

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BADMİNTONCULARDA PLİOMETRİK ANTRENMANLARIN
REAKTİF ÇEVİKLİĞE ETKİSİ VE FİZYOLOJİK VERİLERİN
İNCELENMESİ**

Berk AVCI

ORCID: 0000-0003-1337-4688

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİMDALI

Beden Eğitimi ve Spor Doktora Programı

DOKTORA TEZİ

İZMİR

AĞUSTOS 2025

TEZ KODU: DEU.HSI.PhD-2020970008

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BADMİNTONCULARDA PLİOMETRİK ANTRENMANLARIN
REAKTİF ÇEVİKLİĞE ETKİSİ VE FİZYOLOJİK VERİLERİN
İNCELENMESİ**

Berk AVCI

ORCID: 0000-0003-1337-4688

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİMDALI

Beden Eğitimi ve Spor Doktora Programı

DOKTORA TEZİ

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Aksel ÇELİK

**İZMİR
AĞUSTOS 2025**

TEZ KABUL ONAY

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi Ve Spor Anabilim Dalı/Beden Eğitimi Ve Spor Programı Öğrencisi Berk AVCI tarafından hazırlanan “Badmintoncularda Pliometrik Antrenmanların Reaktif Çevikliğe Etkisi Ve Fizyolojik Verilerin İncelenmesi” başlıklı tez çalışması 05/08/2025 Günü – 11.00/12.00 saatleri arasında yapılan tez savunma sınavında aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile DOKTORA TEZİ olarak Kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Osman AÇIKGÖZ

Dokuz Eylül Üniversitesi, Fizyoloji Anabilim Dalı

Tezi onaylıyorum

ORCID : <https://orcid.org/0000-0003-1444-5847>

İMZA

Üye: Doç.Dr. Tolga AKŞİT

Ege Üniversitesi,

Antrenörlük eğitimi Anabilim Dalı

Tezi onaylıyorum

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0223-4508>

İMZA

Üye: Doç.Dr. Gamze ÜNGÜR

Dokuz Eylül Üniversitesi,

Antrenörlük eğitimi Anabilim Dalı

Tezi onaylıyorum

ORCID : <https://orcid.org/0000-0002-8024-1976>

İMZA

Üye: Prof.Dr. Mehmet Zeki ÖZKOL

Ege Üniversitesi,

Antrenörlük eğitimi Anabilim Dalı

Tezi onaylıyorum

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2418-7036>

İMZA

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Mert TUNAR

Dokuz Eylül Üniversitesi

Beden eğitimi ve spor öğretmenliği Anabilim Dalı

Tezi onaylıyorum

ORCID : <https://orcid.org/0000-0002-8972-2258>

İMZA

Danışman: Doç.Dr. Aksel ÇELİK

Dokuz Eylül Üniversitesi,

Antrenörlük eğitimi Anabilim Dalı

ORCID : <https://orcid.org/0000-0003-0961-7616>

(Danışman,Oy kullanmayacak)

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

ETİK BEYANI

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırlayıp sunduğum “*Badmintoncularda Pliometrik Antrenmanların Reaktif Çevikliğe Etkisi Ve Fizyolojik Verilerin İncelenmesi*” başlıklı Doktora tezim içinde elde ettiğim verileri, bilgileri, belgeleri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tezimde yararlandığım eserlere bilimsel kurallara uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, tezimin özgün olduğunu, tezimin çalışma ve yazımında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

İmza

Berk AVCI

05.08.2025

TEŐEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca bilgi, tecrube ve rehberliğiyle her zaman yanımda olan, çalıőmamın her aşamasında desteğini ve sabrını esirgemeyen, hem yurt içi hem de yurt dıőında çalışma fırsatı bulduğum ve uzun yıllardır çalıőmaktan her zaman keyif aldığım, hem akademik hem de hayat anlamında tım zorluklarla nasıl mücadele edileceğini bana oğreten değerli danıőmanım Doç. Dr. Aksel elik'e en içten teőekkürlerimi sunarım.

Hayatımın bu zorlu ve yoğun sürecinde sabrıyla, anlayıőıyla ve daima yanımda oluőuyla bana g veren tım aileme ve kız arkadaőım Elif Karaca'ya gönülden teőekkür ederim.

Badmintonu baőlamamı sağlayan, bana badmintonu sevdiren ve badmintonu bana oğretip beni yetiőtiren, aynı zamanda çalıőmam boyunca bana desteklerini sunan değerli antrenrm Hakan Avcı'ya minnettarım.

Berk AVCI

05.08.2025

İÇİNDEKİLER

TABLolar DİZİNİ	I
ŞEKİLLER DİZİNİ	II
SİMGELER VE KISALTMALAR	III
ÖZET	IV
ABSTRACT	V
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
1.1 Çalışmanın amacı	2
1.2 Hipotezler	3
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1 Badminton tekler ve çiftler oyun içeriği.....	4
2.2 Badmintonda Fiziksel ve Fizyolojik Gereksinimler.....	4
2.3 Badmintonda Enerji Kullanımı.....	6
2.4 Badmintonu özgü çeviklik ve reaktif çeviklik.....	7
2.5 Pliometrik antrenman	10
2.6 Pliometrik antrenmanın fiziksel gereksinimleri	13
2.7 Badminton ve pliometrik antrenman	15
3. GEREÇ VE YÖNTEM	16
3.1 Araştırma grubu.....	16
3.2 Çalışma dizaynı	16
3.3 Kullanılan performans testleri	18
3.3.1 T-Test çeviklik testi.....	18
3.3.2 Four Corner çeviklik testi (badmintonu özgü çeviklik testi).....	19
3.3.3 Badminton Performans Testi (badmintonu özgü çeviklik testi).....	20
3.4 Pliometrik Antrenman Programı	21
3.5 Araştırmaya dahil olma / dışlama kriterleri:.....	24
3.6 Araştırmanın Tipi	24

3.7	Araştırmanın Yeri ve Zamanı	24
3.8	Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	25
3.9	Çalışma Materyali	25
3.10	Araştırmanın Değişkenleri	25
3.11	Veri Toplama Araçları	25
3.11.1	Antropometrik Testler	25
3.11.2	Performans testleri	25
3.12	Araştırma Planı ve Takvimi	27
3.13	Verilerin Değerlendirilmesi	28
3.14	Araştırmanın Sınırlılıkları	28
3.15	Etik Kurul Onayı	28
4.	BULGULAR	29
4.1	Kontrol ve Deney grubu antropometrik ölçümleri	29
4.2	Kontrol ve Deney grubu ön test - son test ölçümleri	29
4.3	Testler Esnasındaki Fizyolojik Çıktılar	32
5.	TARTIŞMA	37
6.	SONUÇ VE ÖNERİLER	44
6.1	Antrenör ve sporculara öneriler	44
7.	KAYNAKLAR	45
8.	EKLER	54
	Etik Kurul Onay Belgesi	54
	Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu	56
	Test Ölçüm Tabloları	60
	Özgeçmiş	61
	Makaleler ve bildirimler	63

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1: Pliometrik Antrenman Protokolü.....	22
Tablo 2: Araştırma Planı ve Takvimi.....	27
Tablo 3: Deney ve Kontrol grubu antropometrik ölçümleri.....	29
Tablo 4: Kontrol grubu ön test - son test ölçümlerinin karşılaştırılması.....	29
Tablo 5: Deney grubu ön test - son test ölçümlerinin karşılaştırılması.....	30
Tablo 6: Kontrol ve Deney grupları (bağımsız gruplar) test ölçümlerinin karşılaştırılması.....	31
Tablo 7: Deney ve kontrol grupları dinlenik kalp atım sayısı verileri.....	32
Tablo 8: Deney grubu T-test ön test-son test ölçümlerindeki kalp atım sayısı verileri....	33
Tablo 9: Kontrol grubu T-test ön test-son test ölçümlerindeki kalp atım sayısı verileri..	33
Tablo 10: Deney grubu FCÇT ön test-son test ölçümlerindeki kalp atım sayısı verileri..	34
Tablo 11: Kontrol grubu FCÇT ön test-son test esnasındaki kalp atım sayısı verileri....	34
Tablo 12: Deney grubu BPTs ön test-son test ölçümlerindeki kalp atım sayısı verileri...35	
Tablo 13: Kontrol grubu BPTs ön test-son test ölçümlerindeki kalp atım sayısı verileri.....	35
Tablo 14: Deney grubu BPTk ön test-son test ölçümlerindeki kalp atım sayısı verileri..	36
Tablo 15: Kontrol grubu BPTk ön test-son test ölçümlerindeki kalp atım sayısı verileri.....	36

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Badminton oyuncularının ülkelere göre ortalama vücut tipleri.....	5
Şekil 2: Çevikliğin bileşenleri ve alt kategorileri.....	7
Şekil 3: Çeviklik Sınıflandırması.....	9
Şekil 4: Pliometrik Egzersizlerin Yoğunluk Düzeyine Göre Sınıflandırılması.....	11
Şekil 5: Pliometrik Antrenman Öncesi Fiziksel Uygunluk Kriterleri.....	14
Şekil 6: Deney Grubuna Uygulanan Antrenman Programı Süreci.....	17
Şekil 7: Kontrol Grubuna Uygulanan Antrenman Programı Süreci.....	17
Şekil 8: T-test çeviklik testi.....	18
Şekil 9: T-Test çeviklik testi uygulamasına ait görsel	18
Şekil 10: Four Corner çeviklik testi.....	19
Şekil 11: Four Corner çeviklik testi uygulamasına ait görsel.....	19
Şekil 12: Badminton Performans Testi.....	20
Şekil 13: Badminton Performans Testi uygulamasına ait görsel.....	20
Şekil 14: Fitlight cihazı.....	26
Şekil 15: Polar saat kullanım şekli.....	26

SİMGELER VE KISALTMALAR

Badminton performans testi	BPT
Badminton performans testi – sıralı	BPTs
Badminton performans testi – karışık	BPTk
Dakika	dk
Four corner çeviklik testi	FCÇT
Kalp atım sayısı	KAS
Kilogram	kg
Kilometre/saat	km/sa
Kreatin fosfat	CP
Litre	L
Litre başına milimol	Mmol/L
Maksimum oksijen tüketimi	VO₂Maks
Metre	m
Metrekare	m²
Mililitre	ml
Oksijen	O₂
Santigrat derece	°C
Santimetre	cm
Standart sapma	Ss

BADMİNTONCULARDA PLİOMETRİK ANTRENMANLARIN REAKTİF ÇEVİKLİĞE ETKİSİ VE FİZYOLOJİK VERİLERİN İNCELENMESİ

Doktora Tezi

Berk AVCI

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

ÖZET

Badminton branşında çeviklik; sporcunun raketi hızla hazırlayıp pozisyonunu anlık olarak değiştirebilmesi, kort içerisinde öne, yana ya da arkaya hızlı bir şekilde hareket edebilmesi ve topa zamanında tepki verebilmesi gibi becerilerin, merkezi sinir sistemi ile iskelet-kas sistemi arasındaki uyumlu etkileşim, ani yön değişiklikleri ve hızlı karar verme süreçleriyle bütünleşmesiyle oluşan çok yönlü bir motor yetidir. Bu çalışmanın amacı, 8 haftalık pliometrik antrenman uygulamalarının badmintonu özgü reaktif çeviklik ve genel çevikliğe etkisinin incelenmesi ve testler esnasındaki fizyolojik verilerin değerlendirilmesidir. Araştırmaya 12–18 yaş aralığında, en az 3 yıllık antrenman geçmişine sahip toplam 22 sporcu katılmıştır. Deney grubu (13,83±1,1 yıl, 162,33±12,52 cm, 53,25±9,85 kg) 12 kişi, kontrol grubu (13,40±1,26 yıl, 163,1±16,31 cm, 52,20±14,81 kg) ise 10 kişiden oluşmaktadır. Katılımcılara T-test, Four Corner çeviklik testi (FCÇT) ve badminton performans testi(BPT) uygulanmış ve testlerin hemen sonrasındaki ilk 30 saniye boyunca kalp atım sayısı verileri alınmıştır. Deney grubu, standart badminton antrenmanlarına ek olarak haftada 2 gün, 8 hafta süresince pliometrik antrenmanlar uygulamıştır. Kontrol grubu ise sadece standart branş antrenmanlarını sürdürmüştür. Tüm testler 8 haftalık antrenman protokolü öncesinde ve sonrasında uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, deney grubunda T-test, FCÇT ve BPTs testlerinde anlamlı düzeyde gelişim bulunmuştur. Kontrol grubunda ise sadece T-test performansında anlamlı düzeyde gelişim bulunmuştur ($p < 0.05$). BPTk testinde ise anlamlı düzeyde farklılık bulunmamıştır ($p < 0.05$).

Anahtar kelimeler: Badminton, reaktif çeviklik, pliometrik antrenman, Badmintonu Özgü Test, FitLight

Tezin sayfa adedi: 79

Danışman: Doç. Dr. Aksel ÇELİK

THE EFFECTS OF PLYOMETRIC TRAINING ON REACTIVE AGILITY AND THE EVALUATION OF PHYSIOLOGICAL PARAMETERS IN BADMINTON PLAYERS

Doctoral Thesis

Berk AVCI

DOKUZ EYLUL UNIVERSITY INSTITUTE OF HEALTH SCIENCES

Department of Physical Education and Sports

ABSTRACT

Badminton agility is a multifaceted motor skill that involves the athlete's ability to quickly prepare the racket, change position instantaneously, move rapidly in all directions within the court (forward, lateral, and backward), and respond to the shuttle in a timely manner. This skill results from the coordinated interaction between the central nervous system and the musculoskeletal system, integrating sudden directional changes and rapid decision-making processes. The aim of this study was to examine the effects of an 8-week plyometric training program on badminton-specific reactive agility and general agility, as well as to evaluate the physiological responses recorded during testing. A total of 22 athletes aged 12–18 years, each with at least 3 years of training experience, participated in the study. The experimental group ($n = 12$; 13.83 ± 1.1 years, 162.33 ± 12.52 cm, 53.25 ± 9.85 kg) and the control group ($n = 10$; 13.40 ± 1.26 years, 163.1 ± 16.31 cm, 52.20 ± 14.81 kg) were assessed using the T-test, Four Corner Agility Test (FCCT), and Badminton Performance Test (BPT). Heart rate data were collected during the first 30 seconds immediately following each test. The experimental group performed plyometric training sessions twice a week for eight weeks in addition to their standard badminton practices, while the control group continued only with their regular training routines. All performance tests were conducted before and after the 8-week plyometric training programme. The results revealed statistically significant improvements in the experimental group's performance in the T-test, FCCT, and BPTs ($p < 0.05$). In contrast, the control group showed significant improvement only in the T-test. No statistically significant difference was observed in the BPTk in either group ($p > 0.05$).

Keywords: Badminton, Reactive Agility, Plyometric Training, Badminton-Specific Performance, FitLight

Page Number: 79

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Aksel ÇELİK

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Badminton, raket ve tüy top ile oynanan raketli sporlar kategorisinde bulunan olimpik bir spor dalıdır. Rakip ile temas olmamasından dolayı cinsiyet farketmeksizin yapılabilen ve kolay öğrenilebilen bir spor dalı olan badminton, gün geçtikçe popülerliğini arttırmaktadır. Raket ve kaz tüyünden yapılma bir tüy topla oynanan badmintonda amaç, topun file üstünden rakip korta gönderilip yere temas etmesini sağlamaktır. Badminton pvc zeminden yapılmış kortta oynanmaktadır. Bu kortun uzunluğu boyuna 13,40 metre, enine ise 6,10 metredir. Sahayı tam ortadan ikiye ayıran 155 cm uzunluğunda bir file bulunur.

Badminton, oğunlukla Asya'da bulunan birçok ülkenin uluslararası alanda kendini ifade etmesine önemli katkılar sağlamaktadır. Son yıllarda Asya'da, in, Malezya, Endonezya, Avrupa'da ise Danimarka, badminton aracılığıyla dünya çapında tanınırlıklarını artırmışlardır.

Badminton, kendine özgü teknik, fizyolojik ve taktiksel gereksinimleriyle birçok spor branşından ayrılmaktadır. Her şeyden önce, badminton, Dünya Badminton Federasyonu (BWF) verilerine göre, raketli sporlar arasında en hızlı top hızına sahip branştır; profesyonel düzeyde bir smaın hızı 450 km/sa'i aşabilmektedir. Badminton'da topun hız rekoru 493 km/s ile Malezyalı sporcu Tan Boon Heong'a aittir. Bu rekor, badminton sporunun ne kadar "patlayıcı"  zellikte hareketler içerdiğinin de kanıtı niteliğindedir (1). Badmintonun yüksek tempolu yapısı ve dar bir alanda oynanması; esneklik, çeviklik, hız, beceri, hareket kabiliyeti, reaksiyon süresi, denge, hızlı karar verme ve dayanıklılık gibi unsurları ön plana çıkararak hem oyunun kalitesini hem de izleyici keyfini artırmaktadır. Badmintonun oyun yapısı; diğer raketli sporlardan farklı olarak, aerodinamik olarak özel tasarlanmış hafif bir tüy top kullanılması sebebiyle, çok kısa ralli süreleri ve yüksek frekansta y n değişimi barındırır. Oyuncular kort içerisinde yüksek hızda patlayıcı bir şekilde yer değiştirmeli ve topa y n vererek karşı alana göndermelidir. Bu nedenlerle, badmintonda çabukluk, yön değiştirme ve çeviklik becerilerinin gelişmiş olması, ma sırasında oyunculara önemli bir üstünlük kazandırmaktadır.

Bilinen raketli sporlardan farklı olarak (tenis, kriket), oyun alanının küçük olması ve topun yerde sekmesine izin verilmemesi daha fazla performans ögelerinin de badmintonda etkili olabileceğini göstermektedir. Badmintonda rakipler topa ortalama her 0,9-1,7 saniye aralığında bir vurmaktadır. Sporcuların fiziksel komponentlerinin gelişmiş olmasının yanı sıra reaksiyon, karar verme, planlama, sezinleme gibi bilişsel süreçlerinin de gelişmiş olması beklenmektedir (2-6).

Pliometrik antrenmanlar, performans gelişimi açısından kritik öneme sahip olan çeviklik, hız ve kas kuvveti gibi motorik özelliklerin bütüncül gelişimini hedefler. Çeviklik; ani yön değişimleri, hızlı reaksiyonlar ve denge gerektiren hareketlerde temel bir performans bileşenidir. Hız ve çeviklik, maksimal kuvvet üretimiyle birleştiğinde sporcunun gücü ortaya çıkar. Kas gücü, aynı miktarda işi daha kısa sürede yapabilme ya da belirli bir sürede daha fazla iş üretebilme kapasitesi olarak tanımlanır. Bu durum, özellikle sprint, sıçrama ve yön değiştirme gibi yüksek yoğunluklu hareketlerin başarımında belirleyici bir rol oynar. Literatürde yer alan bulgular, pliometrik antrenmanların bu motor özellikleri geliştirme konusunda etkili bir yöntem olduğunu ve sporcuların çeviklik ile güç performanslarını anlamlı düzeyde artırabildiğini göstermektedir (7). Badmintonda sporcunun oyun içi performansının artırılması için sadece teknik kabiliyetlerinin geliştirilmesi yeterli olmayıp, aynı zamanda oyuncularının optimal performanslarına ulaşabilmeleri için kondisyonel özelliklerin gelişimi büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda, pliometrik antrenmanlar, kasların güç üretebilme kapasitesini artırmak amacıyla uygulanan, kısa sürede maksimum güç üretmeye dayalı egzersizlerdir. Pliometrik antrenmanların, çeviklik, sürat ve reaktif kuvvet gibi parametrelerin gelişiminde etkili olduğu badminton gibi yüksek yoğunluklu spor dallarında performans artırıcı unsur olarak değerlendirilmektedir (8–10).

Sonuç olarak badminton; yüksek hız, reaktif çeviklik, kısa süreli patlayıcı hareketleri ve karmaşık motor becerileri bir arada gerektiren, kendine özgü yapısıyla çok boyutlu bir spor dalıdır.

1.1 Çalışmanın amacı

Bu çalışmanın amacı, 8 haftalık pliometrik antrenmanın badmintonu özgü reaktif çeviklik ve genel çeviklik yetisine etkisinin incelenmesi ve testler esnasındaki fizyolojik verilerin değerlendirilmesidir.

Soru;

- *Pliometrik antrenmanların badminton branşına özgü çeviklik performansına etkisi var mıdır?*
- *Pliometrik antrenmanların badminton branşındaki reaktif çeviklik performansına etkisi var mıdır?*

- *Pliometrik antrenmanlar badmintoncularda genel çeviklik performansını etkiler mi?*
- *Pliometrik antrenman uygulanan grup ile kontrol grubu arasında çeviklik performansı açısından fark var mıdır?*
- *Badmintona özgü antrenmanlar genel çeviklik performansını etkiler mi ?*
- *Badmintona özgü antrenmanların badminton branşına özgü çeviklik performansına etkisi var mıdır?*

1.2 Hipotezler

- *H₁: Pliometrik antrenmanlar badmintona özgü çeviklik performansını olumlu etkiler.*
- *H₂: Pliometrik antrenmanlar badmintona özgü reaktif çeviklik performansını olumlu etkiler.*
- *H₃: Pliometrik antrenman uygulanan grup ile kontrol grubu arasında çeviklik performansı açısından fark vardır.*
- *H₄: Badmintonculara uygulanan pliometrik antrenmanlar genel çeviklik performansını olumlu etkiler.*
- *H₅: Badmintona özgü uygulanan antrenmanlar genel çeviklik performansını olumlu etkiler.*

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Badminton tekler ve çiftler oyun içeriği

Badmintonda kategoriler şu şekildedir;

1. Tek Erkekler (Men's Singles)
2. Tek Kadınlar (Women's Singles)
3. Çift Erkekler (Men's Doubles)
4. Çift Kadınlar (Women's Doubles)
5. Karışık Çiftler (Mixed Doubles)

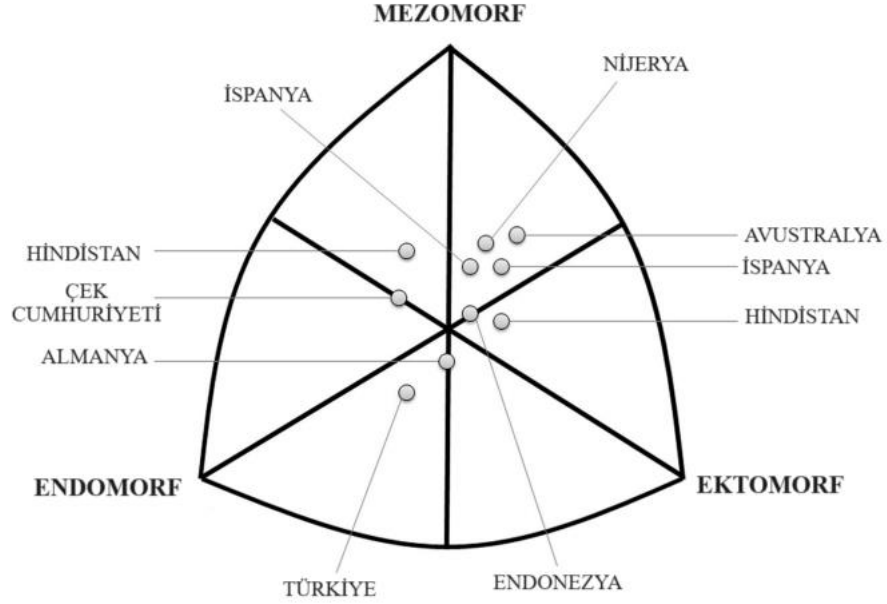
Bu kategoriler, hem bireysel hem de takım halinde rekabetin farklı yönlerini ön plana çıkararak badminton branşına çeşitlilik kazandırır.

Kadın ve erkek elit kategorilerinde bir tekler maçının süresi genellikle 47-49 dakika civarındadır. Bu sürenin yaklaşık %27-29'u aktif oyun performansı ile geçmektedir. Maç boyunca ortalama 444 vuruş yapılır; ralliler genelde 6-9 saniye sürerken, sayı aralarında oyuncular 12-15 saniye kadar dinlenir. Ralli sırasında ortalama her 1.2 saniyede bir vuruş gerçekleşir. Elit seviye çiftler kategorisinde ise bir maçın süresi yaklaşık olarak 30-45 dakika arasında değişir. Bu sürenin %25-30'luk kısmı aktif oyunla geçirilir. Ralli süreleri genelde 7-10 saniye arasında değişirken, ralli sırasında her 4 saniyede ortalama 3 vuruş yapılır (6,11).

2.2 Badmintonda Fiziksel ve Fizyolojik Gereksinimler

Badminton sporcularının antrenman yöntemleri, fiziksel ve fizyolojik yeterliliklerin geliştirilmesi açısından büyük bir öneme sahiptir. Bu antrenmanların düzenli ve sistematik bir şekilde uygulanması, fizyolojik adaptasyonların yanı sıra vücut kompozisyonunda kalıcı değişiklikler sağlayarak performansın sürdürülebilir olmasına katkıda bulunur. Elit düzeydeki badmintoncular incelendiğinde, vücut kompozisyonlarının genellikle ektomorfik-mezomorfik bir yapıya sahip oldukları görülmektedir. Ancak bu kompozisyon şekil 1'de de gösterildiği gibi ülkelere göre değişiklik gösterebilmektedir. Türkiye'deki elit düzeydeki badmintoncuların vücut kompozisyonları incelendiğinde ise ektomorfik-endomorf bir yapı ön plana çıkmaktadır. Bu durum, Türk badmintoncularının diğer ülke sporcularına kıyasla daha uzun boylu ve daha iri bir vücut yapısına sahip olduklarını göstermektedir. Elit seviye sporcular incelendiğinde, erkek badmintoncuların ortalama boy uzunluklarının 177 ± 2 cm, ortalama vücut ağırlıklarının

ise $70,3 \pm 5,5$ kg olduğu görülmektedir. Kadın badmintoncuların ise ortalama boy uzunlukları 166 ± 5 cm, ortalama vücut ağırlıkları ise $59,8 \pm 6,8$ kg olarak belirlenmiştir. Bu veriler, badminton sporunda başarılı olmak için belirli bir fiziksel ve fizyolojik profilin önemini vurgulamaktadır (4,12).



Şekil 1: Badminton oyuncularının ülkelere göre ortalama vücut tipleri

(12)

Badminton oyuncularının VO_2 maks değerleri incelendiğinde tekler kategorisinde ortalama VO_2 maks $50,6$ ml/kg/dk, çiftler kategorisinde $45,5$ ml/kg/dk'dır. Erkek ve kadın badmintoncular için ortalama VO_2 maks değerleri karşılaştırıldığında ise erkeklerde $56,1$ mL/kg/dk, kadınlarda ise ortalama $47,2$ ml/kg/dk'dır. Kategorilere göre VO_2 maks ortalama değerleri ise, elit seviye erkek badmintoncularda $56,3$ ml/kg/dk, orta-seviye erkek badmintoncularda $55,1$ ml/kg/dk, erkek çocuklarda ise $57,2$ ml/kg/dk'dır. Kadınlar için elit seviye oyuncularında ortalama $45,8$ ml/kg/dk, çocuklarda ise ortalama $48,1$ ml/kg/dk'dır (12).

Badminton yüksek tempoda oynanan bir oyun olmasından dolayı dakikadaki kalp atım sayılarında yüksek değerler görülmesi olağandır. Elit badminton oyuncularının, fizyolojik sistemlerinde maksimum performansı elde etmek için gerekli olan becerilere ve tekniklere sahip olmaları beklenir. Sıklıkla anaerobik eşiklerinin ötesinde bir kalp atım sayısı ile egzersiz yapabilirler. Literatür incelendiğinde, erkeklerde maç esnasındaki ortalama kalp atım sayıları

191,0 atım/dakika, kadınlarda ise 197,6 atım/dakika olarak bulunmuştur. Seviyeye göre ortalama kalp atım sayıları elit seviye badmintoncu erkeklerde 188,0 atım/dakika, orta seviye badmintoncu erkeklerde 194,0 atım/dakika, genç badmintoncu erkeklerde 198,7 atım/dakika, elit badmintoncu kadınlarda 193,4 atım/dakika ve genç badmintoncu kadınlarda ise 202,5 atım/dakika'dır. Elit seviye sporcular maç içi vuruşlarından bağımsız olarak genel antrenman seviyelerinde de maksimum kalp atım sayısının %90 ile %94'ü arasında değerlerde antrenman yapabilirler (12–14).

Badminton sporcularının maç esnasında kan laktat değerleri 2.9-12.2 mmol/L aralığında değişmektedir. Elit seviye erkeklerde maksimum 7,0 mmol/L ve ortalama 5,87 mmol/L, elit seviye kadınlarda ise maksimum 7.1 mmol/L ve ortalama 5.4 mmol/L olduğu bilinmektedir (12).

Badmintonda istenen fiziksel ve fizyolojik gereksinimler yüksek şiddet ve yoğun performans uygulanması için gereklidir. Oyun esnasında değişken ve birden fazla komponentin olması badmintonun spesifik bir spor olduğunu ve aynı zamanda antrenman metotlarının da spesifik olması gerektiğinin göstergesidir.

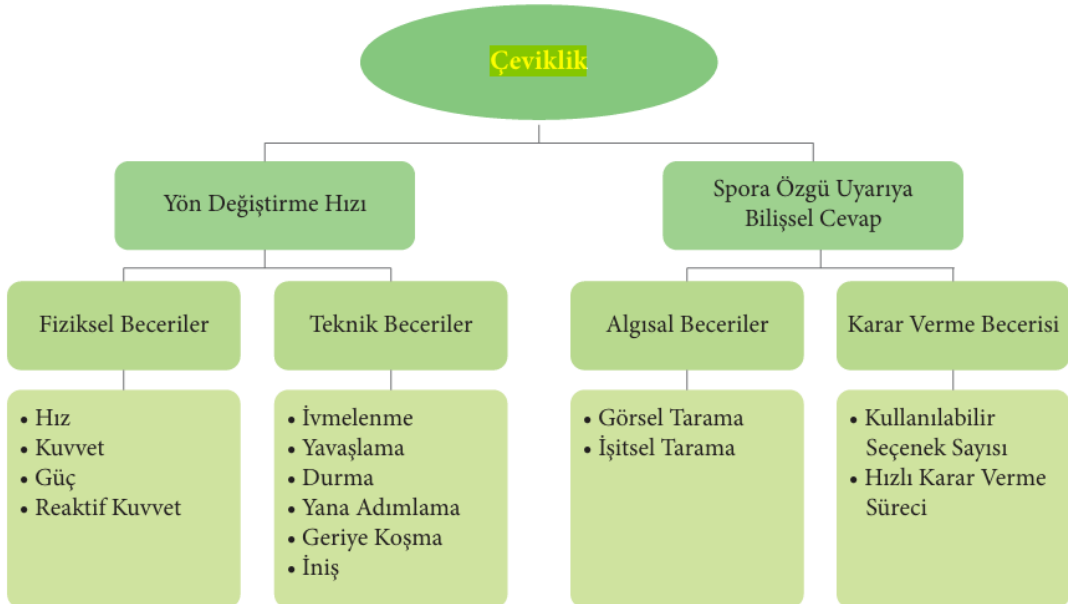
2.3 Badmintonda Enerji Kullanımı

Badmintonda oyun içeriğinde dinlenme süresinin rallinin yaklaşık iki katı olması, maç süresinin uzun olması ve oyundaki performans yoğunluğunun fazla olması, enerji sisteminin tüm evrelerinin kullanılmasını sağlamaktadır. Oyun içerisindeki ralliler sırasında sporcular daha yüksek aerobik enerji katkısı, ortalama kalp atım sayısı ve maksimum kalp atım sayısı sergilerken, tekrarlanan vuruş uygulamaları sırasında daha büyük anaerobik enerji katkısı sergilenmiştir. Yapılan bir çalışmada, maç esnasında sporcularda yaklaşık %60-70 oranında aerobik sistem, yaklaşık %30 oranında anaerobik sistemin kullanıldığı belirlenmiştir. Yapılan araştırmalar, badmintonda maç esnasında genel olarak aerobik enerji sisteminin baskın olduğu, ancak tekrarlayan ralliler sırasında anaerobik enerji sisteminin daha yoğun kullanıldığı bir spor dalı olduğunu ortaya koymaktadır (12–15). Özellikle elit düzeyde tekler kategorisinde, ralli süresinin dinlenme süresinin yaklaşık yarısı kadar olması, ralliler arasında kreatin fosfat (CP) deposunun hızlı bir şekilde yeniden dolabilmesi için anaerobik laktik enerji sisteminin devreye girdiğini göstermektedir (16,17).

Badminton yüksek şiddetli aktiviteler ile bu aktiviteler arasındaki dinlenmelerden oluşan bir spor dalıdır. Bu bilgiler ışığında hem aerobik kapasite hem de anaerobik kapasite gelişimi badminton performansını olumlu etkileyecektir.

2.4 Badmintona özgü çeviklik ve reaktif çeviklik

Çeviklik, bir sporcunun hız, kuvvet, nöromusküler kontrol ve diğer fiziksel yeteneklerinin uyum içinde en üst düzeye ulaşmasıyla ortaya çıkan bir performans bileşenidir (Şekil 2) ve sportif performans açısından kritik bir rol oynar (18). Literatürde, çeviklik üç temel nedene önemli kabul edilmektedir: Birincisi, çeviklik performansının artırılması sinir-kas sistemi ile motor becerilerin koordinasyonunu güçlendirerek sağlam bir temel oluşturur. İkincisi, ani yön değişikliklerinin doğru hareket mekaniğiyle yapılması, olası sakatlanma risklerini azaltır. Üçüncüsü ise, bu yön değiştirme yetisinin hem bireysel hem de takım sporlarında performansa doğrudan olumlu katkı sağlamasıdır (19). Çeviklik, eklem hareketi sırasında bacak ekstansör kaslarının eksantrik kasılmadan konsantrik kasılmaya hızla geçmesini içeren dinamik kasılma süreçlerini kapsar. Bu süreçlerde özellikle hızlı kasılan Tip 2 kas liflerinin aktivasyonu belirgin şekilde artar (20). Literatürde çeviklik, aynı zamanda spora özgü teknik becerilerin uygulanması ve geliştirilmesinde nöromusküler düzeyde en etkili yollarından biri olarak değerlendirilmektedir (21,22).



Şekil 2: Çevikliğin bileşenleri ve alt kategorileri

(18, 23)

Reaktif çeviklik ise, çevikliğin özel bir formu olarak, önceden planlanmamış bir uyarana karşı ani hız ve yön değişikliği yapabilme yeteneği şeklinde tanımlanır (24). Bu beceri; algı, karar verme ve fiziksel tepki süreçlerinin entegre bir şekilde çalışmasını gerektirir. Özellikle badminton gibi, oyuncunun rakip ve topun bir sonraki hamlesini önceden tahmin etmesinin güç olduğu sporlarda, reaktif çeviklik kritik bir performans belirleyicisi olarak öne çıkar. Raket başının ve topun yön değiştirme hızının yüksek olduğu badminton branşında, oyuncuların sürekli olarak reaksiyon göstermesi gerektiğinden, reaktif çeviklik hem antrenman süreçlerinde hem de performans değerlendirmelerinde öncelikli olarak ele alınmalıdır. Bu doğrultuda badmintoncularda reaktif çevikliğin analiz edilmesi ve geliştirilmesi, kort içi verimliliğin artmasına doğrudan katkı sağlayacaktır (25).

Badminton branşında çeviklik; sporcunun raketi hızla hazırlayıp pozisyonunu anlık olarak değiştirebilmesi, kort içerisinde öne ya da arkaya hızlı bir şekilde hareket edebilmesi ve topa zamanında tepki verebilmesi gibi becerilerin, merkezi sinir sistemi ile iskelet-kas sistemi arasındaki uyumlu etkileşim, ani yön değişiklikleri ve hızlı karar verme süreçleriyle bütünleşmesiyle oluşan çok yönlü bir motor yetidir (26,27). Her spor dalının o branşa özgü çeviklik yetisini geliştirmeye yönelik çalışmaları farklılık gösterebilir. Badmintonda özellikle topun ne zaman nereye gideceği konusunda bir tahmin yürütülmesi oldukça zordur. Bu yüzden özellikle elit seviyedeki sporcularda sadece basit veya zamansal çeviklik antrenmanları uygulamaları, reaksiyon yetisi ve hazırbulunuşluğun eksik kalmasına neden olabilir. Badmintona özgü yapılacak olan çeviklik çalışmalarının içerisinde, önceden belirli olmayan uyarıların ve rastgeleliğin de bulunması gereklidir. Bu yüzden çeviklik antrenmanları kısmında uzaysal ve evrensel çeviklik antrenman türleri de tercih edilmelidir (Şekil 3). Antrenör, bu çalışmalarla sporcunun hücum ve savunma yeteneğini, karar verme yeteneğini geliştirmeyi ve kort içerisindeki gereksiz hareketleri azaltarak çeviklik performansını üst düzeye çıkarmayı hedeflemelidir (28).

Çeviklik Sınıfı	Tanım
Basit	Mekan – zaman bellidir.
Zamansal	Zaman belirsizdir. Hareket yönü, mekan veya yeri önceden bellidir.
Uzaysal	Mekan belirsiz, hareketin zamanı önceden bellidir.
Evrensel	Hem zaman hem de mekan belirsizdir.

Şekil 3: Çeviklik Sınıflandırması

(18)

Badmintonda bu hareketlerin etkin şekilde gerçekleşebilmesi için sporcunun üst düzey konsantrasyon göstermesi gereklidir; çünkü karar verme ve fiziksel tepkiler, zihinsel hazırlıkla doğrudan ilişkilidir. Antrenmanlarda, topun rastlantısal hareketlerine verilen tepkileri geliştirmeye yönelik uygulamalara yer verilmesi, oyun içi başarıyı artıracaktır. Son yıllarda, çeviklik performansının değerlendirilmesinde genel testlerin yerini spora özgü çeviklik testleri almaktadır. Zira spora özgü antrenman yapan bir sporcunun çevikliğini genel testlerle değerlendirmek, metodolojik açıdan çelişkilidir. Bu nedenle badmintonu özgü çeviklik testleri yalnızca bir ölçüm aracı değil, aynı zamanda performans geliştirmeye yönelik etkili bir antrenman yöntemi olarak da kullanılmalıdır (29–33).

Çeviklik ve özellikle reaktif çeviklik, badminton gibi yüksek hız ve karar verme gerektiren sporlarda temel performans bileşenleri arasında yer almaktadır. Sporcunun kort içindeki hareket etkinliği, yön değiştirme kapasitesi ve rastlantısal uyaranlara verdiği tepki, çevikliğin yapısal unsurlarıyla doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle badmintonu özgü çeviklik antrenmanlarının ve testlerinin, sporun dinamik yapısına uygun olarak planlanması, hem performansın artırılması hem de sporcunun oyun içi verimliliğinin geliştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

2.5 Pliometrik antrenman

Mümkün olan en kısa sürede en büyük güç çıktısını oluşturan antrenmanlara pliometrik antrenmanlar denmektedir. Pliometrik egzersizler, hız ve patlayıcı kuvvet gerektiren spor dallarında yaygın olarak kullanılan, yüksek yoğunluklu antrenmanlardır. Temel olarak pliometrik egzersizler, modifiye edilmiş bir güç antrenmanı biçimi olarak tanımlanabilir. Geleneksel ağırlık çalışmalarından farklı olarak, bu egzersizler çoğunlukla vücut ağırlığıyla uygulanır ve kasların hızlı kasılma yeteneğini geliştirmeye odaklanır. Pliometrik antrenman ani, patlayıcı, şiddetli kasılmalar ile sinir-kas sisteminin gelişimine katkı sağlamaktadır. Pliometrik antrenmanlar içeriğinde sıçramalar, sağlık topu vb. ile patlayıcı çalışmalar içeren bir antrenman metodudur (Şekil 4). Pliometrik antrenmanlar, kas-tendon ünitesinin gerilme-kısalma döngüsü (stretch-shortening cycle, SSC) prensibine dayalı olarak, eksantrik fazda depolanan elastik enerjinin konsantrik fazda kullanılmasını hedefler. Bu döngü sırasında kas içiği ve golgi tendon organı gibi proprioseptif reseptörler, kas kasılma dinamiklerini düzenleyen temel sinir yapıları olarak görev yapar. Kas içiği, kas liflerinin boyundaki ani uzamaları algılayarak alfa motor nöronları uyarır ve hızlı bir refleks kasılması oluşturur. Bu refleks, eksantrik fazın hemen ardından konsantrik kasılmanın hızını ve kuvvetini artırarak pliometrik hareketlerin patlayıcı kuvvetini destekler. Golgi tendon organı ise, kas-tendon kompleksindeki gerilme miktarını izleyen ve aşırı gerilme durumlarında sinyaller göndererek kas kasılmasını azaltan bir güvenlik mekanizmasıdır. Bu mekanizma, ani ve yüksek yüklenmelerde yaralanma riskini azaltır; ancak aynı zamanda kasın üretebileceği kuvveti sınırlandırabilir. Düzenli pliometrik antrenmanlar, kas içiğinin hassasiyetini artırarak gerilme-kısalma döngüsünün daha etkin kullanılmasını sağlar ve golgi tendon organının uyarılma eşliğinde adaptif bir azalma meydana getirir. Bu nörolojik adaptasyonlar, eksantrik fazın daha hızlı tolere edilmesini, elastik enerjinin daha verimli depolanmasını ve konsantrik fazda daha yüksek güç üretimini mümkün kılar. Ayrıca, tekrar eden pliometrik yüklenmeler kas-tendon sertliğini artırır; bu da mekanik enerji depolama kapasitesinin yükselmesine, reaksiyon hızının daha etkili kullanılmasına ve hareket ekonomisinin gelişmesine katkıda bulunur. Bu süreçler yalnızca patlayıcı kuvvet performansını değil, aynı zamanda badminton gibi ani yön değiştirme ve hızlı reaksiyon gerektiren sporlarda reaktif çeviklik performansını da doğrudan destekler. Sonuç olarak, kas içiği ve golgi tendon organının işlevsel adaptasyonları, pliometrik antrenmanların nörofizyolojik temelini oluşturur ve antrenmanların saha performansına aktarımında kritik rol oynar (34-38).

Buna ek olarak pliometrik egzersizlerde eksantrik evrede yüklenmenin oluşturulması amacıyla vücut ağırlığı, ek ağırlık, bantlar, sağlık topu, dumbbell vb. alet ve yöntemler kullanılabilir. Alt ekstremitte kas grupları için sıçramalar kullanılırken, üst ekstremitte kas grupları için sağlık topu veya çeşitli hareketlerden (şınnav vb.) oluşan antrenman içerikleri kullanılmaktadır (34).

Literatürdeki araştırmalar, pliometrik antrenmanların çeviklik ve nöromüsküler sistem üzerinde olumlu etkiler yarattığını ortaya koymaktadır. Pliometrik antrenmanların, sportif performans değişkenlerini artırdığı, aynı zamanda hızlı kasılan Tip 2 kas liflerinin daha etkin kullanılmasını sağlayarak çeviklik üzerinde pozitif bir katkı sunduğu belirlenmiştir. Ayrıca, çeviklik gelişimi açısından pliometrik antrenmanın en etkili antrenman yöntemlerinden biri olduğu vurgulanmaktadır (35–38).

Pliometrik antrenman amaçları;

- Daha fazla motor üniteyi aktive etmek
- Kas içiğini hızlı şekilde uyarıp gerdirmeye hızını vurgulamak
- Çabuk kuvveti geliştirmek
- Reaktif gücün hızla uygulanma kabiliyetini geliştirmek
- Ön gerdirmeye hızı ile yüksek konsantrik kasılma arasındaki ilişkiyi geliştirmek

Pliometrik antrenmanlar uygulanırken kas kasılması esnasında 3 temel evre vardır.

- 1- *Eksantrik kasılma*: Kas boyunun uzayarak kasılmasıdır. Kasın eksantrik kasılmayı takiben konsantrik kasılmaya geçtiği ve bu geçiş sırasında elastik kuvvetin devreye girerek kısa sürede yüksek düzeyde güç üretiminin sağlandığı bir yapıdır.
- 2- *Amortizasyon evresi*: Eksantrik kasılmadan konsantrik kasılmaya geçişi kapsayan ara evre olarak tanımlanabilir. En optimal gerilme ile performansa katkı sağlanan evredir.
- 3- *Konsantrik kasılma*: Kas boyunun kısaldığı tonusunun ise sabit kaldığı süreçtir.

Temel pliometrik antrenman çeşitleri şu şekildedir:

Yoğunluğu düşüktür ve amortizasyon sürecinin gelişimine katkı sağlar.

Durarak Sıçramalar: Durağan pozisyondan ileri veya dikey yapılan sıçrama hareketlerini içerir. Seri olarak yapılabilir ve maksimum performans sergilenip tam dinlenme uygulanmalıdır.

Karışık Sıçrama ve Sekme: Sabit sıçrama ve durarak sıçrama hareketlerinin birleşimlerinden oluşan pliometrik antrenman modelidir. Farklı yükseklik ve sıçrama uzaklıkları içerir. Şiddetli, kısa süreli ve maksimum performans ile uygulanır.

Yan Sıçrama: Yana doğru değişik uzaklık ve yükseklikte sıçramalar içerir. Çeviklik gelişimi ve havada kalma süresini artırmak için yapılan egzersiz türüdür.

Kasa Drilleri: Bir kasa yardımı ile yapılan ve yüksekten düşüp yere temas anında maksimum performans çıktısının sağlanmasını içeren metotudur. Derinlik sıçraması olarak da bilinmektedir.



Şekil 4: Pliometrik Egzersizlerin Yoğunluk Düzeyine Göre Sınıflandırılması
(39)

- Sporcu yeterli kuvvet antrenman geçmişine sahip olmalıdır.
- Egzersizler 5-15 sn aralığında olmalıdır.
- Haftada 2-3 kez pliometrik antrenman uygulaması yapılmalıdır.
- Egzersiz yoğunluğunu sağlamak için 1: 5 ila 1:10 çalışma / dinlenme oranı gereklidir.
- Tekrar aralarında 1-2 dk dinlenme uygundur.
- Bir set toplamda 7-8 dk içinde tamamlanmalıdır.
- Eksantrik fazın çok kısa süre içerisinde tamamlanması gereklidir.
- Bir hareket serisinin ardına patlayıcı bir hareket eklenebilir.

- Antrenman hacmi başlangıçta 80-100 ayak teması, ileri seviyede ise yaklaşık 200 civarı ayak teması şeklinde planlanmalıdır.
- Pliometrik antrenmanlar yüksek şiddet içerdiğinden, ardışık iki gün boyunca uygulanmamalıdır.
- Pliometrik egzersizler sert zeminler ya da asfalt gibi darbeyi emmeyen yüzeylerde yapılmamalıdır.

Pliometrik antrenmanlar öncesinde ilk olarak antrenman dönemine bir hazırlık yapılmalıdır. Pliometrik aktiviteler öncelikle düşük yoğunluklu ve şiddetli bir hazırlık süreci sonrasında uygulanmalıdır. Daha sonra branşa özgü spesifik egzersizler eklenmelidir. Pliometrik beceri gelişimi öncesinde temel becerilerinde gelişimiyle birlikte hazırlık dönemi tamamlanmalıdır. Bu aktiviteler genel veya özel olabilir. Pliometrik driller için yürüyüş drilleri, jog drilleri, sıçramalı koşu, ayak çalışma drilleri, alternatif hareket drilleri ve geriye koşu drilleri uygulanabilir.

2.6 Pliometrik antrenmanın fiziksel gereksinimleri

Pliometrik antrenman uygulamasında ilk olarak sporcuların yaşı ve fiziksel özelliklerinin yeterliliği dikkate alınıp antrenman uygulamasına geçilmelidir. Pliometrik antrenman yetişkin sporcularda daha kolay uygulanmasına rağmen çocuklarda da 6-8 yaşlarında temel beceri gelişimi için de etkili olan zemine temas oyunları ile başlayabilir. Çocuklar için bu çalışmalar uygulanırken yoğunluk, sıklık, şiddet ve dinlenme planlanması yetişkin sporculara göre değişiklik göstermelidir. Oyun içeriği ağırlıklı olarak pliometrik antrenmana uyarlanmalı ve uygulanmalıdır. Sporcuların ergenlik dönemine girmesi ve sonrasında olması ise pliometrik antrenman yeterliliklerinde daha fazla önem taşımaktadır. Pliometrik antrenman uygulamaları genellikle kuvvet gelişiminin en yüksek seviyeye ulaştığı ergenlik döneminin sonrasında daha kapsamlı bir şekilde uygulanabilir. Antrenmanın yoğunluk seviyesi her seviye sporcu için ayrı olmalıdır. Sporcunun yeterli kuvvet geçmişi olmalıdır. Özetle, aşamalı olarak ilerleyen bu süreçte, başlangıçta oyun temelli gerçekleştirilen çalışmalar, ergenlik dönemine girilmesiyle birlikte daha fazla kaba motor becerileri içerecek şekilde gelişir. Bireyin olgunlaşmasıyla birlikte ise, antrenman yöntemleri hem spor dalının özelliklerine hem de sporcunun bireysel yapısına uygun biçimde planlanarak uygulanmalıdır (8,40).

Pliometrik Antrenman Öncesi Sporcularda Aranması Gereken Fiziksel Uygunluk Kriterleri şu şekilde olmalıdır:

1. Alt ekstremitte kaslarında yeterli kuvvet bulunmalıdır.
2. Sporcu, vücut ağırlığının %60'ı ile 5 saniye içinde 5 adet squat yapabilmelidir.
3. En az 5 kez tek bacakla squat hareketini dengeli ve kontrollü bir şekilde gerçekleştirebilmelidir.
4. En az 5 tekrar sıçramalı sınav (plyometric push-up) yapabilmelidir.
5. Sporcu, vücut ağırlığının 1.5 katı kadar yükü squat yapabilecek düzeyde olmalıdır (ileri düzey uygulamalar için).
6. Sporcu, tek bacak üzerinde dengeyi sürdürebilmelidir.
7. Kalça, diz ve ayak bileği eklemlerinde tam ya da tam yakın hareket açıklığı (ROM) bulunmalıdır.
8. Eklem hareketlerinde herhangi bir kısıtlılık olmamalıdır. Aksi takdirde eksantrik-konsantrik geçişlerde performans düşer ve yaralanma riski artar.
9. Sporcu, hem statik hem de dinamik denge testlerinden başarılı bir şekilde geçmelidir.
10. Özellikle tek bacak üzerinde durma, düşük yoğunluklu sıçrama ve inişlerde stabil kalma gibi fonksiyonel testlerde yeterlilik göstermelidir.
11. Kalça, diz ve ayak bileği bölgelerinde etkili kas kontrolü (nöromusküler kontrol) sağlanmalıdır.

Gereksinim	Detaylar
<i>Kuvvet</i>	%60–80 1RM squat yapabilmeli
<i>Kas kontrolü</i>	Stabil inişler, tek bacak dengesi
<i>ROM</i>	Kalça-diz-ayak bileğinde tam açıklık
<i>Denge</i>	Statik ve dinamik denge testlerini geçmeli
<i>Ağrısızlık</i>	Egzersiz ve günlük yaşamda ağrı olmamalı
<i>Hazırlık</i>	Yorgun olmamalı, mental ve fiziksel olarak hazır olmalı

Şekil 5: Pliometrik Antrenman Öncesi Fiziksel Uygunluk Kriterleri

(8, 40)

2.7 Badminton ve pliometrik antrenman

Pliometrik antrenmanlar, kasın eksantrik (gerilme) fazından konsantrik (kısılma) fazına hızlı geçişini temel alan, patlayıcı kuvvet ve hızlı reaksiyon geliştirmeyi hedefleyen egzersizlerdir. Badmintonda da yüksek düzeyde çeviklik, reaksiyon süresi, yön değiştirme becerisi ve patlayıcı kuvvet gerektiren ayak hareketleri olması ve bu özelliklerin örtüşmesi, pliometrik antrenmanların badminton performansını artırmada etkili bir araç olabileceğini göstermektedir. Literatürdeki bilimsel çalışmalar, pliometrik antrenmanların badminton branşında çeviklik gelişimi üzerindeki etkinliğini güçlü biçimde ortaya koymaktadır (41–44). Araştırmalar, kısa sürede (3 ila 6 hafta) uygulanan düzenli ve planlı pliometrik antrenmanların, çeviklik süresi, dikey sıçrama yüksekliği ve sprint gibi performans değişkenlerinde anlamlı gelişmelere yol açtığını göstermektedir (45). Bu tür antrenmanlar; hızlı kasılma yeteneği, reaksiyon süresi, yer değiştirme hızı gibi motorik özellikleri geliştirerek sporcunun kort içi hareket kabiliyetini ve oyun içindeki verimliliğini artırmaktadır. Bir çalışma, 3 haftalık yoğunlaştırılmış bir pliometrik antrenman programının üniversite düzeyindeki erkek badminton oyuncularını üzerindeki etkilerini incelemiştir. Uygulanan program sonunda sporcuların çeviklik, hız ve patlayıcı kuvvet (dikey sıçrama) performanslarında anlamlı düzeyde iyileşmeler görülmüştür. Bu sonuçlar, kısa süreli ancak düzenli pliometrik uygulamaların performans parametrelerini artırabildiğini ortaya koymuştur (41). Başka bir araştırma, 6 hafta süresince uygulanan kademeli pliometrik antrenmanların badminton oyuncularının çeviklik performansı üzerindeki etkilerini değerlendirmiştir. Antrenmanlar sonunda Illinois çeviklik testinde ortalama 1,35 saniyelik bir gelişim gözlemlenmiş ve bu gelişme istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu sonuç, sistematik pliometrik antrenmanın badminton çevikliği üzerinde doğrudan etkili olduğunu göstermektedir (43). 6 haftalık pliometrik antrenman programı sonrası yapılan değerlendirmede ise, çeviklik süresi 15,8 saniyeden 11,7 saniyeye düşmüş ve dikey sıçrama yüksekliğinde artış kaydedilmiştir. Bu sonuçlar, pliometrik antrenmanın yalnızca kuvvet değil, aynı zamanda çeviklik açısından da güçlü bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir (42).

Özellikle rekreasyonel ve elit düzeydeki badmintoncular üzerinde yapılan çalışmalar, pliometrik egzersizlerin sadece genel fiziksel uygunluk değil, aynı zamanda badmintona özgü çeviklik uygulamaları için de etkili bir yöntem olduğunu ortaya koymuştur. Ayak çalışmalarıyla birleştirilen antrenmanlar ise badmintonun teknik yönü ile motor yetileri aynı anda geliştirerek daha fonksiyonel bir antrenman ortamı sağlamaktadır (44).

Sonuç olarak, pliometrik antrenmanlar, badminton oyuncularının çeviklik kapasitelerini artırmak, ani yön değişimlerine uyum sağlamak ve kort içi performanslarını üst düzeye taşımak için etkili ve bilimsel temelli bir yöntem olarak öne çıkmaktadır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Araştırma grubu

Araştırmanın örneklem grubunu, İzmir ilinde bulunan ve çalışmalarına aktif olarak devam eden badminton kulübü sporcuları oluşturdu. Kulüple görüşülüp kriterlere uygun maksimum sayıda sporcu çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya badminton kulübünden 22(12 erkek - 10 kız) sporcu alınmıştır. Araştırmanın deney grubunu 12, araştırma grubunu ise toplam 10 sporcu oluşturdu. Çalışmanın araştırma grupları, en az 3 yıl düzenli antrenman yapmış ve Ulusal-Uluslararası badminton şampiyonalarına katılmış 12-18 yaş aralığındaki sağlıklı 22 sporcudan oluşturuldu.

Gruplarda bulunan sporculardan kronik rahatsızlığı veya yaralanma geçmişi olan sporcular çalışmaya dahil edilmemiştir. Çalışmada katılımcılardan bilgilendirilmiş gönüllü olur formu alınmış olup Ege Üniversitesi tıbbi araştırmalar (girişimsel olmayan) etik kurul tarafından 28.12.2023 tarih ve 23-12.1T/71 karar no ile onaylanmıştır.

3.2 Çalışma dizaynı

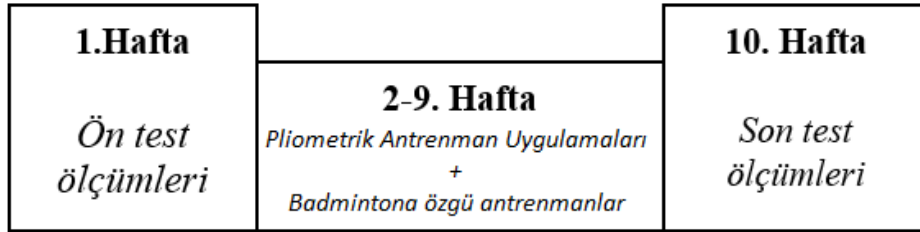
Bu araştırmanın uygulamaları Bergama Erdal Önder spor salonunda yapılmıştır. Gönüllüler çalışmanın ilk gününde uygulamalar hakkında detaylı şekilde bilgilendirildi. Ardından antropometrik özelliklerden boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve beden kütle indeksi ölçümleri gerçekleştirildi. Tüm sporcular randomizasyon ile kontrol ve deney grubu olmak üzere iki gruba ayrıldı. Gruplar oluşturulurken cinsiyetin potansiyel etkilerini dengelemek amacıyla, kadın ve erkek sporcular orantılı şekilde dağıtılmıştır. Aynı gün familiarizasyon evresi yapıldı ve test protokolleri deneme amaçlı 2 kez orta şiddetli uygulandı ve ertesi gün test protokollerine geçildi. Test protokolleri öncesinde tüm sporculara genel ve branşa özgü olmak üzere toplam 10 dakikalık ısınma süresi verildi. Isınma evresinden sonra tüm sporcuların T-test ve badmintonu özgü çeviklik ön testleri alındı. Testler 2 tekrar uygulandı ve elde edilen en iyi zaman kayıt altına alındı. Testler arasında sporcular toparlanma amaçlı 5 dk kendi tempolarında aktif dinlenme yaptı. Tüm sporcuların her ön testten hemen sonra polar saat ile 30 sn boyunca kalp atım sayıları ölçümleri alındı.

Ön test ölçümlerinin tamamlanmasının ardından deney grubu 8 haftalık pliometrik antrenman modülüne (Tablo 1) tabi tutuldu ve standart branş antrenmanlarına da devam etti. Kontrol grubu ise çalışma süresi boyunca sadece (Şekil 6) standart branş antrenmanlarına devam etti. Deney grubu, pliometrik antrenman modülünü badminton antrenmanları öncesinde uyguladı ve bu antrenman yaklaşık 30 dk sürdü. Kontrol grubu ise 8 hafta boyunca sadece standart badminton antrenmanlarına devam etti ve başka herhangi özel bir çalışma (kuvvet, sürat, sıçrama vb.) yapmadı. Yapılan tüm çalışmalar badminton özgü (teknik, taktik, raketli çalışmalar, driller vb.) uygulandı ve 8 hafta boyunca devam etti (Şekil 7).

Sekiz hafta sonunda genel çeviklik ve badminton özgü çeviklik son test ölçümleri alındı. Sporcular testleri 2 kez denedi ve en iyi dereceleri kayıt altına alındı. Testler arasında sporcular toparlanma amaçlı 5 dk kendi tempolarında aktif dinlenme yaptı. Tüm sporcuların her son testten hemen sonra polar saat ile 30 sn boyunca kalp atım sayıları ölçümleri alındı.

Her iki grup da performans testleri esnasında maksimum performanslarını kullanmaları konusunda motive edildi. Testlerin günün benzer saatleri (17:00–20:00) ve benzer çevre koşullarda uygulanmasına dikkat edildi. Tüm test ölçümlerinden hemen sonra tüm sporcuların polar saat ile kalp atım sayıları kayıt altına alındı.

Deney grubu



Şekil 6: Deney Grubuna Uygulanan Antrenman Programı Süreci

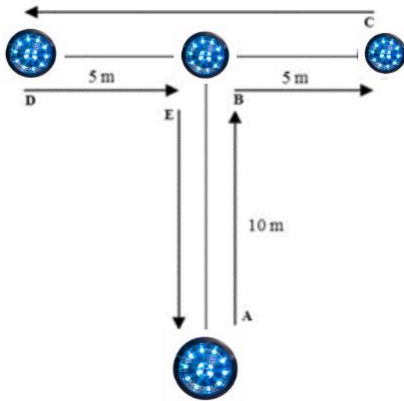
Kontrol grubu



Şekil 7: Kontrol Grubuna Uygulanan Antrenman Programı Süreci

3.3 Kullanılan performans testleri

3.3.1 T-Test çeviklik testi:



Şekil 8: T-test çeviklik testi
(Fitlight cihazı ile dizayn edilmiştir.)

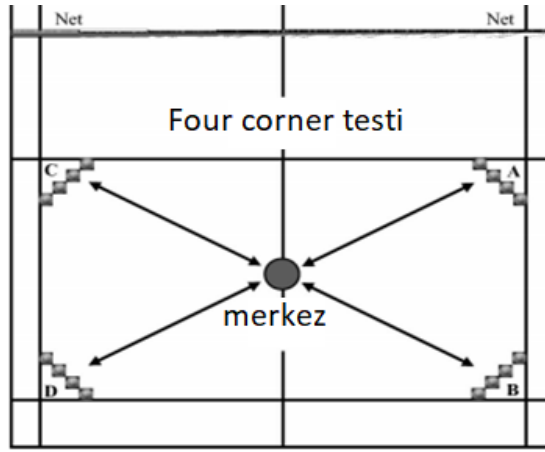


Şekil 9: T-Test çeviklik testi uygulamasına ait görsel

FitLight kullanılarak uygulanan bu T-Test, reaktif çeviklik performansını ölçmeye yönelik bir testtir (ICC: 0,89). Test, öne, yana ve geriye doğru yapılan hızlanma ve yön değiştirme hareketlerini içerir. Katılımcı başlangıç noktası olan A konumunda yer alır. Zamanlayıcının komutuyla birlikte teste başlar ve önceden belirlenmiş sıralamaya göre ilerler. İlk olarak A noktasından B konisine doğru sprint yapar ve FitLight'a sağ eliyle dokunarak ışığı kapatır. Ardından C konisine doğru yana hareket eder ve ışığı sol eliyle kapatır. Sonrasında D konisine geçerek yine ışığı sağ eliyle kapatır. Bu aşamaların ardından tekrar B konisine ilerleyerek ışığı bir kez daha kapatır ve son olarak A noktasına geri dönerek testi tamamlar. Test boyunca tüm hedef konilerde FitLight ışık sistemi bulunur. Katılımcı yana doğru hareket ederken bir ayağını diğer ayağının önüne geçirirse veya ışığa dokunmadan FitLight'ı kapatamazsa deneme geçersiz sayılır. Katılımcıya iki deneme hakkı verilir ve geçerli denemeler arasından en iyi derece, en yakın 0.1 saniyeye yuvarlanarak kaydedilir (46,47).

3.3.2 *Four Corner çeviklik testi (badmintonu özgü çeviklik testi):*

Bu testte sporcu, badminton tekler kortunda dört köşeye dizilmiş dörder topu sırasıyla köşe noktalarına giderek devirmek zorundadır. Sporcu, kortun merkezinde hazır pozisyonda bekler. Hareketine başladığı anda kronometre çalıştırılarak süre ölçümü başlatılır. Sporcu baskın eli sağ ise (oyarken raketi tuttuğu) sağ ön, sağ arka, sol ön ve sol arka olmak üzere sırasıyla birer birer topları devirmek zorundadır. Baskın eli sol ise sol ön, sol arka, sağ ön ve sağ arka sırasını takip eder. Sporcu kortun merkezine iki ayağını da basınca süre durdurulur. İki defa dener ve en iyi derecesi kaydedilir (ICC > 0.85) (33).

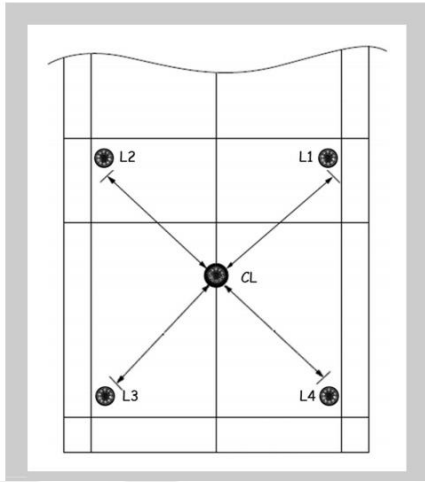


Şekil 10: *Four Corner çeviklik testi*



Şekil 11: *Four Corner çeviklik testi uygulamasına ait görsel*

3.3.3 Badminton Performans Testi (badmintonu özgü çeviklik testi):



Şekil 12: *Badminton Performans Testi*



Şekil 13: *Badminton Performans Testi uygulamasına ait görsel*

Bu test badminton kortu üzerinde dizayn edilmiş bir testtir (ICC > 0.90). Sporcu toplamda 8 hareket ve 16 dokunuş uygular. Işığı el ile dokunarak söndürdüğü anda sıradaki diğer ışık yanar. Bu test esnasında toplam 5 fotosel (Fitlight Sports Corp., Ontario, Canada) kullanılır ve bu fotoseller bir android-tablet veya telefon tarafından yönlendirilir. Köşelerdeki her 4 fotosel merkezde bulunan fotoselden 3 metre uzaklıkta köşelerde bulunmaktadır. Sporcu başlamadan 5 sn önce hazır durumda bulunmalıdır ve başlangıç sinyalini(kırmızı-sarı-yeşil) beklemelidir. Sporcu testi maksimum hızda yapmalı ve tüm fotoselleri en kısa sürede söndürmelidir. Sporcu testi 2 defa dener ve en iyi derecesi kaydedilir (32).

Bu test tüm sporculara iki farklı şekilde uygulanmıştır;

1. *Test: Işıklar sporcunun önceden bildiği sıralı bir şekilde yanar. (Strali: BPTs)*

Sporcu sırasıyla L1 (sağ ön kort) – CL(Center light) - L2 (sol ön kort) - CL(Center light) - L3 (sol arka kort) - CL(Center light) - L4 (sağ arka kort) - CL(Center light) olmak üzere tüm köşelerdeki ve merkezdeki ışıkları el ile sırasıyla söndürür. Sporcu bu seriyi 2 defa olmak üzere toplam 16 dokunuşluk bir uygulama olarak yapar ve testi tamamlar.

2. Test: Işıklar sporcunun bilmediği karışık bir şekilde yanar. (Karışık: BPTk)

Sporcu, badminton kortunun merkezinde (Center Light - CL) hazır bulunur. Test boyunca köşe ışıkları (L1: sağ ön, L2: sol ön, L3: sol arka, L4: sağ arka) ve merkez ışığı (CL) kullanılır. Işıklar karmaşık (rastgele) ve ardışık tekrar olmaksızın yanar. Aynı ışık art arda yanmaz. Her ışık yandığında eş zamanlı olarak kısa bir sesli uyarı (bip) verilir. Sporcu yanan köşe ışığına (L1, L2, L3, L4) olabildiğince hızlı şekilde hareket eder ve ışığı el ile kapatır. Her köşe ışığını kapattıktan sonra tekrar merkeze (CL) döner ve merkez ışığına da el ile dokunarak söndürür. Bu şekilde, bir köşe ışığı → CL ışığı → diğer köşe ışığı → CL ışığı şeklinde devam eden bir akışla test uygulanır. Toplamda her köşe ışığına (L1, L2, L3, L4) iki kez olmak üzere 8 köşe ışığı - 8 merkez ışığı olmak üzere toplam 16 dokunuş yapılır. Sporcu, bu 16 dokunuşluk seriyi tamamladığında test sona erer. Işıkların yanma sırası yazılım tarafından önceden tanımlanmış, ancak rastlantısallık içeren bir düzende ayarlanır.

3.4 Pliometrik Antrenman Programı

Isınma Protokolü

Sporcular tüm antrenmanlar ve test ölçümleri öncesinde 10 dakikalık ısınma evresi uygulamıştır. Isınma evresinde sporcular 5 dakikalık koşunun ardından statik, dinamik germe uygulamaları ve branşa yönelik sıçrama, squat gibi spesifik submaksimal egzersizler yapmıştır (48,49).

Tablo 1: Pliometrik Antrenman Protokolü

Haftalar	Antrenman volümü (ayak temas sayısı)	Pliometrik Antrenman	Set x Tekrar	Antrenman Yoğunluğu	*Yük/Din oranı
1. hafta	90	Çift ayak sağa-sola sıçrama	2x15	Düşük	1:6
		Dikey sıçrama	2x15	Düşük	1:6
		Koni üzerinden frontal (öne doğru) sıçrama	5x6	Düşük	1:6
2. hafta	90	Çift ayak sağa-sola sıçrama	2x15	Düşük	1:6
		Dikey sıçrama	2x15	Düşük	1:6
		Koni üzerinden frontal (öne doğru) sıçrama	5x6	Düşük	1:6
3. hafta	120	Çift ayak sağa-sola sıçrama	2x15	Düşük	1:6
		Durarak uzun atlama	5x6	Düşük	1:6
		Engel üzerinden lateral (yana doğru) sıçrama	2x15	Orta	1:6
		Çift ayak sıçrama	5x6	Orta	1:6
4. hafta	120	Çift ayak sağa-sola sıçrama	2x15	Düşük	1:6
		Durarak uzun atlama	5x6	Düşük	1:6
		Engel üzerinden lateral(yana doğru) sıçrama	2x15	Orta	1:6
		Çift ayak sıçrama	5x6	Orta	1:6

Haftalar	Antrenman volümü (ayak temas sayısı)	Pliometrik Antrenman	Set x Tekrar	Antrenman Yoğunluğu	*Yük/Din oranı
5. hafta	120	Çift ayak sağa-sola sıçrama	2x12	Düşük	1:6
		Durarak uzun atlama	4x6	Düşük	1:6
		Engel üzerinden lateral(yana doğru) sıçrama	2x12	Orta	1:6
		Çift ayak Sıçrama	3x8	Orta	1:6
		Koni üzerinden lateral(yana doğru) sıçrama	2x12	Orta	1:6
6. hafta	140	Diyagonal koni sıçraması	4x8	Düşük	1:6
		Durarak uzun atlama ardından lateral(yana doğru) sprint	4x8	Orta	1:6
		Lateral(yana doğru) koni sıçraması	2x12	Orta	1:6
		Tek ayak sekme	4x7	Yüksek	1:6
		Tek ayak lateral sıçrama	4x6	Yüksek	1:6
7. hafta	140	Diyagonal koni sıçraması	2x7	Düşük	1:6
		Durarak uzun atlama ardından lateral(yana doğru) sprint	4x7	Orta	1:6
		Lateral(yana doğru) koni sıçraması	4x7	Orta	1:6
		180 derece koni sıçraması	4x7	Orta	1:6
		Tek ayak sekme	4x7	Yüksek	1:6
		Tek ayak lateral(yana doğru) sıçrama	2x7	Yüksek	1:6
8. hafta	120	Diyagonal koni sıçraması	2x12	Düşük	1:6
		Hexagon drill	2x12	Düşük	1:6
		Koni sıçraması ardından yön değiştirmeli sprint	4x6	Orta	1:6
		Çift ayak Sıçrama	3x8	Orta	1:6
		Tek ayak lateral sıçrama	4x6	Yüksek	1:6

*yüklenme /dinlenme oranı

(49)

Bu antrenman planı alt ekstremiteye yönelik olarak dizayn edilmiş bir pliometrik antrenman planıdır. Antrenman protokolü, antrenman yoğunluğu ve volümü temel alınarak benzer drill, set ve tekrarlardan oluşmaktadır. Tüm sporcular bu antrenman protokolünü standart branş antrenmanları öncesinde 8 hafta boyunca 2 birim/hafta olmak üzere yaklaşık 30 dakika uygulamıştır. Antrenman kapsamı 90-140/hafta aralığında ve antrenman yoğunluğu 7 hafta boyunca düzenli olarak arttırılmıştır (20). Pliometrik antrenman uygulamaları esnasında yüklenme/dinlenme oranı tekrarlar arasında 1:6 oranında aktif dinlenme, setler arasında ise 3 dk pasif dinlenme olarak verilmiştir. Antrenmanın yoğunluğu, son test sırasında yorgunluğun bir faktör olmaması için son hafta azaltılmıştır. Antrenmanların 8 hafta boyunca aynı gün ve saatte yapılmasına dikkat edilmiştir (49–51).

3.5 Araştırmaya dahil olma / dışlama kriterleri:

Alınma kriterleri:

- 12-18 yaş arasında olmak,
- En az 3 yıldır bir kulübe bağlı antrenman geçmişi olmak,
- Haftada en az 6-10 saat kulüpte antreman yapıyor olmak ve ulusal-uluslararası müsabakalara katılmış olmak,
- Son 6 ay içinde herhangi bir akut veya kronik sağlık problemi yaşamamış olması,
- Sağlık raporunun ve lisansının bulunması.

Dışlama kriterleri:

- Herhangi bir ekstremitede daha önce olan bir kırık bulunması,
- Katılıma engel olabilecek herhangi bir sağlık sorununun mevcut olması,
- Testler ve antrenman esnasında beklenmeyen patofizyolojik durumların olması.

3.6 Araştırmanın Tipi

Tanımlayıcı - Deneysel

3.7 Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Bu araştırma Şubat 2024 tarihinde başlamış ve 2 sene içerisinde bitmiştir. Gönüllülerin antropometrik ölçümleri ve çalışmanın performans testleri ise Bergama Erdal Önder kapalı spor salonunda alınmıştır.

3.8 Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmaya, İzmir ilinde bulunan ve çalışmalarına aktif olarak devam eden badminton kulübü sporcuları katılmıştır. Kulüple görüşülüp kriterlere uygun sporcular çalışmaya dahil edilmiştir. Kulüpte bulunan sporcu sayısı nedeni ile çalışmaya badminton kulübünden 22 (12 erkek - 10 kız) sporcu alınmıştır.

Çalışma öncesi tüm katılımcılardan bilgilendirilmiş gönüllü onam formu alınmış olup kronik rahatsızlık veya önceki dönemlerden kalma sakatlığı olan katılımcılar çalışma dışı bırakılmıştır.

3.9 Çalışma Materyali

Çalışma materyali bulunmamaktadır.

3.10 Araştırmanın Değişkenleri

Bu çalışmanın bağımlı değişkenleri T-testi, four corner çeviklik testi, badminton performans test süreleridir. Bu araştırmanın bağımsız değişkeni ise pliometrik antrenman programıdır.

3.11 Veri Toplama Araçları

3.11.1 Antropometrik Testler

Boy Uzunluğu ve Vücut Ağırlığı Ölçümü: Katılımcılar, vücut ağırlıkları ve boy uzunluğu ölçümleri esnasında, ayakkabı ve çorapları çıkarılmış şekilde ölçüme alınmıştır. (G-Tech International marka elektronik boy-kilo ölçüm cihazı)

3.11.2 Performans testleri

Fitlight Trainer (Fitlight Sports Corp., Ontario, Canada): FitLight Trainer sistemi (Şekil 14), 8 adet RGB lazer LED ışık ünitesi ve merkezi bir PDA el kontrol cihazından oluşan, tamamen kablosuz bir reaksiyon geliştirme ve antrenman sistemidir. Bu ışıklar, sporcunun hareketleriyle etkinleştirilip devre dışı bırakılabilir ve her yanıpta sesli uyarı veren bir yapıya sahiptir. Sporcunun performansı ile ilgili çeşitli ölçümler aynı anda yapılabilir ve aynı zamanda analiz edebilmek amacı ile bilgisayara kayıt edilebilir (32).



Şekil 14: *Fitlight cihazı*

Polar saat: Kalp atım sayısı verileri, RS 800CX modeline ait kalp atım sayısı ölçer saat aracılığıyla ölçülmüştür. Bu cihaz, kalp atım sayılarını iki saniyede bir ölçerek kayıt altına almıştır. KAS verilerini saate ileten sensör bandı, Şekil 15’te gösterildiği gibi, veri iletimini artırmak amacıyla algılayıcı bölgesi nemlendirilerek deneğin göğüs kafesinin tam ortasına ve kaymayacak şekilde sabitlenmiştir.



Şekil 15: *Polar saat kullanım şekli*

Katılımcıların antropometrik ve demografik özellikleri (Kaç yıldır badminton oynadığı vb.) kaydedildikten sonra testlere alışmaları için familiarizasyon seansı uygulandı (52).

3.12 Araştırma Planı ve Takvimi

Tablo 2: Araştırma Planı ve Takvimi

	Literatür taraması	Çalışmanın uygulanması ve verilerin toplanması	İstatiksel Analizler	Araştırma Raporunun Hazırlanması
Şubat 2024				
Mart 2024				
Nisan 2024				
Mayıs 2024				
Haziran 2024				
Temmuz 2024				
Ağustos 2024				
Eylül 2024				
Ekim 2024				
Kasım 2024				
Aralık 2024				
Ocak 2025				
Şubat 2025				
Mart 2025				
Nisan 2025				
Mayıs 2025				
Haziran 2025				
Temmuz 2025				

3.13 Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmanın istatistiksel analizleri, SPSS yazılımı (v27.0, SPSS Inc., Chicago, IL) kullanılarak yürütülmüştür. Katılımcıların yaş, boy, vücut kütle indeksi gibi demografik verileri tanımlayıcı istatistiklerle analiz edilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile incelenmiş ve dağılımın normal olduğu belirlenmiştir. Ön test ve son test verileri arasındaki farklar Paired Samples T-testi ile değerlendirilmiştir. Bağımsız gruplar arasındaki karşılaştırmalarda ise Independent Samples T-testi kullanılmıştır. Performans test ölçümlerindeki süre değişimleri $\Delta\%$ (yüzde değişim oranı) mutlak değer olarak verilmiştir. Tüm analizlerde anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak kabul edilmiştir.

3.14 Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışmanın sınırlılıkları arasında; araştırmanın spesifik yapısı nedeniyle katılımcı sayısının düşük olması, cinsiyet ayrımının yapılmaması, sporcuların karar verme sürelerinin ölçülmemesi ve fizyolojik açıdan daha kapsamlı veri toplanamaması yer almaktadır.

3.15 Etik Kurul Onayı

Bu çalışma Ege Üniversitesi tıbbi araştırmalar (girişimsel olmayan) etik kurul tarafından 28.12.2023 tarih ve 23-12.1T/71 karar no ile onaylanmıştır.

4. BULGULAR

4.1 Kontrol ve Deney grubu antropometrik ölçümleri

Tablo 3: Deney ve Kontrol grubu antropometrik ölçümleri

Ortalama	n	Yaş ± Ss	Boy uzunluğu± Ss (cm)	Vücut ağırlığı± Ss (kg)	BKi± Ss (kg/m ²)	Spor geçmişi± Ss (yıl)
Deney grubu	12	13,8 ± 1,1	162,3 ±12,52	53,25 ± 9,85	20,05 ± 1,39	3,83 ± 1,19
Kontrol grubu	10	13,4 ± 1,26	163,1 ±16,31	52,20 ±14,81	19,37 ± 2,73	3,20 ± 0,42

Ss: Standart sapma

Yukarıda, deney ve kontrol gruplarına ait antropometrik özelliklerin yer aldığı tablo verilmiştir.

4.2 Kontrol ve Deney grubu ön test - son test ölçümleri

Tablo 4: Kontrol grubu ön test - son test ölçümlerinin karşılaştırılması

Ortalama	N	Ön test (sn) ± Ss	Son test (sn) ± Ss	t	p	Δ
T-test	10	15,20 ± 1,97	13,50 ± 1,34	3,70	,005*	%11,18
FCÇT	10	35,06 ± 4,07	34,46 ± 3,33	1,14	,283	%1,71
BPTs	10	27,94 ± 2,49	27,81 ± 1,53	0,20	,840	%0,47
BPTk	10	34,49 ± 4,16	32,97 ± 2,35	1,56	,153	%4,41

*FCÇT: Four corner çeviklik testi *BPT: Badminton performans testi Ss: Standart sapma *P<0,05

Kontrol grubu ön test ve son test çıktıları incelendiğinde sadece T-Test’de anlamlı düzeyde farklılık bulunmuştur. Sonuçlarda ön test ve son test çıktıları arasında. FCÇT, BPTs ve BPTk testlerinde ise ortalama süre olarak değişim olsa da anlamlı düzeyde bir değişim bulunmamıştır (p<0.05).

Tablo 5: Deney grubu ön test - son test ölçümlerinin karşılaştırılması

Ortalama	N	Ön test (sn) ± Ss	Son test (sn) ± Ss	t	p	Δ
T-test	12	14,11 ± 1,51	12,47 ± 1,54	3,47	,005*	%11,62
FCÇT	12	32,76 ± 4,49	29,33 ± 4,07	10,57	,001**	%10,47
BPTs	12	24,77 ± 3,16	23,03 ± 2,68	4,90	,001**	%7,02
BPTk	12	31,59 ± 2,96	30,77 ± 3,74	1,01	,331	%2,60

*FCÇT: Four corner çeviklik testi *BPT: Badminton performans testi Ss: Standart sapma * P<0,05 ** P<0,001

Deney grubunun ön test ve son test çıktıları incelendiğinde T-Test, FCÇT ve BPTs testlerinde anlamlı düzeyde farklılık bulunmuştur. Son testlerin hepsinde ilk testlere göre ortalama süre bazında değişim bulunmuştur. BPTk testinde ortalama süre olarak farklılık olsa da anlamlı düzeyde farklılık bulunmamıştır ($p<0.05$).

Tablo 6: Kontrol ve Deney grupları (bağımsız gruplar) test ölçümlerinin karşılaştırılması

Testler	gruplar	n	Ortalama farklar (sn)	t	p	Δ
T-test	Deney	12	-1,64	,08	,931	%11,62
	Kontrol	10	-1,70	,08		%11,18
FCÇT	Deney	12	-3,43	-4,78	,001**	%10,47
	Kontrol	10	-,59	-4,61		%1,71
BPTs	Deney	12	-1,74	-2,34	,029*	%7,02
	Kontrol	10	-,13	-2,24		%0,47
BPTk	Deney	12	-,81	,55	,582	%2,60
	Kontrol	10	-1,51	,55		%4,41

*FCÇT: Four corner çeviklik testi *BPT: Badminton performans testi * P<0,05 ** P<0,001

Gruplar arası farklılık incelendiğinde, BPTs ve FCÇT arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmuştur. T-Test ve BPTk testlerinde ise gruplar arasında herhangi bir farklılık bulunamamıştır ($p<0.05$).

4.3 Testler Esnasındaki Fizyolojik Çıktılar

Tablo 7: Deney ve kontrol grupları dinlenik kalp atım sayıları

Sporcu sayısı	Deney grubu
<i>Sporcu 1</i>	66
<i>Sporcu 2</i>	70
<i>Sporcu 3</i>	68
<i>Sporcu 4</i>	72
<i>Sporcu 5</i>	73
<i>Sporcu 6</i>	74
<i>Sporcu 7</i>	70
<i>Sporcu 8</i>	67
<i>Sporcu 9</i>	69
<i>Sporcu 10</i>	71
<i>Sporcu 11</i>	66
<i>Sporcu 12</i>	63
Ortalama	69,08
Ss	3.29

Sporcu sayısı	Kontrol grubu
<i>Sporcu 1</i>	65
<i>Sporcu 2</i>	75
<i>Sporcu 3</i>	68
<i>Sporcu 4</i>	72
<i>Sporcu 5</i>	70
<i>Sporcu 6</i>	65
<i>Sporcu 7</i>	72
<i>Sporcu 8</i>	71
<i>Sporcu 9</i>	69
<i>Sporcu 10</i>	74
Ortalama	70,1
Ss	3,45

*Ss: standart sapma

Bu çalışmada, deney ve kontrol gruplarının dinlenik KAS değerleri ile performans testlerinin ardından ilk 30 saniye içinde ölçülen KAS değerleri kaydedilmiştir. Tablo 7’de kontrol ve deney gruplarının dinlenik KAS değerleri verilmiştir. Çalışmada, deney ve kontrol grubuna ait dinlenik kalp atım sayılarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Tablo 8: Deney grubu T-test ön test-son test ölçümlerindeki KAS verileri (Atım/dk)

Süre	5. saniye		10. saniye		15. saniye		20. saniye		25. saniye		30. saniye	
	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test
<i>Sporcu 1</i>	178	193	172	189	165	187	162	183	157	176	151	173
<i>Sporcu 2</i>	170	180	161	175	155	167	154	161	150	156	147	150
<i>Sporcu 3</i>	177	165	175	159	171	149	169	148	163	139	160	133
<i>Sporcu 4</i>	174	182	170	178	166	177	164	172	161	169	158	164
<i>Sporcu 5</i>	188	183	172	179	168	173	160	170	153	167	153	160
<i>Sporcu 6</i>	180	180	174	175	168	168	164	165	159	158	157	155
<i>Sporcu 7</i>	191	193	181	190	179	187	168	186	165	184	156	177
<i>Sporcu 8</i>	176	193	168	187	157	183	158	178	154	174	150	166
<i>Sporcu 9</i>	192	190	190	185	187	182	181	179	179	176	174	168
<i>Sporcu 10</i>	206	200	200	190	192	184	187	181	183	178	178	173
<i>Sporcu 11</i>	186	192	181	186	176	175	169	168	166	165	160	162
<i>Sporcu 12</i>	185	170	178	164	172	156	168	148	162	144	162	140
<i>Ortalama</i>	183,6	185,1	176,8	179,8	171,3	174,0	167,0	169,9	162,7	165,5	158,8	160,1
<i>Ss</i>	9,9	10,4	10,4	10,2	10,9	12,2	9,3	12,7	9,9	13,9	9,2	13,5

*Ss: standart sapma

Tablo 9: Kontrol grubu T-test ön test-son test ölçümlerindeki KAS verileri (Atım/dk)

Süre	5. saniye		10. saniye		15. saniye		20. saniye		25. saniye		30. saniye	
	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test
<i>Sporcu 1</i>	170	195	160	191	157	186	149	183	145	179	143	173
<i>Sporcu 2</i>	187	190	185	183	181	182	177	177	175	174	170	167
<i>Sporcu 3</i>	203	206	197	204	194	201	192	197	189	191	185	183
<i>Sporcu 4</i>	188	190	178	183	177	178	172	173	169	165	166	160
<i>Sporcu 5</i>	180	195	178	189	177	187	170	180	165	173	166	167
<i>Sporcu 6</i>	182	183	180	180	175	176	176	173	170	167	166	162
<i>Sporcu 7</i>	183	187	177	179	171	176	165	172	154	172	155	169
<i>Sporcu 8</i>	171	177	166	172	159	169	147	167	145	165	146	162
<i>Sporcu 9</i>	177	192	169	188	163	182	158	180	156	177	154	178
<i>Sporcu 10</i>	189	202	188	192	187	188	185	185	177	183	176	178
<i>Ortalama</i>	183,0	191,7	177,8	186,1	174,1	182,5	169,1	178,7	164,5	174,6	162,7	169,9
<i>Ss</i>	9,6	8,5	10,9	8,8	11,9	8,8	14,6	8,5	14,4	8,3	13,2	7,8

*Ss: standart sapma

Tablo 10: Deney grubu FCÇT ön test-son test ölçümlerindeki KAS verileri (Atım/dk)

Süre	5. saniye		10. saniye		15. saniye		20. saniye		25. saniye		30. saniye	
	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test
<i>Sporcu 1</i>	182	201	178	197	172	195	164	193	161	189	152	184
<i>Sporcu 2</i>	176	170	167	168	162	161	157	159	156	155	151	147
<i>Sporcu 3</i>	167	170	164	168	160	164	158	159	155	152	152	146
<i>Sporcu 4</i>	167	179	157	172	156	168	147	168	145	166	143	162
<i>Sporcu 5</i>	163	185	160	180	160	178	155	175	150	170	145	166
<i>Sporcu 6</i>	180	182	174	178	168	173	166	168	166	165	164	162
<i>Sporcu 7</i>	182	191	181	190	178	193	176	190	170	188	162	184
<i>Sporcu 8</i>	180	183	174	181	167	176	164	169	162	160	160	152
<i>Sporcu 9</i>	186	193	182	189	180	185	178	183	175	181	173	175
<i>Sporcu 10</i>	200	203	195	198	189	195	181	193	179	188	176	180
<i>Sporcu 11</i>	192	182	190	180	189	177	187	172	185	167	180	160
<i>Sporcu 12</i>	185	176	180	178	172	173	160	166	150	160	145	153
<i>Ortalama</i>	180,0	184,6	175,2	181,6	171,1	178,2	166,1	174,6	162,8	170,1	158,6	164,3
<i>Ss</i>	10,7	10,7	11,6	10,1	11,1	11,6	12,0	12,3	12,5	13,2	12,7	13,8

*Ss: standart sapma

Tablo 11: Kontrol grubu FCÇT ön test-son test esnasındaki KAS verileri (Atım/dk)

Süre	5. saniye		10. saniye		15. saniye		20. saniye		25. saniye		30. saniye	
	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test
<i>Sporcu 1</i>	197	208	193	204	191	202	188	198	183	192	179	188
<i>Sporcu 2</i>	172	176	172	171	170	168	172	162	172	160	169	158
<i>Sporcu 3</i>	181	192	180	183	178	180	173	175	165	172	156	168
<i>Sporcu 4</i>	192	187	188	182	177	177	176	174	168	170	164	167
<i>Sporcu 5</i>	185	190	184	186	179	182	171	178	169	172	166	166
<i>Sporcu 6</i>	179	185	166	181	160	178	161	171	158	166	154	163
<i>Sporcu 7</i>	181	192	177	188	177	182	166	177	162	175	156	169
<i>Sporcu 8</i>	177	188	171	182	165	178	155	177	151	170	148	168
<i>Sporcu 9</i>	183	198	188	198	179	190	167	184	161	182	161	180
<i>Sporcu 10</i>	190	182	186	178	182	177	177	172	178	168	171	166
<i>Ortalama</i>	183,7	189,8	180,5	185,3	175,8	181,4	170,6	176,8	166,7	172,7	162,4	169,3
<i>Ss</i>	7,5	8,8	8,8	9,6	8,8	9,1	9,1	9,4	9,5	8,9	9,3	8,6

*Ss: standart sapma

Tablo 12: Deney grubu BPTs ön test-son test ölçümlerindeki KAS verileri (Atım/dk)

Süre	5. saniye		10. saniye		15. saniye		20. saniye		25. saniye		30. saniye	
	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test
<i>Sporcu 1</i>	180	192	174	186	172	182	172	180	170	172	167	168
<i>Sporcu 2</i>	170	179	163	175	158	158	156	150	154	150	149	149
<i>Sporcu 3</i>	178	175	177	173	175	170	174	167	172	163	170	158
<i>Sporcu 4</i>	177	178	175	170	168	165	166	161	163	160	158	159
<i>Sporcu 5</i>	179	183	175	178	168	170	166	163	163	156	158	151
<i>Sporcu 6</i>	178	173	171	167	165	162	161	157	156	152	153	151
<i>Sporcu 7</i>	174	183	172	183	169	177	165	169	161	167	157	159
<i>Sporcu 8</i>	184	182	179	178	176	175	170	166	162	162	153	159
<i>Sporcu 9</i>	182	190	180	187	177	180	173	176	172	174	170	172
<i>Sporcu 10</i>	178	180	173	182	170	171	166	168	158	163	148	156
<i>Sporcu 11</i>	185	192	183	187	181	177	178	169	175	167	170	162
<i>Sporcu 12</i>	185	185	180	179	172	177	160	168	150	164	145	160
<i>Ortalama</i>	179,2	182,7	175,2	178,8	170,9	172,0	167,3	166,2	163,0	162,5	158,2	158,7
<i>Ss</i>	4,5	6,2	5,3	6,6	6,1	7,4	6,4	7,9	7,9	7,3	9,1	6,7

*Ss: standart sapma

Tablo 13: Kontrol grubu BPTs ön test-son test ölçümlerindeki KAS verileri (Atım/dk)

Süre	5. saniye		10. saniye		15. saniye		20. saniye		25. saniye		30. saniye	
	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test
<i>Sporcu 1</i>	194	190	186	187	186	184	184	180	181	177	177	174
<i>Sporcu 2</i>	183	180	183	176	178	162	177	160	172	158	168	159
<i>Sporcu 3</i>	200	201	196	195	175	191	190	185	183	183	177	180
<i>Sporcu 4</i>	188	197	182	192	177	188	176	182	169	182	166	177
<i>Sporcu 5</i>	182	202	176	199	176	192	167	186	162	185	164	179
<i>Sporcu 6</i>	175	185	172	182	170	178	172	177	169	173	165	166
<i>Sporcu 7</i>	183	178	174	175	175	172	166	166	156	165	153	160
<i>Sporcu 8</i>	171	192	167	191	161	187	157	182	149	180	147	178
<i>Sporcu 9</i>	182	188	180	185	173	182	162	178	156	177	152	168
<i>Sporcu 10</i>	191	199	187	201	186	188	183	188	178	178	172	172
<i>Ortalama</i>	184,9	191,2	180,3	188,3	175,7	182,4	173,4	178,4	167,5	175,8	164,1	171,3
<i>Ss</i>	8,6	8,5	8,4	9,0	7,3	9,4	10,5	8,9	11,5	8,4	10,4	7,7

*Ss: standart sapma

Tablo 14: Deney grubu BPTk ön test-son test ölçümlerindeki KAS verileri (Atım/dk)

Süre	5. saniye		10. saniye		15. saniye		20. saniye		25. saniye		30. saniye	
	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test
<i>Sporcu 1</i>	187	195	183	190	181	186	179	183	177	179	176	176
<i>Sporcu 2</i>	172	177	166	174	157	167	152	158	151	151	146	144
<i>Sporcu 3</i>	175	169	174	164	169	161	166	157	163	153	160	147
<i>Sporcu 4</i>	166	168	155	171	153	167	151	165	149	162	148	162
<i>Sporcu 5</i>	173	165	173	157	171	151	172	143	171	138	169	135
<i>Sporcu 6</i>	171	172	167	164	160	158	154	150	157	147	158	140
<i>Sporcu 7</i>	199	188	193	179	191	174	186	169	184	166	175	162
<i>Sporcu 8</i>	179	194	177	192	174	189	170	185	165	177	157	170
<i>Sporcu 9</i>	184	186	183	182	180	179	179	176	176	173	174	166
<i>Sporcu 10</i>	191	181	182	175	178	166	174	154	171	149	163	146
<i>Sporcu 11</i>	185	180	183	178	180	177	176	172	174	169	165	165
<i>Sporcu 12</i>	185	188	180	186	172	182	160	180	150	178	145	172
<i>Ortalama</i>	180,6	180,3	176,3	176,0	172,2	171,4	168,3	166,0	165,7	161,8	161,3	157,1
<i>Ss</i>	9,6	10,2	10,1	10,8	11,1	11,7	11,7	13,7	11,7	13,9	11,1	13,9

*Ss: standart sapma

Tablo 15: Kontrol grubu BPTk ön test-son test ölçümlerindeki KAS verileri (Atım/dk)

Süre	5. saniye		10. saniye		15. saniye		20. saniye		25. saniye		30. saniye	
	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test
<i>Sporcu 1</i>	170	171	169	165	167	159	165	155	166	152	166	151
<i>Sporcu 2</i>	184	192	181	189	177	184	175	177	171	173	163	170
<i>Sporcu 3</i>	204	201	199	198	196	196	191	189	185	182	179	169
<i>Sporcu 4</i>	184	198	177	192	172	188	168	188	164	187	156	182
<i>Sporcu 5</i>	179	202	168	199	166	195	160	192	159	185	156	184
<i>Sporcu 6</i>	181	193	172	184	168	180	166	177	160	173	149	169
<i>Sporcu 7</i>	179	187	174	185	177	181	168	177	157	173	156	172
<i>Sporcu 8</i>	174	177	168	175	163	172	162	170	160	166	151	162
<i>Sporcu 9</i>	185	199	182	195	177	188	165	181	162	177	157	172
<i>Sporcu 10</i>	187	189	187	188	183	188	182	182	177	180	172	177
<i>Ortalama</i>	182,7	190,9	177,7	187,0	174,6	183,1	170,2	178,8	166,1	174,8	160,5	170,8
<i>Ss</i>	9,1	10,3	9,9	10,5	9,8	11,0	9,7	10,7	9,0	10,2	9,5	9,5

*Ss: standart sapma

5. TARTIŞMA

Sekiz haftalık pliometrik antrenman uygulamasının ardından, antrenman grubunun badmintonna özgü çeviklik test performansları olan Badminton Performans Testi (Sıralı (BPTs)) ve Four Corner çeviklik testlerinde (FCÇT) anlamlı düzeyde farklılık bulunmuştur. Bu sonuç, pliometrik antrenmanların spora özgü çeviklik performansını geliştirmede etkili bir yöntem olduğunu ortaya koymaktadır. Kontrol grubunda ise badmintonna özgü herhangi bir testte farklılık tespit edilmemiştir.

Bu çalışma, pliometrik antrenmanların badmintonna özgü çeviklik performansını anlamlı düzeyde geliştirdiğini ortaya koymuştur. Literatürde pliometrik antrenmanların badmintoncularda genel çeviklik, sıçrama yüksekliği ve sprint performansı üzerindeki etkilerini sıklıkla incelenmiş olmakla birlikte, badmintonna özgü çeviklik yetisine doğrudan odaklanan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Çoğu araştırma, genel çeviklik testleri (Illinois, T-test vb.) üzerinden değerlendirme yaparken, badmintonna özgü test protokollerinin kullanıldığı çalışmalar da oldukça sınırlıdır. Bu çalışmanın yalnızca genel çeviklik değil, branşa özgü motor beceriler üzerine etkisini de araştırmasının, spor bilimlerine önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Araştırmada kullanılan FCÇT ve BPT, sporcunun kort üzerindeki badmintonna özgü hareket performansını ve yön değiştirme becerisini ölçmeye imkân tanımış ve pliometrik antrenmanın bu parametreler üzerinde pozitif etki yarattığını göstermiştir. Elde edilen bu sonuçlar, hem antrenman bilimi literatürüne katkı sunmakta hem de antrenör ve performans analistlerine yönelik somut uygulama önerileri getirmektedir. Pliometrik uygulamaların badmintonna özgü çeviklik performansı üzerindeki etkisine dair literatürdeki çalışma azlığından kaynaklı, bu bulgunun hem özgün hem de bilimsel açıdan değerli olduğu söylenebilir. Ayrıca, bu sonuç, çocuk ve genç yaş grubundaki badminton sporcuları için hedefe yönelik antrenman stratejilerinin geliştirilmesine de zemin hazırlayacaktır.

Badminton gibi, raketin ve topun hızlı yön değiştirdiği sporlarda, oyuncuların anlık tepkiler vermesi büyük önem taşır. Reaktif çeviklik, özellikle öngörülemeyen birçok uyarının bulunduğu badminton gibi sporlarda kritik bir performans bileşeni olarak kabul edilir. Son yıllarda genel çeviklik testlerinin yanı sıra branşa özgü saha testleri yaygın olarak kullanılmaya başlanmış (53–55). Bu çalışmada badminton özgü olarak Fitlight cihazı ile uygulanan BPTs ve BPTk, sporculara uygulanmış olup, badminton kortu içerisindeki çeviklik performansları ölçülmüştür. BPT ölçümleri, önceden sporcunun ışık sıralamasını bildiği ve bilmediği olmak

üzere iki farklı şekilde uygulanmıştır. FCÇT ise, badminton oyuncularının çevikliğini ve kort içindeki hızlı hareket kabiliyetini ölçmek için kullanılan badminton özel ve geçerliliği olan bir testtir(29). Bu testler, oyuncunun dört köşeye hızla hareket etme becerisini değerlendirir ve özellikle ayak hareketliliği, kort içi çeviklik ve patlayıcı kuvvet gibi faktörleri analiz etmek için kullanılır. Badmintoncuların reaktif çeviklik seviyelerinin de analiz edilmesi ve geliştirilmesi için test içeriklerinde önceden bilinmeyen uyarılar ile de test ölçümleri yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda, pliometrik antrenmanların badminton sporcularının çeviklik performanslarını arttırdığı bulunmuştur (56,57). Low (2023) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, pliometrik antrenmanın badminton oyuncularında countermovement jump (CMJ), badminton özgü çeviklik (Badcamp agility test) ve esneklik parametreleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. 6 haftalık çalışma sonucunda pliometrik antrenmanların badminton özgü çeviklik ve esneklik gelişimi açısından daha avantajlı sonuçlar ürettiği bulunmuştur ($p < 0.05$) (58). Heang ve Yin (2012) tarafından badminton oynayan öğrenciler üzerinde yapılan bir araştırmada deney ve kontrol grubuna 8 hafta boyunca haftada üç gün pliometrik antrenman uygulaması yapılmıştır. Araştırmada kullanılan Illinois çeviklik testi sonuçlarına göre, deney grubunda anlamlı düzeyde çeviklik gelişimi gözlemlenirken ($p < 0.05$), kontrol grubunda ise anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır (59). Yapılan bir çalışmada Yüksel ve ark., badminton özgü çeviklik antrenmanları uygulamış ve FCÇT ile sporcuların çeviklik performanslarındaki değişimi incelemişlerdir. Çalışma sonunda deney grubunun FCÇT sürelerinde gelişim bulunurken, sadece badminton antrenmanı yapan kontrol grubunda ise herhangi bir gelişim bulunmamıştır (60). Yapılan başka bir çalışmada Frederic ve ark., özellikle, geleneksel planlı çeviklik testleri ile karar verme gerektiren çeviklik testleri arasındaki farkları incelemeyi amaçlamışlardır. Badminton özgü testi, sabit sıralı ve rastgele olmak üzere iki farklı şekilde badminton oyuncularına uygulamışlar. Sonucunda testin rastgele uygulanmasının test sürelerini arttırsa da oyun içeriğine daha uygun bir ölçüm yöntemi olduğunu önermişlerdir (61). Panda ve ark. (2022) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, pliometrik antrenman ve elektromiyostimülasyonun (EMS) badminton sporcularının branşa özgü performans parametreleri üzerindeki etkileri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Araştırmaya katılan sporcular pliometrik antrenman grubu ve kontrol grubu ve EMS grubu olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. 8 hafta sonunda hız, çeviklik, sıçrama yüksekliği ve reaksiyon süresi gibi sporcu performans değişkenlerinde anlamlı gelişmeler bulunmuştur. Pliometrik antrenman uygulanan grupta çeviklik ve patlayıcı kuvvet çıktılarında belirgin artış gözlemlenirken; EMS grubunda kas uyarımıyla ilgili parametrelerde de iyileşmeler rapor edilmiştir ($p < 0.05$). Çalışmanın sonuçları, pliometrik antrenmanın, badminton gibi yüksek yoğunluklu, kısa süreli patlayıcı

hareketlerin sıkça tekrarlandığı sporlarda, spora özgü performans gelişimi açısından etkili bir yöntem olduğunu ortaya koymaktadır (62). Chou (2022) tarafından gerçekleştirilen başka bir çalışmada ise, 8 hafta boyunca uygulanan pliometrik antrenmanın badminton oyuncularında çeviklik ve alt ekstremitte gücü üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Öncesi ve sonrası yapılan testlerde, dikey sıçrama yüksekliği ve çeviklik testleri ile performans ölçümleri gerçekleştirilmiş ve tüm performans parametrelerinde anlamlı düzeyde gelişim kaydedilmiştir ($p < 0.05$). Bu çalışma, badminton performansını artırmaya yönelik hazırlık süreçlerinde, pliometrik uygulamaların sistematik şekilde planlanması önermekte, hareket hızının badminton branşına özgü performans bileşenleri açısından kritik olduğunu vurgulamakta ve pliometrik antrenmanın gelişimi desteklediğini göstermektedir (63). Albayati ve Kaya (2022) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, pliometrik, direnç ve koordinasyon antrenman yöntemlerinin 12 haftalık bir süreçte badminton sporcularının esneklik, sürat, çeviklik, denge ve kuvvet gibi temel motorik özellikleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Sonuçlar, tüm deney gruplarında belirgin gelişmeler olduğunu ortaya koymakla birlikte, pliometrik egzersiz içeren grubun özellikle çeviklik ve patlayıcı kuvvet ölçümlerinde anlamlı üstünlük sağladığını göstermiştir ($p < 0.05$). Pliometrik antrenmanın badminton branşındaki motorik performans bileşenleri üzerindeki etkisini doğrulamaktadır. Uzun süreli planlı antrenmanların badminton oyuncularının motor becerilerinde sürdürülebilir gelişim sağladığı da vurgulanmaktadır(64). Walankar ve Josheeta (2023) tarafından yapılan bir çalışmada, pliometrik egzersizler ile hız-çeviklik-çabukluk (SAQ: Speed-Agility-Quickness) antrenmanlarının badminton sporcularının çeviklik, hız, patlayıcı kuvvet, dinamik denge ve reaksiyon zamanı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırmaya amatör düzeyde badminton oyuncuları katılmış ve 6 haftalık bir antrenman programına tabi tutulmuştur. Çalışma sonucunda pliometrik antrenman uygulaması yapan grupta patlayıcı kuvvet, çeviklik, reaksiyon ve denge performanslarında gelişim bulunmuştur ($p < 0.05$) (65). Bu bulgular, pliometrik antrenmanın genel çevikliği artıran etkili bir yöntem olduğunu ve çeviklik antrenmanlarında pliometrik uygulamaların yer almasının badminton oyuncularının fiziksel performans gelişimi açısından önemli katkılar sağlayabileceğini desteklemektedir. Yapılan çoğu araştırmanın genel çeviklik testleri ile yapılması ve bu yüzden badminton branş içeriklerinin çalışmalarda yetersiz kalması araştırmaların sınırlılığını ortaya koymuştur. Bu araştırma bulguları ise, pliometrik antrenmanların badmintona özgü kort içerisindeki çeviklik performansını da geliştirdiğini bulmuştur. Bu da badmintona özgü kort içi çevikliğin geliştirilmesi ve test edilmesinde bu çalışmanın önemini göstermektedir.

Aynı zamanda badminton, raketle oynanan bir spor dalı olmasına rağmen, performansın temel belirleyicileri büyük oranda alt ekstremite kas gruplarının kuvvet kapasiteleri ve adımlama teknikleriyle kort içerisinde doğru yere en kısa sürede ulaşmaya dayanmaktadır. Bu nedenle badminton, motor performans açısından öncelikle yüksek düzeyde bacak gücü, çeviklik, denge ve reaktif kuvvet gerektiren bir spordur. Oyuncuların kort içinde gerçekleştirdiği yön değişiklikleri ve vuruşlara hazırlanma süreci, büyük ölçüde alt vücut kaslarının hızlı ve kontrollü aktivasyonu ile mümkündür. Badminton maçlarında en sık kullanılan adımlama teknikleri sırasıyla galop (chasse) adımı, kayma adımı (shuffle step) ve farklı yönlere uygulanan lunge (hamle) hareketleridir (11). Badminton adımlama tekniklerinde özellikle galop adımı, oyuncuların yanlara hızlı ve dengeli hareket edebilmesini sağlarken; kayma adımı, kort içerisinde kısa mesafelerde pozisyon almayı ve ani yön değiştirmeleri kolaylaştırmaktadır. Lunge hareketleri ise genellikle öne, yana ve çapraza doğru yapılan hızlı hamlelerde kullanılıp topa ulaşmada ve vuruş esnasındaki vücut stabilizasyonunda etkin rol oynamaktadır.

Bu çalışmanın öne çıkan yönlerinden biri, badmintonu özgü çeviklik performansını değerlendirmek amacıyla, yalnızca genel motor beceri testleriyle sınırlı kalınmayıp, doğrudan badminton branşının özgün hareket yapısını yansıtan test protokollerini kullanmasıdır. Literatürde çeviklik, sıklıkla T-Test veya Illinois Agility Test gibi genel spor branşlarına uygulanabilen ölçütlerle değerlendirilmekte; bu durum ise badmintonu özgü olarak yapılan performans analizlerini sınırlamaktadır. Bu çalışmada kullanılan FCÇT ile BPT testleri, sporcunun kort içerisindeki çevikliğinin branş temelli değerlendirmesine fırsat sunmaktadır. Bu çalışmanın en önemli özgünlüklerinden biri, çeviklik gibi kompleks bir fiziksel kapasiteyi badmintonu özgü test protokolleriyle değerlendirmesi ve bu değerlendirme sonuçlarının bilimsel olarak anlamlı gelişmeler göstermesidir. Abdullahi ve Coetzee (2017) tarafından yapılan bir çalışmada Afrika Badminton Şampiyonası'nda yer alan erkek oyuncuların maç içi adımlama (footwork) türleri analiz edilmiştir. Çalışmada, oyuncuların kısa mesafe içindeki yön değiştirme sıklıklarının yüksek olduğu, bunun da maç esnasındaki çeviklik gereksinimini artırdığı belirtilmiş ve sıklıkla kullanılan adımlama tekniklerinin galop, kayma adımı, lunge, makas adım ve yarım lunge olduğu bulunmuştur (11). Bir başka çalışmada ise, Valldecabres ve arkadaşlarının (2020) Dünya Şampiyonasına katılan elit oyuncular üzerinde yaptığı analizde, özellikle diyagonal yönlü galop ve lunge adımlarının, oyun içerisinde en sık kullanılan teknikler olduğu saptanmıştır. Ayrıca, oyun durumu ve skor gibi bağlamsal faktörlerin, oyuncuların adımlama tercihlerini doğrudan etkilediği de belirtilmiştir. Bu bulgular, badmintonun teknik

olduğu kadar alt ekstremite kas gücüne dayalı çeviklik performansının ön planda olduğu bir spor dalıdır (66).

Bu çalışmada uygulanan badminton özü çeviklik testleri, badminton teknik ve taktik içeriklerinin geçerliliğini, gerekliliğini, adımlama ve yön değiştirme stratejilerini gözlemlemeye olanak sağlayarak, performansı çok boyutlu değerlendirmeyi mümkün kılmıştır.

Sekiz haftalık pliometrik antrenman süreci sonunda, hem deney hem de kontrol gruplarının T-Test performanslarında değişim gözlemlenmiştir. Deney grubuna uygulanan pliometrik antrenman programı, patlayıcı kuvvet üretimini artırarak çeviklik becerilerinde belirgin bir gelişme sağlamıştır (20). Bu gelişim, pliometrik antrenmanların kas-tendon ünitesinin elastik özelliklerini geliştirmesi ve motor birimlerin daha etkin şekilde aktive edilmesini sağlamasıyla ilişkilidir (67). Buna karşılık, kontrol grubunun yalnızca standart badminton antrenmanlarına devam etmesine rağmen performansında gözlenen gelişim, sporcuların teknik ve taktik becerilerinin yanı sıra oyun içi yön değiştirme ve kısa mesafe hız gereksinimlerine düzenli şekilde maruz kalmalarına bağlanabilir. Badminton antrenmanlarının doğal yapısı, çeviklik ve hız gibi motor özelliklerin korunmasına ve sınırlı düzeyde gelişmesine katkı sağlamaktadır (68). Bu bulgular, hem badminton oynamanın hem de pliometrik antrenmanların badminton gibi çevik hareketlerin ön planda olduğu sporlarda geleneksel antrenmanlara ek olarak uygulanmasının faydalı olacağını göstermekte ve çalışma sonucundaki bulgular literatürle paralellik göstermektedir. Nizar ve ark., yaptıkları çalışmada 20-30 yaş aralığındaki badminton sporcularına 6 hafta boyunca pliometrik antrenman uygulaması yapmış ve genel çeviklik performanslarında artış bulmuşlardır (56). Badmintoncular, futbolcular, basketbolcular ve voleybolcular üzerinde yapılan çalışmalarda pliometrik antrenman uygulamalarının genel çeviklik testi olan T-teste olumlu yönde etki yaptığı bulunmuştur. Uzun ve ark., 14-17 yaş arasındaki badmintonculara 8 hafta boyunca uygulanan pliometrik antrenmanların T-test performansını geliştirdiğini bulmuşlardır (69). Bir başka çalışmada, Özmen ve ark., badmintonculara uygulanan 6 haftalık pliometrik antrenmanın İllinoi çeviklik test performanslarını geliştirdiğini bulmuşlardır (42). Chandra ve ark., yaptığı bir çalışmada ise, 3 haftalık pliometrik antrenmanların sporcuların T-test performanslarını geliştirdiği bulunmuştur (41). Bununla birlikte futbolcularda (70), basketbolcularda (71) ve voleybolcularda (72) yapılan çalışmalarda en az 4 hafta uygulanan pliometrik antrenmanların çeviklik performansını arttırdığı bulunmuştur. Yapılan bir başka çalışmada ise, haftada 2 kez

günde 1 saat olmak üzere hobi olarak badminton oynamanın T-test performansını arttırdığı bulunmuştur (73).

Badminton, yüksek yoğunluklu ve hızlı tempolu bir spor olduğundan, oyuncuların kalp atım sayıları seviyeleri maç sırasında önemli ölçüde değişkenlik gösterir. Bu çalışmada yalnızca motor performans verileriyle sınırlı kalmayıp, uygulanan testlerin fizyolojik geçerliliğini de destekleyecek şekilde KAS verilerinin toplanmıştır. Bu yaklaşım, testlerin spora özgü geçerliliğini artırmakta; aynı zamanda elde edilen verilerin saha performansına daha gerçekçi yansıtılmasına olanak tanımaktadır. Badmintonu özgü çeviklik testlerinin uygulanmasının hemen ardından ölçülen KAS değerleri, testlerin sadece yapısal olarak değil, fizyolojik yüklenme düzeyi açısından da badmintonun doğasına uygun olduğunu göstermektedir. Yapılan araştırmalar, badminton maçlarında sporcuların kalp atış hızlarının genellikle ortalama 160-180 Kalp atım sayısı (KAS) seviyelerinde olduğunu göstermektedir. Yoğun ralli anlarında bu değer 190 KAS'a kadar çıkabilirken, mola anlarında 120-140 KAS seviyelerine düşebilir. Elit seviye badminton maçlarında yaklaşık ortalama ralli sürelerinin 4 ile 10 saniye, dinlenme sürelerinin ise 8 ile 20 saniye arasında değiştiği bildirilmiştir. Tekler müsabakalarında ralli sürelerinin genellikle daha uzun, dinlenme sürelerinin ise çiftler müsabakalarına kıyasla daha belirgin olduğu gözlemlenmiştir (3,6,11,32,74). Bu çalışmada, testlerin hemen sonrasında 5. saniyeden itibaren 30. saniyeye kadar sporcuların kalp atım sayıları ölçülmüştür. Testler sonrası ilk 5 saniye ölçümlerinde ortalamalar genellikle 175 atım/dakika ve üzeri olarak bulunurken, 30. saniyedeki ortalamaları ise 155 atım/dakika ve üzerinde bulunmuştur. Sonuçlar, literatürde bulunan ve badminton maçları esnasındaki kalp atım değerleri ile benzerlik göstermektedir (75,76). Yapılan çalışmalarda, elit badmintoncu erkeklerde ortalama kalp atım hızları 188 atım/dakika ve üzerinde bulunurken, elit badmintoncu kadınlarda ise maç esnasındaki ortalama kalp atım sayıları 193 atım/dakika ve üzerinde bulunmuştur. Elit sporcular, maç içi maç veya antrenmanlarında maksimum kalp atım hızlarının %90-94'ü civarında performans sergilerler (12-14). Nur Ahmad ve ark., badminton çift oyuncularının oyuncularının submaksimal kategorideki müsabakalar sırasındaki ortalama kalp atım ortalamalarını $174,5 \pm 7$ atım/dakika olarak bulmuşlardır (76). Alison ve ark., badminton tekler ve çiftler oyuncularını üzerinde yaptıkları bir çalışmada, tekler ve çiftler oyuncularının dakikadaki kalp atım sayılarının maksimum değerlerde iken 200 ve üzerine kadar çıktığını bulmuşlardır (75). Yapılan bir başka çalışmada ise, 28 dakikadan uzun süren maçlarda badmintoncuların maksimum kalp atış hızı 190,5 atım/dakika, ortalama kalp atım hızı ise 173,5 atım/dakika olarak bulunmuştur (77). Yapılan bir başka çalışmada, Valverde ve ark., elit seviyedeki badmintoncuların maçlar

esnasındaki kalp atım sayılarını incelemişlerdir. Çalışma sonucunda erkek badmintoncuların maç esnasındaki ortalama kalp atış hızı $175,5 \pm 9,4$ atım/dakika bulunurken, kadınların ise $173,2 \pm 15,6$ atım/dakika olarak bulunmuştur (78). Benzer bir başka çalışmada, badmintoncuların maç esnasında kalp atım sayıları ortalama 172 ± 8 atım/dakika bulunurken, erkeklerin 170 ± 9 atım/dakika, kadınların ise 174 ± 7 atım/dakika olarak bulunmuştur (79).

Bu çalışmada elde edilen dinlenik KAS verilerine göre, deney grubunun dinlenik KAS ortalaması $69,08 \pm 3,23$ atım/dk, kontrol grubunun ise $70,10 \pm 3,41$ atım/dk olarak tespit edilmiştir. Literatürde, fiziksel olarak aktif bireylerde dinlenik KAS genellikle 60–80 atım/dk aralığında seyrettiği, özellikle dayanıklılık odaklı elit sporcularda bu değer 30–50 atım/dk gibi daha düşük seviyelere inebileceği belirtilmektedir (80,81). Yapılan bir çalışmada, Somibala Devi ve Singh (2021), erkek badmintoncularda dinlenik KAS ortalamalarını $60,15 \pm 3,15$ atım/dk olarak raporlamışlardır (82).

Sporcuların performans düzeylerinin homojen dağıldığını, dinlenik KAS ortalamaları da göstermektedir. Çalışmada elde edilen dinlenik KAS değerlerinin, badminton oyununun enerji sistemlerine, branş yapısına uygun olduğu ve literatürle paralellik gösterdiği söylenebilir.

Bu çalışmada, badmintonu özgü testler ve KAS değerleri bir arada ele alınarak branş bazında bir değerlendirme yapılmıştır. Ortaya konan sonuçlarla bu çalışma, badmintonu özgü çeviklik testlerinin ve KAS değerlerinin önemini vurgulamaktadır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma sonucunda;

- Badmintonculara uygulanan 8 haftalık pliometrik antrenmanların hem genel çeviklik hem de badmintonu özgü çeviklik performanslarını geliştirdiği bulunmuştur.
- Standart badminton antrenman uygulamalarının kontrol grubunda genel çeviklik performansını geliştirdiği bulunmuştur.
- 8 haftalık pliometrik antrenman uygulamasının deney grubunda reaktif çevikliği anlamlı şekilde geliştirmedeği tespit edilmiştir.

6.1 Antrenör ve sporculara öneriler

- Badminton antrenörleri, pliometrik egzersizleri yaşa ve antrenman geçmişine uygun biçimde yapılandırarak antrenman süreçlerine entegre etmelidir. Bu antrenmanların haftalık sıklığı, yoğunluğu ve toparlanma süreleri bilimsel veriler ışığında planlanmalıdır.
- Bu çalışmada kullanılan BPT ve FCCT gibi badmintonu özgü çeviklik testleri, badmintonu özel ihtiyaçlara daha iyi yanıt verdiğinden yaygınlaştırılması ve antrenörler tarafından kullanımı teşvik edilmelidir. Bu testler, badmintonu özgü performans değerlendirilmesinde daha doğru sonuçlar sunabilir.
- Badmintoncularda genel çeviklik antrenmanlarının yanı sıra, uyaran-temelli (görsel, işitsel, dokunsal) uygulamaları içeren reaktif çeviklik çalışmaları kullanılması önerilir.
- FitLight gibi teknolojik cihazlar anlık değişen, uyaran odaklı ve dikkat-odaklı egzersizler uygulamak, sporcu takibi ve branş testleri oluşturmak için badminton antrenmanlarına dahil edilmelidir.
- Sporculara uygulanan badminton testleri esnasında kalp atım sayılarının takip edilmesi ve maç ortamına uygun şekilde dizayn edilmesi sporcu performansının değerlendirilmesinde daha doğru sonuçlar alınmasına yardımcı olacaktır.
- Gelecekte yapılacak çalışmalarda, pliometrik antrenmanların badmintoncular üzerinde farklı yaş ve cinsiyete göre etkileri karşılaştırılmalıdır.

7. KAYNAKLAR

1. Nadolny M. Shuttlecock and balls: The fastest moving objects in sport [Internet]. Canadian Olympic Committee; 2014 Sep 11 [cited 2025 Jul 9]. Available from: <https://olympic.ca/2014/09/11/shuttlecock-and-balls-the-fastest-moving-objects-in-sport/>
2. Hussain I, Arshad BM. Kinematic analysis of forehand and backhand smash in badminton. *Innov Syst Des Eng*. 2011;2:20–6.
3. Faude O, Meyer T, Rosenberger F, Fries M, Huber G, Kindermann W. Physiological characteristics of badminton match play. *Eur J Appl Physiol*. 2007 May 11;100(4):479–85.
4. Omosegaard B. *Physical Training for Badminton*. Denmark: International Badminton Federation (IJBF); 1996.
5. Todd MK, Mahoney CA. Determination of pre-season physiological characteristics of elite male squash players. In: *Science and Racket Sports*. 1995. p. 81–8.
6. Gawin W, Beyer C, Seidler M. A competition analysis of the single and double disciplines in world-class badminton. *Int J Perform Anal Sport*. 2015;15(3):997–1006. doi:10.1080/24748668.2015.11868846.
7. Peterson MD, Rhea MR, Alvar BA. Maximizing strength development in athletes: A meta-analysis to determine the dose-response relationship. *J Strength Cond Res*. 2006;18(2):377–82.
8. Chu DA, Myer GD. *Plyometrics: Dynamic Strength and Explosive Power*. Champaign, IL: Human Kinetics; 2013.
9. Rodríguez-Rosell D, Argüelles-Cienfuegos J, Mora-Custodio R, Yáñez-García JA, González-Badillo JJ. Plyometric-jump training effects on physical fitness and sport performance. *Sports Med Open*. 2023;9(1):15.
10. Walker O. Plyometric training [Internet]. *Science for Sport*; 2025 Mar 17 [cited 2025 Jul 9]. Available from: <https://scienceforsport.com/plyometric-training/>

11. Abdullahi Y, Coetzee B. Notational singles match analysis of male badminton players who participated in the African Badminton Championships. *Int J Perform Anal Sport*. 2017;17(1–2):1–16. doi:10.1080/24748668.2017.1303955.
12. Phomsoupha M, Laffaye G. The science of badminton: Game characteristics, anthropometry, physiology, visual fitness and biomechanics. *Sports Med*. 2015 Apr;45(4):473–95.
13. Ghosh AK. Heart rate and blood lactate responses during execution of some specific strokes in badminton drills. *Int J Appl Sports Sci*. 2008;20:27–36.
14. Bottoms L, Sinclair J, Taylor K, Polman R, Fewtrell D. The effects of carbohydrate ingestion on the badminton serve after fatiguing exercise. *J Sports Sci*. 2012;30(3):285–93. doi:10.1080/02640414.2011.637948. PMID: 22176295.
15. Fu Y, Liu Y, Chen X, Li Y, Li B, Wang X, et al. Comparison of energy contributions and workloads in male and female badminton players during games versus repetitive practices. *Front Physiol*. 2021;12:640199. doi:10.3389/fphys.2021.640199.
16. Majumdar P, Khanna GL, Malik V. Physiological analysis to quantify training load in badminton. *Br J Sports Med*. 1997;31:342–5.
17. Cenan B, Pamuk M. Time-motion analysis and notational comparison of badminton matches in Tokyo 2020 Olympics. *Advances in Applied Sports Science*. 2022;4(2):47–54.
18. Sheppard JM, Young WB. Agility literature review: Classifications, training and testing. *J Sports Sci*. 2006;24(9):919–32.
19. Çömük N, Erden Z. Artistik buz pateninde üçlü sıçrayış performansının çeviklik ve reaksiyon zamanı ile ilişkisi. *Fizyoter Rehabil*. 2010;21(2):75–80.
20. Markovic G, Mikulic P. Neuro-musculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training. *Sports Med*. 2010;40(10):859–95.
21. Cissik J, Barnes M. Agility. In: *Sport Speed and Agility*. Monterey, CA: Coaches Choice; 2004. Chapter 5.

22. Muratlı S. Çocuk ve Spor: Antrenman Bilimi Yaklaşımıyla. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım; 2003. p.197–219.
23. Turner AP, Bellhouse S, Kilduff LP, Russell M. Postactivation potentiation of sprint acceleration performance using plyometric exercise. *J Strength Cond Res.* 2015;29:343–50.
24. Hoffman JR. Evaluation of a reactive agility assessment device in youth football players. *J Strength Cond Res.* 2020;34(12):3311–5.
25. Trajković N, Sporiš G, Krističević T, Madić DM, Bogataj Š. The importance of reactive agility tests in differentiating adolescent soccer players. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(11):3839.
26. Foran BB. *High-Performance Sports Conditioning.* Champaign, IL: Human Kinetics; 2001.
27. Çelik N. Futbolcularda dengenin çeviklik üzerine etkisi [Yüksek lisans tezi]. Konya: Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2016. Danışman: Prof. Dr. Mehmet Kılıç.
28. Tan B, Wang E, Cao K, Xiao L, Luo L. Study and design of distributed badminton agility training and test system. *Appl Sci.* 2023;13(2):1113. doi:10.3390/app13021113.
29. Avcı B, Günay E, Özkamçı H. Examining the effect sizes of badminton specific agility tests. *Turk Klin J Sports Sci.* 2021;13(3):495–502.
30. Kusuma DWY, Raharjo HP, Taathadi MS. Introducing a new agility test in badminton. *Am J Sports Sci.* 2015;3(1):18–28.
31. Loureiro LdFB Jr, de Freitas PB. Development of an agility test for badminton players and assessment of its validity and test–retest reliability. *Int J Sports Physiol Perform.* 2016;11(3):305–10. doi:10.1123/ijsp.2015-0189..
32. Phomsoupha M, Berger Q, Laffaye G. Multiple repeated sprint ability test for badminton players involving four changes of direction: Validity and reliability (Part 1). *J Strength Cond Res.* 2018 Feb;32(2):423–31. doi:10.1519/JSC.0000000000002307. PMID: 29084095.
33. Ooi CH, Tan A, Ahmad A, Kwong KW, et al. Physiological characteristics of elite and sub-elite badminton players. *J Sports Sci.* 2009;27(14):1591–9.

34. Bobbert MF, Huijing PA, van Ingen Schenau GJ. Drop jumping. II. The influence of dropping height on the biomechanics of drop jumping. *Med Sci Sports Exerc.* 1987;19(4):339–46. doi:10.1016/S1050-6411(03)00020-8.
35. Miller MG, Herniman JJ, Ricard DM, Cheatham CC, Michael JT. The effects of a 6-week plyometric training program on agility. *J Sports Sci Med.* 2006;5:459–65.
36. Türkarslan B, Deliceoğlu G. The effect of plyometric training program on agility, jumping, and speed performance in young soccer players. *Phys Cult Sports Pedagogy.* 2025;116.
37. Huang H, Huang WY, Wu CE. The effect of plyometric training on the speed, agility, and explosive strength performance in elite athletes. *Appl Sci.* 2023;13:3605. doi:10.3390/app13063605.
38. Deng N, Soh KG, Huang D, Abdullah B, Luo S, Rattanakoses W. Effects of plyometric training on skill and physical performance in healthy tennis players: A systematic review and meta-analysis. *Front Physiol.* 2022;13:1024418. doi:10.3389/fphys.2022.1024418.
39. Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti. Spor ve Beden Eğitimi. Yayın No: 1723. ISBN: 978-605-320-630-9. 1. Basım. Mart 2017.
40. Davies G, Riemann BL, Manske R. Current concepts of plyometric exercise. *Int J Sports Phys Ther.* 2015 Nov;10(6):760–86. PMID: 26618058; PMCID: PMC4637913.
41. Chandra S, Sharma A, Malhotra N, Rizvi MR, Kumari S. Effects of plyometric training on the agility, speed, and explosive power of male collegiate badminton players. *J Lifestyle Med.* 2023 Feb 28;13(1):52–8. doi:10.15280/jlm.2023.13.1.52. PMID: 37250280; PMCID: PMC10210966.
42. Ozmen T, Aydogmus M. Effect of plyometric training on jumping performance and agility in adolescent badminton players. *Turk J Sport Exerc.* 2017;19(2):222–7. doi:10.15314/tsed.319749.
43. Irawan DS. Six weeks progressive plyometrics training on badminton player's agility. In: *Proceedings of HSIC 2017.* Paris: Atlantis Press; 2017. doi:10.2991/hsic-17.2017.4.

44. Rathod B, Bhagat C, Bhura PA. Effect of footwork exercise with plyometric training on agility in recreational badminton players of Vadodara. *Phys Educ Health J.* 2024;6(2a). doi:10.33545/26647559.2024.v6.i2a.142.
45. Hou M, Yu G, Liu XL, Liu S, Wang B, Li PP, Orlov NL. Plyometric training on strength and agility of badminton athletes: A systematic review. *Ann Appl Sport Sci.* 2025.
46. Raya MA, Gailey RS, Gaunaud IA, Jayne DM, Campbell SM, Gagne E, et al. Comparison of three agility tests with male servicemembers: Edgren Side Step Test, T-Test, and Illinois Agility Test. *J Rehabil Res Dev.* 2013;50(7):951–60.
47. Hassan AK, Alhumaid MM, Hamad BE. The effect of using reactive agility exercises with the FITLIGHT training system on the speed of visual reaction time and dribbling skill of basketball players. *Sports.* 2022 Nov 14;10(11):176.
48. Chaabene H, Negra Y, Capranica L, Bouguezzi R, Hachana Y, Rouahi MA, et al. Validity and reliability of a new test of planned agility in elite taekwondo athletes. *J Strength Cond Res.* 2018;32(9):2542–7.
49. Miller MG, Herniman JJ, Ricard MD, Cheatham CC, Michael TJ. The effects of a 6-week plyometric training program on agility. *J Sports Sci Med.* 2006;5(3):459–65.
50. Piper TJ, Erdmann LD. A 4-step plyometric program. *Strength Cond.* 1998;20(6):72–3.
51. Adams K, O’Shea JP, O’Shea KL, Climstein M. The effects of six weeks of squat, plyometrics, and squat plyometric training on power production. *J Appl Sports Sci Res.* 1992;6:36–41.
52. Tsitoglou KI, Koutedakis Y, Dinas PC. Validation of the Polar RS800CX for assessing heart rate variability during rest, moderate cycling and post-exercise recovery [version 1; peer review: 2 approved with reservations]. *F1000Res.* 2018;7:1501. doi:10.12688/f1000research.16130.1.
53. Madsen CM, Højlyng M, Nybo L. Testing of badminton-specific endurance. *J Strength Cond Res.* 2016 Sep;30(9):2582–90.

54. Yalin JEM, et al. Evaluation of an electronic sensor-based agility test system for badminton players' development. In: 2022 IEEE International Conference on Artificial Intelligence in Engineering and Technology (IICAET); 2022. p. 1–6.
55. Edmizal E, Soniawan V. Badminton specific agility test development analysis. *J Performa Olahraga*. 2019;4(1):13–8. doi:10.24036/jpo32019.
56. Kutty NAM, Majeeda NAL. Effects of plyometric training on agility and dynamic postural control in badminton players. *Int J Sports Sci Fitness*. 2016;6(2):100–12. Available from: <https://europub.co.uk/articles/-A-447127>
57. Kızılet Bozdoğan T, Kızılet A. The effect of coordination and plyometric exercises on agility, jumping and endurance ability in badminton players. *Int J Sport Exerc Train Sci*. 2017;3(4):178–87. doi:10.18826/useeabd.345236
58. Low MJ, Tan ALS, Chan EWM, Low JY. Flywheel eccentric overload training versus plyometric training on countermovement jump parameters, badminton-specific agility and flexibility amongst university badminton players. *Malays J Mov Health Exerc*. 2023;12(2):86–94. doi:10.4103/mohe.mohe_25_23
59. Heang LJ, Hoe WE, Quin CK, Yin LH. Effect of plyometric training on the agility of students enrolled in required college badminton programme. *Int J Appl Sports Sci*. 2012;24(1):18–24. doi:10.24985/ijass.2012.24.1.18
60. Yuksel MF, Aydos L. Investigation of the effect of footwork on strength and agility parameters of badminton players. *J Phys Educ Sport*. 2019;13:286–99.
61. Frederick MFA, Dayang Hjh Tiawa Awang Hj Hamid, Omar AH, Hasan K, Soeed K, Zulkapri I. Badminton: Specific movement agility testing system. Presented at: Movement, Health & Exercise (MoHE) Conference 2014; 1–3 Sep 2014; Kuantan, Pahang, Malaysia.
62. Panda M, Rizvi MR, Sharma A, Sethi P, Ahmad I, Kumari S. Effect of electromyostimulation and plyometrics training on sports-specific parameters in badminton players. *Sport Med Health Sci*. 2022;4(4):280–6. doi:10.1016/j.smhs.2022.08.002

63. Chou T. Whether plyometric training improves lower limb power, direction-specific movement velocity, and agility in badminton players. *Adapt Med.* 2022;14:32–7. doi:10.4247/AM.2022.ACC266
64. Albayati MAK, Kaya Y. The effect of 12-week different training methods applied to badminton athletes on some basic motoric properties. *Eur J Fitness Nutr Sport Med Stud.* 2022;3(1):46–54. doi:10.46827/ejfnsm.v3i1.139
65. Walankar P, Josheeta S. Effect of plyometric exercises versus speed agility quickness training on agility, speed, power, dynamic balance and reaction time in amateur badminton players. *Int J Physiother Res.* 2023;11(3):4524–30. doi:10.16965/ijpr.2023.124
66. Valdecabres R, Casal CA, Chiminazzo JGC, De Benito AM. Players' on-court movements and contextual variables in Badminton World Championship. *Front Psychol* [Internet]. 2020 Jul 10 [cited 2025 Jul 7];11. Available from: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2020.01567/full>
67. Potach DH, Chu DA. Plyometric training. In: Baechle TR, Earle RW, editors. *Essentials of Strength Training and Conditioning*. 3rd ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2008. p. 413–56.
68. Meylan C, Malatesta D. Effects of in-season plyometric training within soccer practice on explosive actions of young players. *J Strength Cond Res.* 2009;23(9):2605–13..
69. Uzun R, Eriş F. Ergen badmintoncularda pliometrik antrenmanların bazı motorik özellikler üzerindeki etkisinin araştırılması. *Atatürk Univ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Derg.* 2021;23(1).
70. Váczi M, Tollár J, Meszler B, Juhász I, Karsai I. Short-term high intensity plyometric training program improves strength, power and agility in male soccer players. *J Hum Kinet.* 2013 Mar 1;36(1):17–26.
71. Usgu G, Yuksel I. The effects of whole-body vibration with plyometric training on physical performance in basketball players. *Turk J Sports Med.* 2022;57(4):164–70. doi:10.47447/tjism.0659

72. Alp M. Effects of regional plyometric trainings on agility performance of male volleyball players. *J Educ Issues*. 2021;7(1). ISSN: 2377-2263.
73. Kurt MA, Çolak M. Badmintoncularda Life Kinetik antrenmanlarının bazı koordinatif yetenekler üzerine etkisi. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*. 2022;5(Özel Sayı 1):195. doi:10.38021/asbid.1199511
74. Abián-Vicén J, Bravo-Sánchez A, Abián P. AIR-BT, a new badminton-specific incremental easy-to-use test. *PLoS One*. 2021;16(9):e0257124. doi:10.1371/journal.pone.0257124
75. Alcock A, Cable NT. A comparison of singles and doubles badminton: heart rate response, player profiles and game characteristics. *Int J Perform Anal Sport*. 2009;9(2):228–37. doi:10.1080/24748668.2009.11868479
76. Arief NA, Setijono H, Nurhasa. Heart rate and energy system analysis: Study on men's doubles badminton. In: *Proceedings of the 1st International Conference on Education Social*; 2019 Aug.
77. Cabello Manrique D. Analysis of the characteristics of competitive badminton. *Br J Sports Med*. 2003;37(1):62–6. doi:10.1136/bjism.37.1.62
78. Rojas-Valverde D, Gómez-Carmona CD, Fernández-Fernández J, García-López J, García-Tormo V, Cabello-Manrique D, et al. Identification of games and sex-related activity profile in junior international badminton. *Int J Perform Anal Sport*. 2020:1–16. doi:10.1080/24748668.2020.1745045
79. Fernandez-Fernandez J, Herrero-Molleda A, Álvarez-Dacal F, Hernandez-Davó JL, Granacher U. The impact of sex and biological maturation on physical fitness in adolescent badminton players. *Sports*. 2023;11:191. doi:10.3390/sports11100191
80. Borresen J, Lambert MI. Autonomic control of heart rate during and after exercise: measurements and implications for monitoring training status. *Sports Med*. 2008;38(8):633–46. doi:10.2165/00007256-200838080-00002
81. Le Meur Y, Hausswirth C, Natta F, Couturier A, Bignet F, Brisswalter J. A multidisciplinary approach to overreaching detection in endurance trained athletes. *Eur J Appl Physiol*. 2013;113(2):541–51. doi:10.1007/s00421-012-2468-0

82. Devi KS, Singh TI. Profile of maximal aerobic power and resting heart rate of national male badminton players of Manipur. Turk Online J Qual Inq. 2021;12(9):7954–8.



8. EKLER

EK-1

Etik Kurul Onay Belgesi



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
TIBBİ ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dabnoluk 2.Kat. Fıstık Anbaya Cad. 35100 Bornova / İZMİR
Tel @gmail.com

ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ

BAŞVURU BİLGİLERİ	
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Badmintoncularda Pliometrik Antrenmanların Reaktif Çeşitliğe Etkisi ve Fizyolojik Verilerin İncelenmesi
SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doc. Dr. Aksel ÇELİK
YARDIMCI ARAŞTIRMACILAR	Doc. Dr. Tolga AKŞİT Öğrenci Berk AVCI
KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Çolak İbrahim Bey, 91/3. Sk. No:2, 35460 Sefehisar/İzmir
DESTEKLEYİCİ	
ARAŞTIRMA TİPİ	Niceliksel Deneysel Non Randomize Kontrollü Deneysel

KARAR BİLGİLERİ	Karar Nu: 23-12.1T/71	Tarih: 28.12.2023
	16.11.2023 tarihinde 23-11.1T/27 karar numarası ile onay alan başvuruda aşağıdaki bilgilendirme yapılmıştır. Bu doktora tez çalışmasında tez izleme komitesinin kararınca sadece çalışma başlığında minör değişiklikler yapılmıştır.	

EGE ÜNİVERSİTESİ TIBBİ ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU						
ÇALIŞMA ESASI	Ege Üniversitesi Tıbbi Araştırmalar Etik Kurul Yönergesi, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu					
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Prof. Dr. Guzide Aksu					
Unvanı / Adı / Soyadı EK Üyeliği	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki (*)	Katılım (**)	İmza
Prof. Dr. Guzide Aksu Başkan	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları A.D.	K	Hayır	Evet	Online Katıldı
Prof. Dr. Ceyda Kabaroğlu Başkan Yardımcısı	Tıbbi Biyokimya	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya AD	K	Hayır	Hayır	İzinli (Görevli)
Doc. Dr. Aysun Ekşioğlu Raportör	Ebelik A.D.	Sağlık Bilimleri Fakültesi Ebelik Anabilim Dalı	K	Hayır	Evet	Online Katıldı
Prof. Dr. Zeliha Kerry Üye	Farmakoloji	Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakoloji AD	K	Hayır	Evet	Online Katıldı
Prof. Dr. Aliye Mandracioğlu Üye	Halk Sağlığı A.D.	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD	K	Hayır	Hayır	İzinli (Görevli)
Prof. Dr. Cengiz Çavuşoğlu Üye	Klinik Mikrobiyoloji ve Enfeksiyon Hastalıkları	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi	E	Hayır	Evet	Online Katıldı

Etik Kurul Başkanı Prof. Dr. Guzide Aksu	Araştırma Başvurusu Onay Belgesi	Belge Kodu 22	Rev. Tarihi / No.su: 28.09.2011/05
---	----------------------------------	------------------	---------------------------------------



Ege Üniversitesi Tıp F

T.C.

URULU

ara Cad. 35100 Bornova / İZMİR
ak@gmail.com

ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ

Prof. Dr. Yasemin Yıldırım Üye	İç Hastalıklar Hemşireliği	Hemşirelik Fakültesi	K	Hayır	Evet	Online Katıldı
Prof. Dr. Mehmet Çağdaş Eker Üye	Ruh Sağlığı ve Hastalıklar	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Ruh Sağlığı ve Hastalıklar A.D.	E	Hayır	Evet	Online Katıldı
Prof. Dr. Oya Türkoğlu Üye	Periodontoloji	Ege Üniversitesi Diş Hek. Fakültesi Periodontoloji A.D.	K	Hayır	Evet	Online Katıldı
Prof. Dr. Meltem Seziş Demirci Üye	İç Hastalıklar	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıklar A.D.	K	Hayır	Evet	Online Katıldı
Prof. Dr. Şafak Dağhan Üye	Halk Sağlığı Hemşireliği A.D.	Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Halk Sağlığı Hemşireliği AD	E	Hayır	Evet	Online Katıldı
Prof. Dr. Gülbin Rudarlı Üye	Hareket ve Antrenman Bilimleri	Ege Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Hareket ve Antrenman Bilimleri AD.	K	Hayır	Hayır	İzinli (Görevli)
Doc. Dr. Serhad Nalçacı Üye	Göz Hastalıklar	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi	E	Hayır	Evet	Online Katıldı
Prof. Dr. Ahmet Özgür Yeniel Üye	kadın hastalıklar ve Doğum	Ege Üniversitesi tıp fakültesi kadın hastalıklar ve doğum uzmanı	E	Hayır	Evet	Online Katıldı
Doc. Dr. Tahir Atik Üye	Çocuk Sağlığı Ve Hastalıklar	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı Ve Hastalıklar A.D.	E	Hayır	Evet	Online Katıldı
Doc. Dr. Fatma Sert Üye	Radyasyon Onkolojisi	Ege Üniversitesi	K	Hayır	Evet	Online Katıldı
Doc. Dr. ALİ TEKİN Üye	Çocuk Cerrahisi/Çocuk Ürolojisi	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Cerrahisi A.D.	E	Hayır	Evet	Online Katıldı

Etik Kurul Başkanı Prof. Dr. Guzide Aksu		Araştırma Başvurusu Onay Belgesi	Belge Kodu 22	Rev. Tarihi / No.su: 28.09.2011/05
---	--	----------------------------------	------------------	---------------------------------------

Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU	
12-18 Yaş	
LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!	
<p>Bu çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme sonrası özgürece vermeniz gerekmektedir. Size özel hazırlanmış bu bilgilendirmeyi lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz.</p>	
Bu çalışmanın adı ne?	Badmintoncularda Pliometrik Antrenmanların Reaktif Çevikliğe Etkisi Ve Fizyolojik Verilerin İncelenmesi
Bu çalışmanın amacı ne?	Bu çalışmanın amacı, 8 haftalık pliometrik antrenman uygulamalarının badmintonu özgü reaktif çeviklik ve genel çeviklik yetisine etkisinin incelenmesi ve testler esnasındaki fizyolojik verilerin değerlendirilmesidir
Size nasıl bir uygulama yapılacak?	<p>Araştırma öncesi ilk olarak yaş, boy, ağırlık, beden kütle indeksi gibi tanımlayıcı değerlendirmeler yapılacaktır. Araştırmada kullanılacak pliometrik antrenman methodu haftada 3 gün olmak üzere standart branş antrenmanları öncesinde yaklaşık 30-45 dk uygulanacak ve bu antrenmanlar arası en az 48 saat aralık verilecektir. Pliometrik antrenman; mümkün olan en büyük kuvveti mümkün olan en kısa sürede ortaya çıkarabilmenizi sağlamaktır. Genellikle sıçrama, çabukluk çalışmaları ve yüksekten atlama drilleri ile tasarlanmaktadır.</p> <p>Pliometrik antrenman içeriğinde sıçramalar, yön değiştirme hareketleri, çabukluk çalışmaları ve çeviklik çalışmaları yer alacaktır. Uygulanacak testler de, bu performans içeriklerine benzer içerikler ile dizayn edilmiştir ve uygulama öncesinde açıklanacaktır.</p> <p>Uygulanacak branşa özgü ve özgü olmayan çeviklik testleri yaklaşık olarak 10-30 sn aralığında sürecektir. Testler maksimum eforla yapılacaktır. T test ve badmintonu özgü testi uygulayacaktır.</p> <p>Çalışmada performanslar esnasında Trackshirt kullanılacaktır. Trackshirt üzerinde sensörler bulunan ve fiziksel aktivite sırasında kullanımı geniş çaplı olarak tasarlanan bir tişörtür. Sporunun aktivite sırasında Trackshirt ile nabız, maksimal oksijen kullanım kapasitesi, EKG, vücut sıcaklığı gibi kapsamlı fizyolojik yanıtları takip edilecektir.</p> <p>Uygulanacak testler: T test: T şeklinde kurulan bir test düzeneğinde sporcu maksimum hızda koşarak tüm hedeflere geçerek testi tamamlayacaktır. Four Corner çeviklik testi (badmintonu özgü çeviklik testi): Bu testte sporcu, maksimum hızda badminton kortu üzerinde belirlenen 4 köşedeki hedeflere ulaşarak testi tamamlayacaktır. Badminton performans testi(badmintonu özgü çeviklik testi): Fitlight cihazı kullanılarak yapılan bu ölçüm, badminton kortu üzerinde belirlenen 4 köşedeki hedeflere raket ile ulaşarak ve cihaz üzerindeki sensörleri söndürerek gerçekleştirilir.</p>
Farklı tedaviler için araştırma gruplarına rastgele atanma olasılığı nedir?	Herhangi bir tedavi söz konusu değildir.
Ne kadar zamanınızı alacak?	haftada 3 gün 1 saat olmak üzere toplam 8 hafta uygulanacak ve test ölçümleriyle yaklaşık toplam 30 saat uygulama yapılacaktır.
Araştırmaya katılması beklenen tahmini gönüllü sayısı kaçtır?	60
Sizden alınacak biyolojik materyallere ne olacak ve analizler nerede yapılacak? (analizlerin yurtdışında yapılması durumunda biyolojik materyallerin nereye gönderileceğinin açıklanması),	Sizden herhangi bir biyolojik materyal alınmayacaktır.
Sizden beklenen nedir? Sizin sorumluluklarınız nelerdir?	Sizden beklenen antrenmanlara düzenli katılım sağlamanız ve performans testlerinde maksimum efor göstermenizdir.
Çalışmaya katılmak size ne yarar sağlayacak?	Badminton sporcularına ve antrenörlerine yönelik bu çalışmanın sonuçları sizinle paylaşılacak ve antrenman planlanması konusunda size yardımcı olacaktır.
Araştırmaya katılımının sona erdirilmesini gerektirecek durumlar nelerdir?	Testler ve antrenman esnasında beklenmeyen patofizyolojik durumların olması. Antrenmanlara düzenli katılım sağlanamaması

<p>Çalışmaya katılmak size herhangi bir zarar verebilir mi?</p> <p>Çalışmaya katılmak size herhangi bir zarar vermez.</p>
<p>Eğer katılmak istemezseniz ne olur?</p> <p>Çalışmaya katılmak istemezseniz veya çalışmaya katılmanız halinde, çalışmanın herhangi bir aşamasında çalışmadan ayrılmak isterseniz, ceza almayacaksınız, hiçbir hukuki yaptırımla karşılaşmayacaksınız veya çalışmaya başlamadan önce sahip olduğunuz haklarınızı kaybetmeyeceksiniz. Verileriniz kullanılmayacaktır.</p>
<p>Size uygulanabilecek olan alternatif yöntemler nelerdir?</p> <p>Herhangi bir alternatif yöntem yoktur</p>
<p>Bu çalışmaya katıldığım için bana herhangi bir ücret ödenecek mi?</p> <p>Hayır, size bu çalışmaya katıldığınız için herhangi bir ücret ödenmeyecektir.</p>
<p>Bu çalışmaya katıldığım için ben herhangi bir ücret ödeyecek miyim?</p> <p>Yapılacak her tür tetkik, fizik muayene ve diğer araştırma masrafları size veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir.</p>
<p>Bu çalışmada size ait hangi kişisel veriler ve kişisel sağlık verileri kullanılacaktır?</p> <p>Sporcu no Doğum Tarihi T TEST (ön test - son test) Four Corner Test (Ön test - son test) Badminton performans testi (ön test- son test) Four Corner Test (ön test - son test)</p>
<p>Bilgilerin gizliliği:</p> <p>Tüm kişisel ve tıbbi bilgileriniz gizli kalacak, sadece bilimsel amaçlarla kullanılacaktır. Araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde dahi kimliğiniz gizli kalacaktır. Kimliğinizi ortaya çıkaracak kayıtlar gizli tutulacak, kamuoyuna açıklanamayacak; araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde dahi kimliğiniz gizli kalacaktır. Araştırma kapsamında toplanacak kişisel verilerin, 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu'na uygun toplanıp işlenecek, toplama/işleme amacından başka bir amaç için kullanılmayacak ve paylaşılmayacak, gönüllünün oluruyla geri çekilmesi, araştırmanın sonlanması veya kişisel verilerin işlenmesinin son bulmasıyla veriler imha edilecek ve toplanan kişisel verilerin destekleyici, sözleşmeli araştırma kuruluşları ile iştirakleri ile paylaşılmayacak, söz konusu hizmet, Kişisel Sağlık Verileri Hakkında Yönetmelik, İy Klinik Uygulamalar Kılavuzu ve yürürlükteki mevzuata uygun yürütülecektir.</p>
<p>Bu çalışmanın sorumlusunun iletişim bilgileri</p> <p>1 - Adı, soyadı: Aksel ÇELİK</p>
<p>2 - Ulaşılabilir telefon numarası:</p>
<p>3 - Görev yeri: Seferihisar/İzmir</p>
<p>Çalışmaya Katılma Onayı:</p> <p>Yukarıda yer alan ve çalışmaya katılmama kararımı gerektiren bilgileri gösteren okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm sorulara araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılı olarak anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanıdı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Klinik araştırma kapsamında elde edilen tüm kişisel veriler ile tüm kişisel sağlık verilerinin, bilimsel çalışmalarda kullanılmasını kabul ediyorum. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum. "Bilgilerin gizliliği" başlığı altında belirtilen koşulları kabul ediyorum.</p> <p>Bu formu imzalamakta yerel yasalardan bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum.</p> <p>Bilgilendirilmiş gönüllü olurumun imzalı ve tarihli bir kopyasının bana verileceğini biliyorum.</p>

BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU

Yetişkin

LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

Bu çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme sonrası özgürece vermeniz gerekmektedir. Size özel hazırlanmış bu bilgilendirmeyi lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz.

Bu çalışmanın adı ne?

Badmintoncularda Pliometrik Antrenmanların Reaktif Çevikliğe Etkisi Ve Fizyolojik Verilerin İncelenmesi

Bu çalışmanın amacı ne?

Bu çalışmanın amacı, 8 haftalık pliometrik antrenman uygulamalarının badmintonu özgü reaktif çeviklik ve genel çeviklik yetisine etkisinin incelenmesi ve testler esnasındaki fizyolojik verilerin değerlendirilmesidir.

Size nasıl bir uygulama yapılacak?

Çalışma öncesi çocuğunuza çalışma detaylı şekilde açıklanacaktır ardından yaş, boy, ağırlık, beden kütle indeksi gibi tanımlayıcı değerlendirmeleri yapılacaktır.

Araştırmada kullanılacak pliometrik antrenman methodu çocuğunuza haftada 3 gün olmak üzere standart branş antrenmanları öncesinde yaklaşık 30-45 dk uygulanacak ve bu antrenmanlar arası en az 48 saat aralık verilecektir.

Pliometrik antrenman; mümkün olan en büyük kuvveti mümkün olan en kısa sürede ortaya çıkarabilmenizi sağlamaktır. Genellikle sıçrama, çabukluk çalışmaları ve yüksekten atlama drilleri ile tasarlanmaktadır.

Pliometrik antrenman içeriğinde sıçramalar, yön değiştirme hareketleri, çabukluk çalışmaları ve çeviklik çalışmaları yer alacaktır. Uygulanacak testler de, bu performans içeriklerine benzer içerikler ile dizayn edilmiştir ve uygulama öncesinde açıklanacaktır.

Uygulanacak branşa özgü ve özgü olmayan çeviklik testleri yaklaşık olarak 10-30 sn aralığında sürecektir. Testler maksimum eforla yapılacaktır. T test ve badmintonu özgü testi uygulanacaktır.

Çalışmada performanslar esnasında Trackshirt kullanılacaktır. Trackshirt üzerinde sensörler bulunan ve fiziksel aktivite sırasında kullanımı geniş çaplı olarak tasarlanan bir tişörtür. Sporçunun aktivite sırasında Trackshirt ile nabız, maksimal oksijen kullanım kapasitesi, EKG, vücut sıcaklığı gibi kapsamlı fizyolojik yanıtları takip edilecektir.

Uygulanacak testler:

T test: T şeklinde kurulan bir test düzeneğinde sporcu maksimum hızda koşarak tüm hedeflere değerek testi tamamlayacaktır.

Four Corner çeviklik testi (badmintonu özgü çeviklik testi): Bu testte sporcu, maksimum hızda badminton kortu üzerinde belirlenen 4 köşedeki hedeflere ulaşarak testi tamamlayacaktır.

Badminton performans testi(badmintonu özgü çeviklik testi): Fitlight cihazı kullanılarak yapılan bu ölçüm, badminton kortu üzerinde belirlenen 4 köşedeki hedeflere raket ile ulaşarak ve cihaz üzerindeki sensörleri söndürerek gerçekleştirilir.

Farklı tedaviler için araştırma gruplarına rastgele atanma olasılığı nedir?

Herhangi bir tedavi söz konusu değildir.

Ne kadar zamanınızı alacak?

Çocuğunuza haftada 3 gün 1 saat olmak üzere toplam 8 hafta uygulama yapılacak ve test ölçümleriyle yaklaşık toplam 30 saat uygulama yapacaktır.

Araştırmaya katılması beklenen tahmini gönüllü sayısı kaçtır?

60

Sizden alınacak biyolojik materyallere ne olacak ve analizler nerede yapılacak? (analizlerin yurtdışında yapılması durumunda biyolojik materyallerin nereye gönderileceğinin açıklanması),

Çocuğunuzdan herhangi bir biyolojik materyal alınmayacaktır.

Sizden beklenen nedir? Sizin sorumluluklarınız nelerdir?

Çocuğunuzdan beklenen antrenmanlara düzenli katılım sağlaması ve performans testlerinde maksimum efor göstermesidir.

Çalışmaya katılmak size ne yarar sağlayacak?

Badminton sporcularına ve antrenörlerine yönelik bu çalışmanın sonuçları sizinle paylaşılacak ve antrenman planlanması konusunda size yardımcı olacaktır.

Araştırmaya katılımının sona erdirilmesini gerektirecek durumlar nelerdir?	
Çocuğunuzda Testler ve antrenman esnasında beklenmeyen patofizyolojik durumların olması. Çocuğunuzun Antrenmanlara düzenli katılım sağlamaması	
Çalışmaya katılmak size herhangi bir zarar verebilir mi?	
Çalışmaya katılmak çocuğunuza ve size herhangi bir zarar vermez.	
Eğer katılmak istemezseniz ne olur?	
Çalışmaya katılmak istemezseniz veya çalışmaya katılmadığınız halde, çalışmanın herhangi bir aşamasında çalışmadan ayrılmak isterseniz, ceza almayacaksınız, hiçbir hukuki yaptırımla karşılaşmayacaksınız veya çalışmaya başlamadan önce sahip olduğunuz haklarınızı kaybetmeyeceksiniz. Verileriniz kullanılmayacaktır.	
Size uygulanabilecek olan alternatif yöntemler nelerdir?	
Herhangi bir alternatif yöntem yoktur	
Bu çalışmaya katıldığım için bana herhangi bir ücret ödenecek mi?	
Hayır, bu çalışmaya katıldığınız için size ve çocuğunuza herhangi bir ücret ödenmeyecektir.	
Bu çalışmaya katıldığım için ben herhangi bir ücret ödeyecek miyim?	
Yapılacak her tür tetkik, fizik muayene ve diğer araştırma masrafları size veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kurum veya kuruluşa ödetilmeyecektir.	
Bu çalışmada size ait hangi kişisel veriler ve kişisel sağlık verileri kullanılacaktır?	
Sporcu no Doğum Tarihi T TEST (ön test - son test) Four Corner Test (Ön test - son test) Badminton performans testi (ön test- son test) Four Corner Test (ön test - son test)	
Çocuğunuzun yukarıdaki test ölçümleri alınacak ve kaydedilecektir.	
Bilgilerin gizliliği:	
Tüm kişisel ve tıbbi bilgileriniz gizli kalacak, sadece bilimsel amaçlarla kullanılacaktır. Araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde dahi kimliğiniz gizli kalacaktır. Kimliğinizi ortaya çıkaracak kayıtlar gizli tutulacak, kamuoyuna açıklanamayacak; araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde dahi kimliğiniz gizli kalacaktır. Araştırma kapsamında toplanacak kişisel verilerin, 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu'na uygun toplanıp işlenecek, toplama/işleme amacından başka bir amaç için kullanılmayacak ve paylaşılmayacak, gönüllünün olurlarını geri çekmesi, araştırmanın sonlanması veya kişisel verilerin işlenmesinin son bulmasıyla veriler imha edilecek ve toplanan kişisel verilerin destekleyici, sözleşmeli araştırma kuruluşları ile işbirlikleri ile paylaşılmayacak, söz konusu hizmet, Kişisel Sağlık Verileri Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu ve yürürlükteki mevzuata uygun yürütülecektir.	
Bu çalışmanın sorumlusunun iletişim bilgileri	
1 - Adı, soyadı:	Akcal CFILIK
2 - Ulaşılabilir telefon numarası:	53
3 - Görev yeri:	Çi) Seferihisar/İzmir
Çalışmaya Katılma Onayı:	
Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm sorulara araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Klinik araştırma kapsamında elde edilen tüm kişisel veriler ile tüm kişisel sağlık verilerinin, bilimsel çalışmalarda kullanılmasını kabul ediyorum. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum. "Bilgilerin gizliliği" başlığı altında belirtilen koşulları kabul ediyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi biliyorum.	

Özgeçmiş



BERK AVCI

Kişisel Bilgiler

İletişim Bilgileri

İletişim Adresi

Telefon

E-posta

İnternet Sayfası

Öğrenim Bilgileri

02 Ekim 2020 - Şu Anda (4 yıl 11 ay)
Doktora, Doktora, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR (DR)
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 3.6 / 4.0

01 Ekim 2017 - 01 Temmuz 2020 (2 yıl 10 ay)
Yüksek Lisans, Tezli Program, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, HAREKET VE ANTRENMAN BİLİMİ (YL)
Tez Başlığı: Badmintonu Özgü Çeviklik Testlerinin Geçerlilik ve Güvenirliğinin
Araştırılması
Tez Konusu: Badmintonu Özgü Çeviklik Testlerinin Geçerlilik ve Güvenirliğinin
Araştırılması ve incelenmesidir.
Tarih: 2020
Tez Danışmanı: ERKAN GÜNAY

17 Eylül 2013 - 09 Haziran 2017 (3 yıl 9 ay)
Lisans, Anadal/Normal Öğretim, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
SPOR BİLİMLERİ VE TEKNOLOJİSİ YÜKSEKOKULU, BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR
ÖĞRETMENLİĞİ PR.
Diploma Numarası: 201703218
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 3.16 / 4.0

Ar-Ge Yetkinlik

Makaleler

B. AVCI & D. D. A. ÇELİK, Age-related differences in the specific test on taekwondo players , Scientific Journal of Sport and Performance, 2023, 2794-0586, 2, 2, 198-207, Manuel.

B. AVCI & Ş. B. ALSOY, TÜRKİYE BADMINTON FEDERASYONU VE AVRUPA BADMINTON FEDERASYONLARININ KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ , Fenerbahçe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi , 2023, 2791-7096, 3, 1, 95-103, Manuel.

B. AVCI, Badminton Özgü Çeviklik Testlerinin Etki Büyüklüklerinin İncelenmesi, Türkiye Klinikleri Spor Bilimleri, 2021, 1308-0938, 13, 3, 495, Manuel.

Bildiriler

B. AVCI & D. D. A. ÇELİK, Badminton Özgü Çeviklik Performansının Cinsiyete Göre Değerlendirilmesi, Sözlü Sunum, BURSA 5. Uluslararası sağlık ve spor bilimleri kongresi, 11 Temmuz 2025, 13 Temmuz 2025.

B. AVCI & D. D. A. ÇELİK, AGE-RELATED DIFFERENCES IN THE SPECIFIC TEST ON TAEKWONDO PLAYERS, Özet Bildiri, İSTANBUL International Modern Scientific Research Congress-IV, 16 Aralık 2022, 18 Aralık 2022.

B. AVCI & D. D. A. ÇELİK, ÇOCUKLARDA YAŞA GÖRE DURURAK UZUN ATLAMA VE ÇEVİKLİK PERFORMANSI İLİŞKİSİ, Özet Bildiri, SELÇUK 7TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES, 10 Aralık 2022, 11 Aralık 2022.

B. AVCI, BADMINTON ÖZGÜ ÇEVİKLİK TESTLERİNİN ETKİ BÜYÜKLÜKLERİNİN İNCELENMESİ, Sözlü Sunum, 18. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi, 07 Kasım 2020, 09 Kasım 2020.

TÜBİTAK Burs ve Destekleri

Proje Bilgileri

121E709, Sporcu Performansının Takip Edilmesi ve Arınması için Giyilebilir Teknoloji Ürünü Tişört (Track Tshirt) ve Yapay Zeka Tabanlı Karar Destek Sistemi Geliştirilmesi, Burslu (Doktora), Yürürlükte, EEEAG - Elektrik, Elektronik Ve Enformatik Araştırma Destek Grubu, 1001 - Araştırma, ARDEB, Projeye Katılma/Ayrıma Tarihleri: 16.11.2023 - (), Proje Başlangıç/Bitiş Tarihleri: 15.12.2022 - 15.06.2025.

Panelistlik/İzleyicilik/Raportörlük Sayısı

Görev	ARDEB	BİDEB	BİLİM TOPLUM	ÜİDB	TEYDEB	Toplam
Hakemlik/Panelistlik/Dış Danışmanlık Sayısı	0	0	0	0	0	0
Moderatörlük Sayısı	0	0	0	0	0	0
İzleyicilik/Danışmanlık Sayısı	0	0	0	0	0	0
Raportörlük Sayısı	0	0	0	0	0	0

Age-related differences in the specific test on taekwondo players

 Berk Avci  . Institute of Health Sciences, Dokuz Eylul University, Izmir, Turkey.
 Aksel Celik. Department of Coaching Education, Dokuz Eylul University, Izmir, Turkey.

ABSTRACT

In studies on agility in sports, changes in agility with age have been frequently investigated. It is not precisely known how the taekwondo-specific agility test will change according to age. This study aimed to identify and compare the specific taekwondo agility abilities of elite taekwondo players in different age groups. Twenty-seven taekwondo players (14 males-13 females) between the ages of 11-15 participated in the study. The players were divided into 2 age groups: 11-12 and 13-15 years old. Each participant completed three tests: The taekwondo-specific agility test (TSAT), Zigzag agility test (ZT) and standing long jump test (SLJ). The anthropometric characteristics were also evaluated. Then, TSAT, ZT, and SLJ tests were performed on the other day. The results indicated that there were significant differences in TSAT, ZT, and SLJ among the age groups. In addition, significant differences in BMI, height, and weight were observed between groups ($p < .05$). The athletes in the 13-15 age group performed considerably better in the TSAT, ZT, and SLJ tests. The results also indicate that taekwondo players aged 11-12 years can improve their performance more with ZT and TSAT exercises than SLJ exercises.

Keywords: Performance analysis of sport, Physical conditioning, Change of direction, Specific testing, Physical fitness, Growth, Development, Children.

Cite this article as:

Avci, B., & Celik, A. (2023). Age-related differences in the specific test on taekwondo players. *Scientific Journal of Sport and Performance*, 2(2), 198-207. <https://doi.org/10.55860/UIRF2525>

Correspond

E-mail: berk.avci@deu.edu.tr
Submitter
Accepted
Published

Health Sciences, Dokuz Eylul University, Izmir, Turkey.

July 21, 2023.

July 22, 2023.

[Scientific Journal of Sport and Performance](https://www.sj-sportandperformance.com), ISSN 2794-0586.

©Asociación Española de Análisis del Rendimiento Deportivo, Alicante, Spain.

doi: <https://doi.org/10.55860/UIRF2525>

Derleme / Review

TÜRKİYE BADMİNTON FEDERASYONU VE AVRUPA BADMİNTON FEDERASYONLARININ KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

Berk AVCI¹, Şevval Buse ALSOY²

ÖZET

Badminton, Türkiye’de amatör spor dalları arasında popülerliği her geçen gün artan sporlardan biri olarak değerlendirilmektedir. Son yıllarda ülkemizde badminton sporcu sayısındaki artışın nedeni de, badmintonun artan ilginin göstergesi olabilir. Bu çalışmanın amacı, Türkiye badminton federasyonu ve badmintondaki ülke başarısını analiz etmek ve diğer Avrupa ülkeleri ile karşılaştırmaktır. Yöntem kısmı, içerik çözümleme ve kaynak taraması ile yapılmıştır. Türkiye’de badmintonun artan ilgiyle beraber, yarışan sporcu sayısında da artış olmuştur. Buna rağmen son yıllarda Türk milli takımı, dünya sıralamasında gerilemiş ve elit seviyede yarışan erkek sporcu sayısında azalma yaşamıştır. Literatür incelendiğinde, dünya sıralamasında üst sıralarda olan ülkelerde, elit seviye erkek sporcu sayısının yeterli ve elit seviye kadın-erkek sporcu oranının yakın olduğu görülmektedir. Nüfusa oranla ise Türkiye badminton federasyonu sporcu sayısında üst sıralarda yer almasına karşın, elit seviyede yarışan sporcu azlığı da dikkat çekicidir. Türkiye’de badminton sporu analizi ve badminton federasyonu ile ilgili araştırmalar oldukça kısıtlıdır. Bu çalışmada, elit erkek sporcu sayısının artırılmasının ve federasyon katkılarının önemi vurgulanmaktadır. Sonuç olarak, Türkiye badminton federasyonu, sporcu ve kulüp sayısı olarak Avrupa ülkeleri ile karşılaştırıldığında üst seviyelerde yer almaktadır. Ancak elit kategoride rekabet etme ve uluslararası turnuvalara katılım sağlama konusunda özellikle erkek kategorilerinde diğer ülkelerin arkasında kalmıştır.

Anahtar Kelimeler: Badminton, Federasyon, Performans, Dünya sıralaması

**TAEKWONDOYA ÖZGÜ ÇEVİKLİK PERFORMANSININ YAŞLARA GÖRE
DEĞERLENDİRİLMESİ**
AGE-RELATED DIFFERENCES IN THE SPECIFIC TEST ON TAEKWONDO PLAYERS

Berk AVCI¹

¹ Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye
ORCID: 0000-0003-1337-4688,

Doç. Dr., Aksel ÇELİK²

² Dokuz Eylül Üniversitesi, Necatı Hekkon Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi
Bölümü, İzmir, Türkiye
ORCID: 0000-0003-0961-7616

ÖZET

Spor da çeviklik üzerine yapılan araştırmalarda, çeviklik performansının yaşla birlikte değişimi sıklıkla araştırılmaktadır. Ancak tekvandoya özgü çeviklik testinin yaşa göre nasıl değişeceği tam olarak bilinmemektedir. Bu çalışmanın amacı, farklı yaş gruplarındaki elit taekwondo oyuncularının taekwandoya özgü çeviklik performanslarını belirlemek ve karşılaştırmaktır. Çalışmaya 11-15 yaş arası 27 Taekwondocu (14 erkek-13 kadın) katılmıştır. Sporcular 11-12 ve 13-15 yaş olmak üzere 2 yaş grubuna ayrıldı. Her katılımcı 3 teste tabi tutuldu: Tekvandoya özgü çeviklik testi (TSAT), zikzak çeviklik testi(ZT) ve durarak uzun atlama testi(DUAT). Sporcuların ilk olarak antropometrik özellik ölçümleri yapılmıştır. Ardından ikinci gün ise sporculara TSAT, ZT ve DUAT testleri uygulandı. Katılımcıların her test için iki alt maksimal deneme yapmasına izin verildi. Gruplar arası farklılıkları belirlemek için bağımsız gruplarda T-testi kullanıldı. Yaş ve test değişkenleri arasındaki korelasyon, her grup için Pearson korelasyon katsayısı testi ile kontrol edildi. Sonuçlar olarak, yaş grupları arasında TSAT, ZT ve DUAT testleri arasında anlamlı farklılıklar olduğu bulundu($p < 0.05$)($p < 0.001$). Yaş grupları arasında beden kütle indeksi(BKİ), boy uzunluğu ve vücut ağırlığı açısından anlamlı farklılıklar bulundu($p < 0.05$) ($p < 0.001$). 13-15 yaş grubundaki sporcular TSAT, ZT ve DUAT testlerinde diğer yaş grubuna göre daha iyi performans gösterdiler. Her iki yaş grubunda da TSAT ile diğer testler arasında da ilişki bulunmuştur($p < 0.05$) ($p < 0.001$). Sonuçlar, 11-12 yaş arası taekwondocuların DUAT testi ile ZT arasında bir ilişkinin olmadığını, ancak her iki testin TSAT ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu yüzden, 11-12 yaş arası taekwondocuların çeviklik performanslarının ZT ve DUAT testlerine göre değerlendirilmesi doğru sonuçlar verirken, DUAT testi sonuçlarının genel çeviklik testi olan ZT ile değerlendirilmesinin yanlış sonuçlar verebileceğini göstermektedir. Bu sonuçlar, 11-12 yaş arası taekwondocuların branşa özgü çeviklik performanslarının DUAT egzersizlerine karşın, ZT ve TSAT egzersizleriyle daha fazla geliştirebildiklerini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Yön değiştirme; Taekwandoya özgü çeviklik testi; Antrenman; Büyüme ve gelişme; Çocuk



ÇOCUKLARDA YAŞA GÖRE DURARAK UZUN ATLAMA VE ÇEVİKLİK PERFORMANSI İLİŞKİSİ

Doktora öğrencisi, Berk AVCI ¹

Doç. Dr., Aksel ÇELİK ²

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye
ORCID:0000-0003-1337-4688

²Dokuz Eylül Üniversitesi, Necat Hepkon Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü,
İzmir, Türkiye, ORCID:0000-0003-0961-7616

Özet

Amaç: Sporcular üzerinde yapılan durarak uzun atlama ve çeviklik performansı ilişkisiyle ilgili çalışmalar literatürde oldukça yaygın olmasına rağmen çocuklarda yaşlara göre bu performansların ne şekilde değişebileceği ile ilgili çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu çalışmanın amacı, farklı yaş gruplarındaki sporcularda durarak uzun atlama ve çeviklik performansı ilişkisinin yaşlara göre değerlendirilmesidir. **Gereç ve yöntemler:** Çalışmaya katılan 11-15 yaş arası 25 Taekwondocu (13 erkek-12 kız) yaşlarına göre 2 gruba ayrılmıştır: 11-12 yaş, 14-15 yaş. Bu çalışmada her sporcu durarak uzun atlama testi (DUAT) ve zigzag çeviklik testi (ZÇT) olmak üzere 2 adet teste tabi tutuldu. Çalışmada ilk gün sporcuların antropometrik özellikleri ölçülmüş ve ikinci gün sırasıyla, DUAT ve ZÇT uygulanmış ve testler arasında yaklaşık 5 dakika dinlenme verilmiştir. Testlerdeki gruplar arası farklılıklar bağımsız gruplar T-testi ile belirlendi. Yaş ve performans beceri değişkenleri arasındaki korelasyon Pearson korelasyon testi ile kontrol edildi. **Bulgular:** Yaş grupları arasında DUAT ve ZÇT performanslarında anlamlı farklılıklar bulundu. ($p < 0.001$, $p < 0.03$) Ayrıca gruplar arasında BKİ, boy ve vücut ağırlığı açısından anlamlı farklılıklar gözlemlendi ($p < 0.001$). 11-12 yaş arası sporculardan oluşan grupta DUAT ve ZÇT performansı arasında anlamlı bir ilişki bulunmazken, 14-15 yaşındaki sporcularda testler arasında anlamlı korelasyon bulundu ($p < 0.05$). **Sonuç:** Bu çalışmada, 14-15 yaş grubundaki sporcularda DUAT ve ZÇT performansı arasındaki ilişkinin bulunması, temel performans bileşeni olarak sıçrama performansının çeviklik performansı içerisinde önemli yeri olduğundan bu yaş grubunda, sıçrama ve çeviklik performansının beraber değerlendirilebileceğini göstermektedir. Ayrıca 11-12 ile 14-15 yaş arası sporcularda DUAT ve ZÇT performanslarının büyümeye bağlı olarak yaşla birlikte arttığı bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Çocuk, Ergen, Performans, Taekwondo



BURSA 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH AND SPORTS
JULY 11 - 13, 2025- BURSA
ISBN NR: 978-625-5694-02-7

BADMİNTONA ÖZGÜ ÇEVİKLİK PERFORMANSININ CİNSİYETE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ¹

Berk AVCI

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü,
otmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-1337-4688>

Doç. Dr. Aksel ÇELİK

Dokuz Eylül Üniversitesi
Bölümü, a

kon Spor bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi
mail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0961-7616>

Özet

Literatürde, badmintonu özgü testler kullanılarak yapılan çalışmaların çoğunda, genellikle elit seviyedeki badmintoncular üzerinde ve cinsiyet farklılıkları üzerinde durulmaksızın gerçekleştirilen araştırmalardan oluşmaktadır. Bu araştırmanın amacı, 12-13 yaş grubundaki badminton sporcularında genel çeviklik testi olan T-Test ile badmintonu özgü çeviklik testi olan Badminton Performans Testi(BPT) arasındaki ilişki ve bu ilişkinin cinsiyete göre farklılıklarını incelemektir. Bu çalışmaya toplamda 24 sporcu (12 kız-12 Erkek) katılmıştır. Katılımcılara iki farklı çeviklik testi uygulanmış ve cinsiyete göre testler arasında korelasyon analizi yapılmıştır. Cinsiyetler arasındaki performans farklılıklarını belirlemek amacıyla bağımsız örneklem T-testi (Independent Samples T-Test) kullanılmıştır. T-Testi ve badminton performans testleri arasındaki ilişkiyi incelemek için, Pearson Korelasyon Analizi uygulanmıştır. Fisher's z testi sonucunda da iki korelasyon katsayısı arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($z = 0.68$, $p > 0.05$). Bulgular, kız ve erkek sporcular arasında BPT ve T-test sonuçlarında anlamlı bir farklılık olmadığını göstermiştir($p > 0,05$). Ancak, T-Test ve BPT arasındaki korelasyon erkek sporcularda yüksek düzeyde($r = 0,86$), kız sporcularda ise orta düzeyde($r = 0,75$) bulunmuştur. Çalışmanın sonuçları, 12-13 yaş aralığındaki badmintoncularda genel çeviklik ve badmintonu özgü çeviklik testleri arasında güçlü bir ilişki olduğunu ortaya koyarken, bu ilişkinin ise cinsiyete göre değişmediğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Çocuk, badminton, çeviklik, cinsiyet, performans