmaya sporcunuz dışında muhtemel 31 kişi katılacaktır. Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmanın amacına ulaşması için sporcunuzdan beklenen, antrenman ve ölçümleri kimsenin baskısı veya telkini altında olmadan, uygulamaları sebatla tamamlamalarıdır. Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir. Ancak, çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmayı bırakma hakkına da sahiptir. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacaktır.

Araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

Araştırmaya katılmayı kabul etmiyorum.

**Gönüllü**  
Adı – Soyadı

**Ebeveyn**  
Adı – Soyadı

.....

.....

İmza

İmza

.....

.....

**Araştırmacı Adı :** Doç. Dr. Emrah AYKORA – Öğr. Kadir AĞBABA  
**Adres :**  
**E Posta :**  
**Cep Telefonu :**

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

İsim SOYİSİM :  
Doğum Yeri :  
Doğum Tarihi :

### EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi :  
Yüksek Lisans Öğrenimi :

### BİLİMSEL FAALİYETLERİ

#### a) Yayınlar

#### b) Katıldığı Projeler

xxx

### İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl		

### İLETİŞİM

E-posta Adresi :  
ORCID :