

**T.C
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI ŞİDDETE YAPILAN DERİNLİK SIÇRAMALARININ
SÜRAT VE ÇEVİKLİK PERFORMANSINA AKUT
ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Tuğçe ŞENER

**ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Ağustos/2015
BOLU**



T.C
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI ŞİDDETE YAPILAN DERİNLİK SIÇRAMALARININ
SÜRAT VE ÇEVİKLİK PERFORMANSINA AKUT
ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Tuğçe ŞENER

ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Yrd. Doç. Dr. Kerim SÖZBİR

Ağustos/2015
BOLU

Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Aylin ÇELEN *

Beden Eğitimi Öğretmenliği ABD, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Kerim SÖZBİR **

Antrenörlük Eğitimi ABD, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Kutlu AYDIN

Antrenörlük Eğitimi ABD, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Raif ZİLELİ

Beden Eğitimi ve Spor Bölüm Başkanlığı, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Hanifi ÜZÜM

Spor Yöneticiliği ABD, Abant İzzet Baysal Üniversitesi



Tarih 10/08/2015

Bu tez ile AİBÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Tuğçe ŞENER'in Yüksek Lisans Derecesi onaylanmıştır.

Prof. Dr. Erol AYAZ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü



* Jüri Başkanı

** Tez Danışmanı

ÖZET

FARKLI ŞİDDETTE YAPILAN DERİNLİK SIÇRAMALARININ SÜRAT VE ÇEVİKLİK PERFORMANSINA AKUT ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Yapılan bu çalışmanın amacı, farklı şiddette yapılan akut derinlik sıçramalarının, sürat ve çeviklik performansı üzerine olan etkilerinin incelenmesidir.

Bu çalışmaya Çim Hokey Milli Takımında bulunan 10 erkek sporcu gönüllü olarak katılmışlardır. Araştırma rastgele çapraz deney deseni şeklinde planlanmış ve katılımcılar rotasyon modeli şeklinde 24 saat aralıklarla testlere katılmışlardır. Tüm ölçümler 6 günde (ilk 3 gün: 10 metre (m) ve 30 m; son 3 gün: çeviklik) ve yüksek-şiddetli pliometrik antrenman (YŞPA), düşük-şiddetli pliometrik antrenman (DŞPA) ve kontrol denemelerinin öncesinde ve sonrasında alınmıştır. Her iki deney denemesi akut pliometrik antrenmana katılırken kontrol denemesinde herhangi bir antrenman uygulanmamıştır. Her pliometrik antrenman denemesinde 5 derinlik sıçraması yapılmıştır.

Sonuçlar göstermiştir ki; DŞPA denemesi 10 m sürat performansında, akut antrenman sonrasının 5. ve 10. dakikaları (dk) ve çeviklik performansında ise akut antrenman sonrasının 10.dk haricinde ($p>0,05$), her iki deney denemesine (YŞPA ve DŞPA) ait tüm değerler ön testten, akut antrenmanın hemen sonrasında, 5. dk ve 10. dk alınan son testlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde gelişmiştir ($p\leq 0,05$). YŞPA denemesi 10 m sürat performansında, akut antrenmanın hemen sonrası değerlerinin DŞPA denemesine ait değerler ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha fazla geliştiği gözlenmiştir ($p\leq 0,05$).

Sonuç olarak; bu çalışma milli takım seviyesinde bulunan çim hokeycilerin sportif performansını etkili bir şekilde geliştirdiği için YŞPA ve DŞPA kullanımını önermektedir. Bununla birlikte YŞPA, akut pliometrik antrenmandan sonraki 10 dk boyunca sürat ve çeviklik performansını geliştirmesi ve koruması açısından daha çok önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Pliometrik antrenman, anaerobik güç, çim hokeyi, performans

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE ACUTE EFFECTS OF DEPTH JUMPS WITH DIFFERENT INTENSITY ON SPEED AND AGILITY PERFORMANCE

The purpose of this study was to investigate that the acute effects of different intensity depth jumps on sprint time (ST) and agility time (AT) in field hockey players.

Ten male national field hockey players volunteered to participate in this study. The order of the trials was assigned to the subjects in a randomized cross-over design and the tests were performed 24 hours apart. All measurements were taken in 6 days (first 3 days: 10 meter (m) and 30 m; last 3 days: AT, respectively) and were performed before and after high-intensity plyometric training (HIPT), low-intensity plyometric training (LIPT) and control trail (CT). Both experimental trails participated in an acute plyometric training program and CT engaged in no training section. The total number of depth jumps in plyometric training was 5 depth jumps for per trail.

The results showed that significant improvements were found in both experimental trails (HIPT and LIPT) for all measurements from pre- to immediately, 5 minutes (min) and 10 min post-tests ($p \leq 0,05$), except 5 min and 10 min after training for 10 m and 10 min after training for AT in LIPE trail ($p > 0,05$). Significantly greater improvements were observed with regard to immediately after training for 10 m in HIPT compared to LIPT ($p > 0,05$).

As a conclusion, this study suggests that both HIPT and LIPT are effective at increasing important components of athletic performance for national hockey players. However, HIPT is highly recommended in order to improve and maintain for sprint and agility for lasting 10 min after acute plyometric training.

Key Words: Plyometric training, anaerobic power, field hockey, performance

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince tecrübe ve bilgilerini benimle paylaşan, bana yol gösteren, sabır ve titizlikle bana yardımcı olan danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Kerim SÖZBİR'e çok teşekkür ederim.

Yoğun müsabaka ve antrenman programlarına rağmen araştırmamda bana yardımcı olan Çim Hokeyi Milli Takımı sporcularına çok teşekkür ederim.

Tüm eğitim hayatım boyunca bana destek olan babam Emrah ŞENER'e, annem Nursen ŞENER'e ve kardeşim Berika ŞENER'e çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar	viii
ŞEKİLLER	ix
FOTOĞRAFLAR	x
SİMGELER ve KISALTMALAR	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem	3
1.2. Alt Problemler	4
1.3. Çalışmanın Amacı	5
1.4. Çalışmanın Önemi	5
1.5. Araştırmanın Varsayımları	5
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları	6
1.7. Tanımlar	6
2. GENEL BİLGİLER	8
2.1. Kas Fizyolojisi	11
2.1.1. Kas iğciğinin yapısı	13
2.1.2. Gerilme refleksi	15
2.2. Pliometrik Antrenman	16
2.2.1. Pliometrik hareketlerin fizyolojisi	17
2.2.2. Pliometrik hareketlerin anatomik ve mekanik özellikleri	19
2.2.3. Pliometrik antrenmanın üstünlükleri ve zayıflıkları	20
2.2.4. Pliometrik antrenmanın değişkenleri	20
2.2.4.1. Yoğunluk	21

2.2.4.2. Kapsam	21
2.2.4.3. Sıklık	21
2.2.4.4. Toparlama	22
2.2.5. Pliometrik antrenmanın planlanması	22
2.3. Literatür	23
3. GEREÇ VE YÖNTEM	38
3.1. Araştırma Modeli	38
3.2. Araştırma Grubu	38
3.3. Verilerin Toplanması	39
3.3.1. Boy ölçümleri	42
3.3.2. Vücut ağırlığı ölçümleri	43
3.3.3. Vücut yağ yüzdesi ölçümleri	44
3.3.4. Sürat koşusu testi	45
3.3.5. Çeviklik testi	45
3.4. İstatistiksel Analiz	47
4. BULGULAR	48
4.1. 10 m Koşu Süreleri ile İlgili Analiz Sonuçları	49
4.2. 30 m Koşu Süreleri ile İlgili Analiz Sonuçları	56
4.3. Çeviklik ile İlgili Analiz Sonuçları	63
5. TARTIŞMA	71
6. SONUÇLAR	88
7. ÖNERİLER	89
8. KAYNAKLAR	91
9. EKLER	100
10. ÖZGEÇMİŞ	109

TABLÖLAR

Tablo	Sayfa
3.1. Çalışma uygulama planı	41
4.1. Katılımcıların tanımlayıcı özellikleri	48
4.2. Denemeler arasındaki ön-test değerlerinin karşılaştırılması	48
4.3. YŞPA, DŞPA ve KONT ait 10 m koşu süreleri arasındaki farkı gösteren çift yönlü varyans analiz sonuçları	49
4.4. Aynı zaman dilimine ait denemeler arasındaki 10 m koşu sürelerinin karşılaştırılması	50
4.5. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki 10 m koşu sürelerinin karşılaştırılması	52
4.6. Denemelere ait ön test ile egzersiz sonrası hemen, egzersiz sonrası 5.dk ve egzersiz sonrası 10.dk 10 m koşu süresi farklarının karşılaştırılması	54
4.7. YŞPA, DŞPA ve KONT ait 30 m koşu süreleri arasındaki farkı gösteren çift yönlü varyans analizi sonuçları	56
4.8. Aynı zaman dilimine ait denemeler arasındaki 30 m koşu sürelerinin karşılaştırılması	57
4.9. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki 30 m koşu sürelerinin karşılaştırılması	59
4.10. Denemelere ait ön test ile egzersiz sonrası hemen, egzersiz sonrası 5.dk ve egzersiz sonrası 10.dk 30 m koşu süresi farklarının karşılaştırılması	61
4.11. YŞPA, DŞPA ve KONT ait çeviklik değerleri arasındaki farkı gösteren çift yönlü varyans analizi sonuçları	63
4.12. Aynı zaman dilimine ait denemeler arasındaki çeviklik değerlerinin karşılaştırılması	64
4.13. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki çeviklik değerlerinin karşılaştırılması	66
4.14. Denemelere ait ön test ile egzersiz sonrası hemen, egzersiz sonrası 5.dk ve egzersiz sonrası 10.dk çeviklik değerleri farklarının karşılaştırılması	68

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1. Kas yapısı	12
2.2. Myofibriller; Aktin ve Myozin	13
2.3. Kas içciğinin yapısı	14
2.4. Kas içciği ve uyarı iletimi	15
3.1. Çalışma metodolojisi	40
3.2. İllinois çeviklik testi düzeneği	46
4.1. Aynı zaman dilimine ait denemeler arasındaki 10 m koşu süreleri farkının incelenmesi	51
4.2. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki 10 m koşu süreleri farkının incelenmesi	53
4.3. Aynı zaman dilimine ait denemelerde 10 m koşu sürelerindeki değişim farkının incelenmesi	55
4.4. Aynı zaman dilimine ait denemeler arasındaki 30 m koşu süreleri farkının incelenmesi	58
4.5. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki 30 m koşu süreleri farkının incelenmesi	60
4.6. Aynı zaman dilimine ait denemelerde 30 m koşu sürelerindeki değişim farkının incelenmesi	62
4.7. Aynı zaman dilimine ait denemeler arasındaki çeviklik değerleri farkının incelenmesi	65
4.8. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki çeviklik değerleri farkının incelenmesi	67
4.9. Aynı zaman dilimine ait denemelerde çeviklik değerlerindeki değişim farkının incelenmesi	69

FOTOĞRAFLAR

Fotoğraf	Sayfa
3.1. Derinlik sıçraması	41
3.2. Boy ölçümü	42
3.3. Vücut ağırlığı ölçümü	43
3.4. Tanita BC-418 MA marka ölçüm cihazı	44
3.5. Sürat koşusu testi	45
3.6. Çeviklik testi	46

SİMGELER ve KISALTMALAR

°	: Derece
%	: Yüzde
$\bar{X}$	: Aritmetik Ortalama
a	: Alfa
AT	: Agility Time
cm	: Santimetre
dk	: Dakika
DŞPA	: Düşük Şiddetli Pliometrik Antrenman
EHF	: Avrupa Hokey Federasyonu
FIH	: Uluslararası Hokey Federasyonu
gr	: Gram
ISAK	: International Standards for Anthropometric Assessment
i.e.	: İnternet Erişimi
kg	: Kilogram
KONT	: Kontrol
km	: Kilometre
M.Ö.	: Milattan Önce
m	: Metre
m/sn	: Metre / Saniye
mm	: Milimetre
µm	: Mikrometre
p	: Olasılık Düzeyi
sn	: Saniye
SPSS	: Statistical Package for the Social Science
ss	: Standart Sapma
ST	: Sprint Time
TİCİ	: Türkiye İdman Cemiyetleri İttifakı
YŞPA	: Yüksek Şiddetli Pliometrik Antrenman

1. GİRİŞ

İnsanoğlu yüzyıllar önce kendi bedenini kullanarak iş görürken, zamanla teknolojinin kendisine sunduğu imkanlar ile hareketliliğini yitirmiştir. Bugün birçok ülkede hareketsizliğin neden olduğu sağlık problemlerinin oluşmasının engellenmesi için devletler önemli bir çaba harcamaktadır. Toplumun spora olan ilgisi, her alanda yarış içerisinde olan ülkelerin spora daha fazla yatırım yapmasını sağlamıştır. Spora ve sporcuya verilen önem her geçen gün artmış, ülkeler uluslararası alanda yapılan müsabakalara elit sporcu yetiştirmek için önemli bir bütçe ayırmaya başlamıştır.

Spor organizasyonlarının en büyüğü olarak kabul edilen olimpiyat oyunlarına katılmak, birçok ülkenin, sporcunun ve antrenörün hayalini süslemektedir. Bundan dolayı, birçok ülke değişik spor branşlarına yatırım yapmaktadır. Ancak yatırım yapılan bu branşlar, ülkelerin kültürel yapısına ve bireylerin fiziksel özelliklerine göre öncelik alabilmektedir. Özellikle ülke olarak kuvvet sporlarında (güreş ve halter gibi) olimpik düzeyde daha başarılı olmamız, bazı olimpik branşların ülkemizde faaliyetlerinin daha geç başlanmasına ve bu branşlara geç yatırım yapılmasına neden olmuş olabilir. Olimpiyat oyunlarında ilk olarak 1908 ve 1920 yıllarında yer alan ve 1928 Amsterdam olimpiyat oyunlarından sonra sürekli olarak yer alan çim hokeyinin (1), ülkemizdeki faaliyetlerine 2000’li yılların başında başlanmış ve özellikle 2002 yılında Çim Hokeyi Federasyonu kurulduktan sonra geçte olsa hızla gelişmeye başlamıştır. Antrenörler öncelikli olarak çim hokeyini ülkemizde yaymak ve milli takım seviyesinde oyuncu yetiştirmek, daha sonra da uluslararası düzeyde sporcu yetiştirebilmek için sporcularının fiziksel ve fizyolojik parametrelerini geliştirmeyi hedefleyerek yoğun bir şekilde çalışmaktadırlar (2).

Çim hokeyi 90x55 metre (m) ölçülerinde çim zeminde oynanan olimpik bir branştır. Müsabakalar yaklaşık 70 dakika (dk) sürmekte ve özellikle orta saha oyuncularını çeşitli koşu şiddetlerinde ortalama olarak 12 kilometre (km) mesafe koşmaktadırlar (2). Çim hokeyinde çeşitli mevkilerde oynayan oyuncuların pozisyonlarına göre farklı hareket etmeleri gerekmekte ve bundan dolayı hem aerobik hem de anaerobik performansı geliştirecek antrenman yapımları

gerekmektedir (3). Müsabaka süresinin uzun oluşu (4), sporculara ait aerobik dayanıklılığın önemini arttırmakta ancak buna karşın birçok bireysel ve takım sporunda olduğu gibi çim hokeyinde de müsabakanın kazanılmasını etkileyen çok sayıda sürat ve güç aktiviteleri bulunmaktadır (5). Bundan dolayı çim hokeyi antrenmanlarında dayanıklılık antrenmanı haricinde sporcuların sürat ve güç özelliklerini geliştirici antrenman örnekleri sıkça uygulanmaktadır (6). Müsabaka sırasında kas-tendon dokusu gerilir, kas içerisinde enerji depolanır ve kas kasılması sırasında bu enerji açığa çıkar (7). Pliometrik veya sıçrama antrenmanları, geleneksel direnç antrenmanlarından daha yüksek düzeyde kas gerimine neden olmasından dolayı sporcuların güç, koşu hızı ve çeviklik performanslarını geliştirmek için öncelikli olarak tavsiye edilmektedir (8).

Pliometrik antrenmanlar, 1960'lerden beri atletik performansı artırmak için kullanılmaktadır (9). Yüksek-yoğunluklu antrenman programı olarak kabul edilir (10) ve genellikle hareket esnasında kuvvet ve hızın birleştirildiği çalışmaları içermektedir (11).

Pliometrik egzersizler öncelikle maksimum güç çıkışı ve sıçrama yeteneğini artırmak için kullanılır (8, 10, 12, 13). Pliometrik egzersizler özel bir kas aktivasyon sırası ile karakterizedir; eksantrik faz gibi hızlı bir gerim hareketini, patlayıcı bir kas kontraksiyonu takip eder (8, 10, 13-15). Bu sıralama ile elde edilen güç, eksantrik gerim olmadan elde edilen güçten daha büyüktür. Elde edilen bu büyük kuvvet, kas gerimi (eksantrik kontraksiyon) esnasında depolanan elastik enerji ve kas kasılması (konsantrik kontraksiyon) sonrasında eski boyutuna dönmesi ile ilişkilidir (8).

Antrenörler tarafından pliometrik antrenman, sporcuların yatay ve dikey düzlemde hızlanmasını, alt ekstremitte kuvvetinin artışı, eklem ve genel proprioseptif duyu algısının iyileşmesini sağlamak için sıklıkla kullanılmaktadır (10). Pliometrik egzersizlerin kullanım amacı sıklıkla alt ve üst ekstremitte kaslarını güçlendirmek, çabuk kuvveti ve maksimal kuvveti artırmak, aerobik ve anaerobik gücü geliştirmek, kas kütlesini artırmak, kas ve tendon reflekslerini geliştirmek, dikey sıçrama yüksekliğini artırmak, kısa mesafede sürati geliştirmektir (16, 17). Bununla birlikte pliometrik antrenman, eklem ve kaslarda yarattığı yüksek yoğunluk ve kompresyon gücü sebebi ile sporcularda kas-iskelet yaralanma sıklığını azaltır ve kas yorgunluğunu geciktirir (10).

Yapılan bir spor branşında sporcu kendi vücut kütlelerinin ya da bir nesnenin üst düzeyde hızlanması için patlayıcı bir hareket yapması gerekiyorsa, antrenman programında pliometrik alıştırmalardan yararlanılabilir (7). Özellikle bir harekete başlama ve hızlanma fazında, diz ve kalça ekstansör kaslarının ikisinde de patlayıcı konsantrik güç gerekmektedir (18). Bir sporcunun vücudunun bir parçasını ya da tümünü ekstremiteler yardımıyla büyük bir hızda hareket ettirmesi (19) veya müsabaka esnasında sıklıkla yön değiştirmesi çabuk kuvvet performansının göstergesidir (12). Çim hokeyinde çabuk kuvvet performansı oldukça önemlidir. Üst ekstremiteler kuvveti ve hızı ile sağlanan *stick* (sopa) savrulma hızı ve sporcuların ani yön değiştirme yeteneği müsabaka performansı açısından son derece önemlidir.

Bilindiği üzere sporculara ait sürat ve çeviklik düzeyleri birçok branşta başarıyı etkileyen en önemli parametrelerdendir. Bundan dolayı antrenörler sporcularının sürat ve çeviklik düzeylerini geliştirmek için antrenman programlarında sıklıkla pliometrik çalışmalara yer vermektedirler. Literatüre bakıldığında, uzun süreli pliometrik antrenmanın sürat ve çeviklik performansı üzerine etkileri ile ilgili çalışmalara çoğunlukla rastlanmakta (12, 20-23), buna karşın pliometrik antrenmanın akut etkilerinin incelendiği çalışmalar (24-29) oldukça azdır. İlgili çalışmalar farklı popülasyonlarda ve farklı spor branşlarının oyuncularında yapılmış olup, hokey oyuncularında yapılan çalışmalar oldukça azdır. Bu nedenlerden dolayı yapılacak olan bu çalışma, çim hokeyi sporcularına farklı şiddette uygulanan derinlik sıçramalarının onların sürat ve çeviklik performansına olan etkisini araştırmaktadır.

1.1. Problem

Elit erkek çim hokeyi sporcularının farklı şiddette yapılan derinlik sıçramaları sonrası sürat ve çeviklik performansındaki egzersiz sonrası hemen, egzersiz sonrası 5. dk ve egzersiz sonrası 10. dk da olan değişimler bu araştırmanın problemini oluşturmaktadır.

1.2. Alt Problemler

1.2.1. Yüksek şiddetli yapılan derinlik sıçramasının;

1. 10 metre kısa mesafe sürat değerleri üzerine egzersiz sonrası hemen, egzersiz sonrası 5. dk ve egzersiz sonrası 10. dk da akut etkisi var mıdır?
2. 30 metre kısa mesafe sürat değerleri üzerine egzersiz sonrası hemen, egzersiz sonrası 5. dk ve egzersiz sonrası 10. dk da akut etkisi var mıdır?
3. Çeviklik değerleri üzerine egzersiz sonrası hemen, egzersiz sonrası 5. dk ve egzersiz sonrası 10. dk da akut etkisi var mıdır?

1.2.2. Düşük şiddetli yapılan derinlik sıçramasının;

1. 10 metre kısa mesafe sürat değerleri üzerine egzersiz sonrası hemen, egzersiz sonrası 5. dk ve egzersiz sonrası 10. dk da akut etkisi var mıdır?
2. 30 metre kısa mesafe sürat değerleri üzerine egzersiz sonrası hemen, egzersiz sonrası 5. dk ve egzersiz sonrası 10. dk da akut etkisi var mıdır?
3. Çeviklik değerleri üzerine egzersiz sonrası hemen, egzersiz sonrası 5. dk ve egzersiz sonrası 10. dk da akut etkisi var mıdır?

1.2.3. Yüksek şiddetli plyometrik antrenman (YŞPA) grubu, düşük şiddetli plyometrik antrenman (DŞPA) grubu ve kontrol grubu arasında;

1. Akut 10 metre kısa mesafe sürat değerleri açısından egzersiz sonrası hemen, egzersiz sonrası 5. dk ve egzersiz sonrası 10. dk da fark var mıdır?
2. Akut 30 metre kısa mesafe sürat değerleri açısından egzersiz sonrası hemen, egzersiz sonrası 5. dk ve egzersiz sonrası 10. dk da fark var mıdır?
3. Akut çeviklik değerleri açısından egzersiz sonrası hemen, egzersiz sonrası 5. dk ve egzersiz sonrası 10. dk da fark var mıdır?

1.3. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmada elit hokeycilerde farklı şiddette yapılan 5 derinlik sıçraması sonrasında hemen, 5. dk ve 10. dk da sürat ve çeviklik performansındaki akut değişikliklerin ve hangi şiddette sıçramanın daha etkili olduğunun incelenmesi amaçlanmıştır.

1.4. Çalışmanın Önemi

Antrenörler başarıya ulaşmak için sporcularının performansını bir adım ileri taşımaya çalışmaktadırlar. Sporcunun uğraştığı branşa göre fiziksel performansı etkileyen parametrelerden bazıları daha çok ön plana çıkmaktadır. Özellikle çabuk kuvvet parametresi birçok branşta başarıyı etkileyen en önemli parametredir. Bundan dolayı antrenörler sporcularının çabuk kuvvet düzeylerini geliştirmek için antrenman programlarında pliometrik çalışmalardan yararlanmaktadırlar. Literatüre bakıldığında pliometrik çalışmalarda; farklı zeminlerde yapılan pliometrik çalışmalar (sentetik, çim veya su içi) (10, 12, 14, 17, 19, 30), farklı yüksekliklerde yapılan derinlik sıçramaları (8, 24), pliometrik antrenmanın fiziksel parametreler ve fiziksel performans üzerine etkileri (31-58), pliometrik antrenman ile farklı antrenman yöntemlerinin etkileri (5, 59-68), farklı yoğunlukta pliometrik antrenmanların etkileri (26, 27, 69, 70) ya da tek veya çift ayakla yapılan çalışmaların etkileri incelenmiştir (71, 72). Literatüre bakıldığında pliometrik antrenmanların akut etkilerinin incelendiği çalışmalar oldukça az olmakla beraber (25, 28, 29), istatistiksel olarak anlamlı olmayan çalışmalar da mevcuttur (5, 24, 54, 65).

Bu çalışmada kısa süreli pliometrik egzersizlerin sürat ve çeviklik performansı üzerine olumlu etkilerinin olabileceği ve bunun performansı artırabileceği ile ilgili yeni bulgular sunulabilir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, antrenörler ve sporcular daha yüksek fiziksel performansa ulaşabilmek için müsabakanın ne kadar süre öncesinde ve müsabaka sırasında hangi şiddette sıçrama egzersizlerinden faydalanabilecekleri konusunda bilgi sahibi olabilirler.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

1. Araştırma boyunca bütün katılımcıların pliometrik antrenman ve testler esnasında istemli ve üst düzey performans sergiledikleri varsayılmıştır.

2. Araştırmada kontrol altına alınamayan, fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerinde etkisi olan değişkenlerin, çalışma grubunda bulunan her bireyi aynı şekilde etkilediği varsayılmıştır.
3. Araştırma esnasında katılımcıların sezon dışı dönemde olması sebebiyle, araştırma esnasında uygulanan pliometrik antrenman dışında ek bir antrenman programı uygulamadıkları varsayılmıştır.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Bu araştırma, Çim Hokeyi Milli Takımı'nda oynayan, yaşları 19-23 arasında değişen, erkek sporcular ile sınırlıdır.
2. Bu araştırmada uygulanan ölçümler ve testler; boy ölçümü, vücut ağırlığı ölçümü, vücut yağ yüzdesi ölçümü, 10 m ve 30 m sürat testi ve illinois çeviklik testi ile sınırlıdır.
3. Bu araştırmada uygulanan protokol sırasıyla 5 dk standart ısınma periyodu, ön-test ölçümleri, 5 dk dinlenme, 10-15 saniye (sn) dinlenme aralıklı 5 tane derinlik sıçraması ve son-test ölçümleri (egzersiz sonrası hemen, egzersiz sonrası 5. dk ve egzersiz sonrası 10. dk) ile sınırlıdır.
4. Bu araştırmada uygulanan derinlik sıçraması, her sporcunun kendi dış yan femoral kondil yüksekliğine göre ayarlanan yüksekliklerle sınırlıdır.
5. Bu araştırmada uygulanan pliometrik antrenman YŞPA ve DŞPA olmak üzere iki farklı şiddette antrenman ile sınırlıdır.
6. Bu araştırmada sürat değerleri 10 m ve 30 m geçiş zamanları ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Bu araştırmada kullanılan bazı temel kavramların tanımları şöyle sıralanmaktadır:

Antrenman: Sporcuların istedikleri verime ulaşmaları için gerçekleştirdikleri sistematik alıştırma (73).

İşlevsel Tanım: Çalışmaya katılan hokeycilere ölçümler esnasında uygun antrenman şekli belirlenip uygulanmıştır.

Dikey sıçrama performansı: Dikey düzlemde yapılan sıçramalardır. Temel özellik yerden yükseklik kazanmaktır. Uygulamanın yönü birincil olarak yukarıdır (71).

İşlevsel Tanım: Dikey sıçrama testinde, diz ekstansör kaslarının ve ayak bileği plantar fleksiyonu kaslarının elastik (kuvvet ve çarpma etkisindeki kasların germeye olan toleransı) ve patlayıcı kuvvet (alt ekstremitelerin patlayıcı güç üretme ve sıçrama yeteneği) sergileyebilme yeteneğidir.

Sürat: Kişinin en yüksek hızda bir yerden bir yere hareket edebilme yeteneğidir (73).

İşlevsel Tanım: Sürat testi sırasında, 30 metrelik parkuru saniye cinsinden en kısa zamanda bitirebilme yeteneğidir.

Çeviklik: Belirli bir uyarıcıya cevap olarak tüm vücudun hız veya yön değiştirerek ani hareketidir (74).

İşlevsel Tanımı: Illinois çeviklik test parkurunu en kısa zamanda bitirebilme yeteneğidir.

2. GENEL BİLGİLER

Çim Hokeyi oyunu oldukça uzun bir geçmişe sahiptir (75). Milattan Önce (M.Ö.) 2000’li yıllarda Mısır’da, M.Ö. 1000’li yıllarda Etiyopya’da oynandığına dair tarihsel kanıtlar mevcuttur (75, 76). Araplar, Yunanlılar, Persler ve Romalıların kendine özgü hokeye benzer bir oyun oynadıklarına dair bilgiler var iken, Güney Amerika’da Aztek ve Kızılderililer tarafından oynanan bir sopa oyununun izleri bulunmuştur (76). Bazı spor tarihçileri tarafından hokeyin atasının İrlanda *Hurling*’i olduğu kabul edilir. *Hurling*’in en eski sopa ve top oyunu olduğu düşünülmektedir. Romalıların, Mısırlılar ve Yunanlılardan oyunu alarak geliştirdikleri ve fethettikleri Avrupalı uluslara yaydıkları düşünülmektedir. Böylece; Almanlar, Felemenkler ve Fransızlar oyunun değişik şekillerini geliştirmişlerdir. Hokey sözcüğünün Fransızca “çoban sopası” anlamına gelen “*Hocquet*” den geldiği düşünülmektedir (75).

Çim Hokeyi, 14. yüzyıl İngiltere’inde popüler olmuştur. Erkeklerin sosyal sorumluluklarını engellediği için Kral 3. Edward tarafından 1365’de yasaklanmış, 1527’de yayınlanan yasaklanmış oyunlar listesinde görülmesine rağmen, ısrarlı başvurular sonrası yasak kaldırılmıştır (75).

1840 yılında Londra’da *Blackheath* Kulübü’nün kurulması, oyunun kurallarının belirlenmesine zemin hazırlamıştır. Sonrasında başka kulüpler de kurulmuş ve 1883’de Wimbledon Hokey Kulübü tarafından oyun standardize edilmiştir (75). Top olarak lastik bir küpün kullanılması, omuz üzerine sopa kaldırma yasağı ve şut alanının belirlenmesi gibi kurallar konulmuştur. 1886’da Londra’da kurulan Hokey Derneği, bu kuralları kendi bünyesine dahil etmiştir (77). Kısa süre sonra diğer ülkelerde yeni dernekler kurulmuştur (Fransa-1887, İrlanda-1893, Galler-1897, Hollanda-1898, İskoçya-1901, Yeni Zelanda-1902, Belçika-1907, Danimarka-1908 ve Avustralya-1910) (75).

İlk bilinen bayanlar hokey kulübü olan *Molesley*, 1887’de kurulmuştur. İlk uluslararası bayanlar karşılaşması İrlanda ve İngiltere arasında 1896’da Dublin’de gerçekleşmiştir. Bundan kısa bir süre sonra bayanlar arasında hokey; İskoçya, Galler, Yeni Zelanda, Belçika, Güney Afrika, Amerika, Danimarka, Fransa, Hollanda ve Almanya’ya genişlemiştir (75).

Çim hokeyi oyunu olimpiyatlara 1908 yılında dahil olmuştur (76). 1924 yılında Paris Olimpiyatlarında hokey dalına yer verilmemesi üzerine Uluslararası Hokey Federasyonu (FIH) kurulmuştur (74-78). Merkezi Brüksel’de olup, ilk başkanı Fransız Paul Leautey’dir. Avusturya, Belçika, Çekoslovakya, Fransa, Macaristan, İspanya ve İsviçre Milli Federasyonları FIH’nın ilk üyeleridir (78).

Çim hokeyi Türkiye’ye ilk defa, İstanbul’a yerleşmiş olan İngiliz aileler tarafından tanıtılmıştır. İngilizlerin kurdukları kulüplerde oluşturdukları hokey takımlarının, 1910 yılında Kadıköy’de kendi aralarında maçlar yaptıklarına dair bilgiler vardır. 1. Dünya Savaşı’nın başlaması ile Osmanlı Hükümeti, karşı tarafta yer alan İngilizlere ait kulüpleri kapatmış ve malzemelerine el koyarak Türk kulüplerine dağıtmıştır. Böylece Türk kulüplerinde hokey sporu başlamıştır. Bu konuda kapsamlı şekilde ilk girişim Fenerbahçe kulübünde Elkatipzade Mustafa Bey tarafından yapılmıştır (78).

1913 yılında “Bakırköy Numune Mektebi Terbiye-i Bedeniye Mahfili” 20 maddelik bir tüzük ile kurulmuştur. Kuruluş amaçlarından birisi, diğer sporlar ile beraber futbol, tenis, beyzbol, voleybol, patinaj ve hokey sporlarının da faaliyet göstermesini sağlamaktır. Bu tüzük ile dünyada yaygın olan birçok branşın ülkemizde de yaygınlaşması hedeflenmiştir. Daha sonra Darülmuallimin İbtidai (öğretmen okulu) müfredat programında da hokey sporu yer almıştır. Yine 1913 yılında Galatasaray ve Fenerbahçe kulüp üyelerinden Ahmet Robinson, Doktor Hamid, Raşit, Galip, Nasuhi, Ali Sami, Cevdet ve Celal beyler toplantı yaparak, Anadolu’ya bu sporu tanıtmak için seyahat düzenlemeye karar vermişlerdir. İlk olarak İzmit, Eskişehir, Konya, Isparta, İzmir ve çevresine gezi yapmışlar ve hokey sporu ile ilgili konferanslar vermişlerdir (78).

Ülkemizde ilk yıllarda kurulan takımlar; Beşiktaş, Fenerbahçe, Galatasaray, Altınordu, Gürbüzler ve Anadolu Hisarı İdman Yurdu olmuştur. Bu takımlar bir araya gelerek 1915 yılında Hokey Birliği’ni oluşturmuşlar ve iki devreli İstanbul Ligi’ni düzenlemişlerdir. Bu lig 10 sene devam etmiştir. Şişli, Kadıköy, Bakırköy ve Anadoluhisarı sahalarında maçlar yapmışlardır. *Union Club* denilen günümüzdeki Fenerbahçe Stadi’nda 1915’de yapılan, Hokey Liginin ilk şampiyonu Fenerbahçe olmuştur. Sonrasında, Hilal-i Ahmer Spor Bayramı’nda Fenerbahçe’ye karşı Galatasaray-Altınordu karması çıkarılmış ancak maçın başında Fenerbahçe’nin attığı

ilk golden sonra sahadan çekilmişlerdir. 1916 liginde Altınordu şampiyon olmuştur. Fenerbahçe'den ayrılan 7 sporcuyla kadrosuna alarak güçlenen Altınordu, 1917 ve 1918 liglerinde şampiyon olmuştur. 1919 yılında sekiz kulüp lige katılmış, Fenerbahçe şampiyon olmuştur. 1920 yılında on kulüp lige katılmış, anlaşmazlıklar sonucu Fenerbahçe, Anadolu Hisarı İdman Yurdu ve Bakırköy çekilmiştir; Galatasaray şampiyon olmuştur. 1921 yılında yedi kulüp lige katılmış fakat Galatasaray futbol takımının uzun süre Avrupa turnesinde kalması ve başka bir takımın da ligden çekilmesi sebebiyle lig tamamlanamamıştır. 1922 ve 1923 yıllarında lig düzenlenmemiştir (76).

Türkiye genelinde kurulan hokey takımları 26 Haziran 1920'de ilk toplantılarını İstanbul'da yapmışlardır. Bu toplantıda Yusuf Ziya Öniş liderlik görevini üstlenmiştir. Toplantıdan sonra 15 Nisan 1921'e kadar Türkiye İdman Cemiyetleri İttifakı'nın (TİCİ) kuruluşu için çalışmalar yapılmıştır. 15 Nisan 1921'de ikinci toplantılarını İstanbul Spor Kulübü'nde yapmışlardır. Bu toplantıda Altınordu Spor Kulübü delegesi Mahmut Eşref Bey başkanlığında geçici bir kurul oluşturulmuştur. 22 Mayıs 1922'de kuruluşun tüzel kişiliği kesinleşmiştir (78). 14 Temmuz 1922'de TİCİ resmi olarak kurulmuştur (79).

1923 yılında Cumhuriyetin ilanından sonra İstanbul Hokey Ligi yeniden başlamıştır. 1924'den itibaren hokeyin öncü isimlerinden olan Anadolu Hisarı İdman Yurdu takımından Taip Servet Bey başkanlığında bağımsız bir federasyon kurulmuştur. Böylece çim hokeyi yurt geneline yayılmış, İstanbul dışında, Ankara, İzmir ve Adana'da da oynanmaya başlanmıştır. Bu dönemin ilk şampiyonluğunu 1924 yılında Fenerbahçe Hokey Takımı kazanmıştır. 1925 yılında Fenerbahçe yeniden şampiyon olmuştur. 1926 yılında Fenerbahçe'nin Kadıköy'de İngiliz takımıyla oynayıp kazandığı maç, İstanbul ve Türkiye'deki son hokey karşılaşması olmuştur. Oyun alanlarının yetersizliği nedeniyle 1926 yılından sonra hokey, Türk sporundan çekilmiştir (78).

Türk sporunda hokeyi tekrardan canlandırmak amacıyla Türkiye Milli Olimpiyat Komitesi ve FIH'nun ortak çalışması ile 6 Şubat 2002'de Türkiye Hokey Federasyonu kurulmuş ve başkanlığına Ali Aytemiz seçilmiştir. 5 Aralık 2002'de Avustralya'nın Perth şehrinde yapılan 38. FIH Olağan Kongresi sırasında federasyonumuzun üyeliği kabul edilmiştir. Eylül 2003'te ise Avrupa Hokey

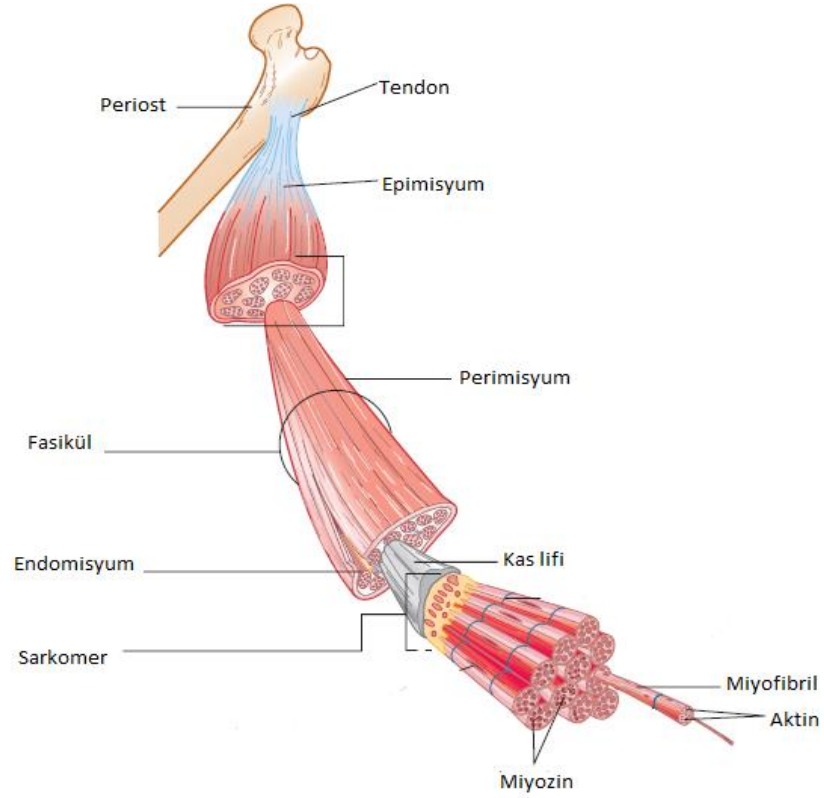
Federasyonu'nun (EHF) olağan kongresinde Türkiye resmi olarak Avrupa Hokey Federasyonu'nun üyesi olmuştur (78).

2.1.Kas Fizyolojisi

Biyolojide hareket kapasitesi bir canlıyı diğerine baskın kılan bir özelliktir. İnsan vücudu oldukça gelişmiş bir yapıya sahiptir. Hareket vücudun yaşamsal fonksiyonlarından birisidir (80). Hareketin ortaya çıkması için hareket sistemini oluşturan yapıların koordineli olarak çalışması gerekir. Bu sistemi oluşturan yapıların başında kas dokusu, kemik (iskelet) ve eklemler gelmektedir. Bu sebeple hareket sisteminin bir diğer adı da kas-iskelet sistemidir. Kemikler vücut için postür ve yapısal destek olup aynı zamanda iç organları korurken, kaslar bu sistemin aktif kısmını oluşturarak vücut kinematğinde rol oynar. Kemiklerin bir diğer kemiğe bağlandığı yere eklem denir. Kaslar ise kemiklere tendonlar aracılığı ile bağlanırlar (81, 82).

Kas hücreleri kimyasal enerjiyi mekanik enerjiye çevirebilen özelleşmiş hücrelerdir (83). İnsan vücudunda iskelet kası, düz kaslar ve kalp kası olmak üzere üç tür kas vardır (84). Vücut ağırlığının yaklaşık %40'ı iskelet kası, %10'u düz kas ve kalp kasından oluşmaktadır (85).

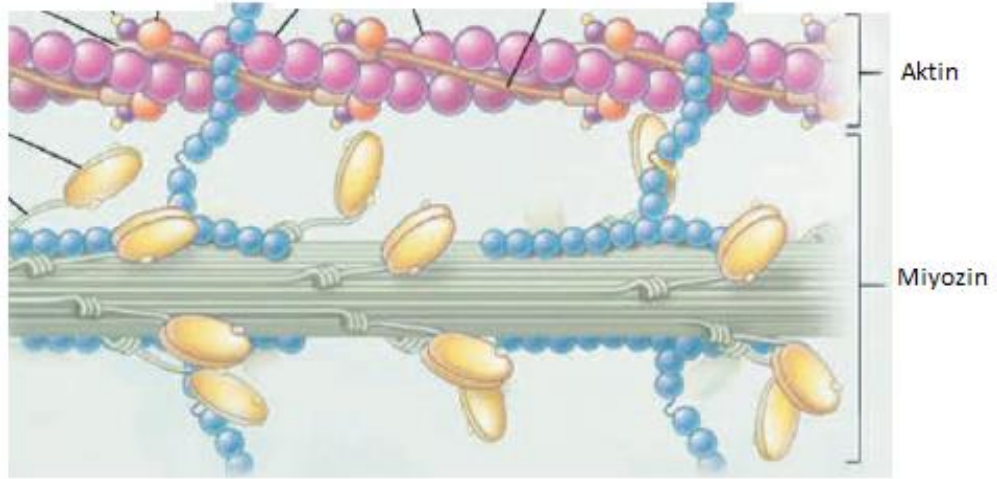
İnsan vücudunda 600'den fazla iskelet kası vardır ve her kasın kendine özgü görevi vardır (81). Vücudumuzun yaklaşık %40'ını oluşturan iskelet kasları, çapı 10-80 mikrometre (μm) arasında değişen çok sayıda liflerden ve bunların daha küçük alt birimlerinden oluşmuştur (86). Her bir kas lifi endomisyum denilen bağ dokusu ile sarılıdır. Kas lifleri bir araya gelerek fasikülleri oluşturur ve etrafı perimisyum ile çevrilidir. Perimisyumun içerisinde yer alan damarlar kas lifinin beslenmesini sağlarken, sinir uçları da her kas lifini ayrı ayrı inerve eder. Perimisyum ile çevrilen kas fasikülleri dışarıdan epimisyum ile sarılıdır. Epimisyumun üzerinde fasya adı verilen bağ doku vardır, kasın tüm yüzeyini kaplar ve kaslar fasyalar ile birbirlerinden ayrılır (Şekil 2.1) (87).



Şekil 2.1. Kas yapısı. Ratamess (84)'den alınmıştır.

Kas liflerini saran endomisyum dokusunun altında, sarkolemma adı verilen bir zar vardır. Sarkolemma, kas lifinin hücre membranıdır (86). Sarkolemma içerisinde miyofilament ve sarkoplazmik retikulum içeren sarkoplazma vardır (83). Kas lifinin ucunda, sarkolemma'nın yüzey tabakası tendon lifleri ile kaynaşarak kas tendonunu oluşturur ve kemiğe yapışır (86).

Bir kas lifi, ışık mikroskobu altında incelendiğinde, sayıları birkaç bini bulan ve kas kasılmasından sorumlu olan “miyofibril” ler gözlemlenir. Miyofibriller birbirine geçmiş, longitudinal yerleşimli koyu ve açık bantlardan oluşmuşlardır. Bu görüntüyü her bir miyofibrildeki yaklaşık 1500 miyozin ve 3000 aktin filamentleri oluşturur. Bunlar kas kasılmasından sorumlu olan büyük ve polimerize proteinlerdir. Miyozin proteininden oluşan filamentler kalın, aktin proteininden oluşan filamentler incedir. Mikroskop altında açık renkte görülen bantlar polarize ışığa izotropik olan aktin filamentleridir. Koyu renkte görülen bantlar ise miyozin filamentleri ve aralarına kısmen giren aktin filamentlerinden oluşurlar ve polarize ışığa anizotropiklerdir (Şekil 2.2) (88).



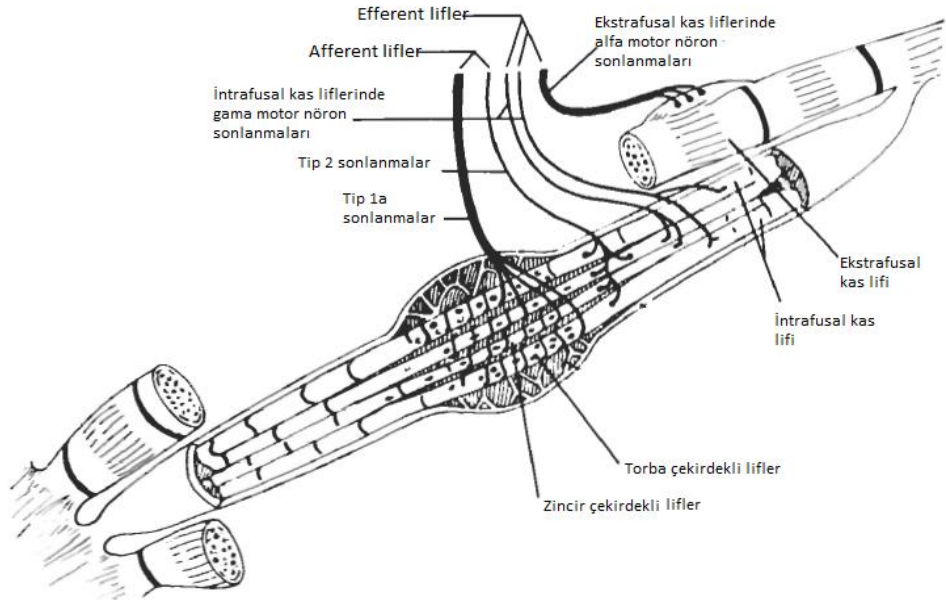
Şekil 2.2. Myofibriller; Aktin ve Miyozin. Ratamess (84)’den alınmıştır.

2.1.1. Kas iğciğinin yapısı

Kas işlevinin uygun şekilde kontrolü, omuriliğin ön motor nöronundan çıkan uyarının kası uyarması ile beraber her bir kasın işlevsel durumunu anında omuriliğe bildiren duysal geribildirimini gerektirir. Bu bilgiyi kaslarda yer alan duysal reseptörler iletir (86). Vücuttaki her kas, uyarıldığı zaman oluşan değişiklikleri merkezi sinir sistemine bildiren reseptörler içerir. İskelet kaslarında var olan duyu reseptörleri; kemoreseptörler, kas iğciği ve golgi tendon organıdır. Reseptörler, taşıyacakları uyarılara göre özelleşmiş hücrelerdir. Reseptörlerin fonksiyonu, merkezi sinir sistemi içerisindeki diğer nöronlara belirli uyarılar hakkında bilgi taşımaktır (83).

Kasta en çok sayıda bulunan proprioseptör kas iğciğidir. Kas iğcikleri kas liflerine yerleşmiş olan proprioseptörlerdir (84). Bu reseptörlerin ileri derecede farklılaşmış olması ve kuvvetli bir efferent kontrol sisteminin etkisi altında olması, motor sistemin fonksiyonlarının çok hassas ve amaca uygun yapılmasında önemli bir etkindir (89). Kas iğciği, iskelet kaslarının dinamik ve statik uzunluk değişikliklerine ilişkin bilgileri toplayarak sinir sistemine bildirir. Kas iğcikleri 3-10 milimetre (mm) uzunluğunda ve 6-28 mikron kalınlığındadır. Her iğcik, uçlarda sivrileşen ve etrafındaki büyük ekstrasfuzal iskelet kas liflerinin glikokaliksine tutunan 3-12 kadar intrafuzal kas liflerinden oluşmuştur. Her bir kas iğciğinin üç kısmı vardır. Orta kısımları kontraktıl olmayan özelleşmiş intrafuzal kas lifleri birinci kısmı; intrafuzal liflerin orta kısımlarında büyük çaplı ve miyelinli duysal sonlanmalar ikinci kısmı;

intrafuzal liflerin kontraktıl olan kutup bölgelerini inerve eden küçük çaplı, miyelinli motor sonlanmalar ise üçüncü kısmı oluşturur. Liflerin orta kısmında aktin-myozin filamentleri yok veya çok azdır. Bu nedenle uçlar kasıldığı zaman merkezdeki bölge kasılmaz (86). Torba çekirdekli (her iğcikte 1-3 arası) ve zincir çekirdekli (her iğcikte 3-9 arası) olmak üzere iki tip intrafuzal kas lifi vardır. Bu isimler lif içerisindeki çekirdek dağılımlarından gelmektedir; bir torba olarak kümelenmiş veya bir zincir gibi yayılmışlardır. Torba çekirdekli liflerin statik ve dinamik olmak üzere iki çeşidi vardır. Kas iğciğinin ortasında daha çok bulunurlar (90).

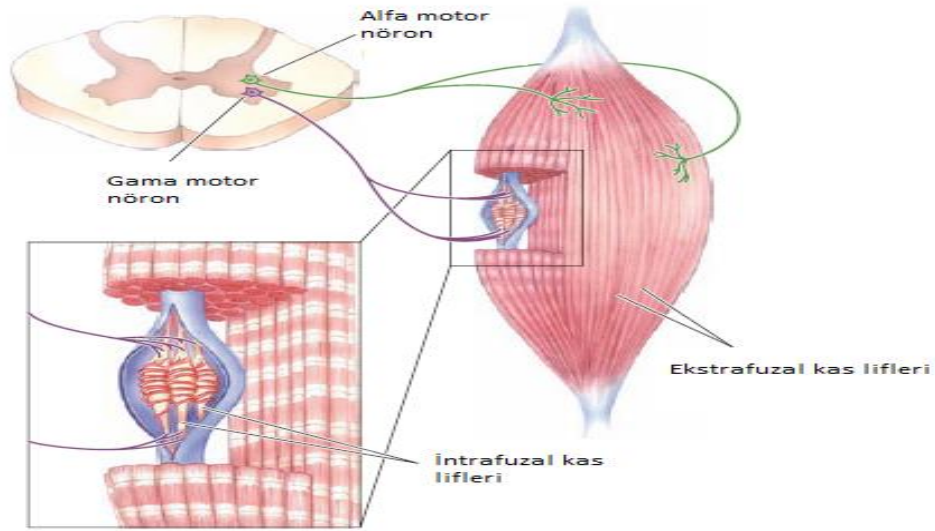


Şekil 2.3. Kas iğciğinin yapısı. Wilk ve ark. (91)'dan alınmıştır.

Kas iğciği iki tip duysal sinir sonlanması içerir (83). Birincil tip sonlanmalar, torba ve zincir çekirdekli lifler içerir ve genelde intrafuzal liflerde görülür. İkincil tip sonlanmalar, genelde statik torba ve zincir çekirdekli lifler ve nadiren dinamik torba çekirdekli lifler içerir. Birincil tip sonlanmalar, kas uzunluğundaki dinamik değişiklikler hakkında bilgi taşır iken ikincil tip sonlanmalar statik kas uzunluğu ile ilgili devamlı bilgi sağlar (89). Birincil tip sonlanmalar reseptörün ortasında büyük bir duysal liftir ve her intrafuzal lifin etrafını spiral sarar. Ortalama çapı 17 μm kadar olup 1 alfa (1a) tipidir. Ve duysal sinirleri omuriliğe

iletme hızı 70-120 metre/saniye (m/sn)'dir. İkincil tip sonlanmalar tip2 lifleridir. Ortalama çapları 8 µm kadar olup, daha küçük duyu lifleridir (Şekil 2.3) (86).

Kas içiğinin iki ucu gama motor nöronlar tarafından uyarılırlar. Ektrafuzal lifler ise alfa motor nöronlar tarafından uyarılır. Uyarı geldiğİ zaman kasılan uç kısımlar gerildiğİnde buraya bağı olan intrafuzal liflerden dolayı orta bölümde pasif bir gerilme oluşturur. Kas gerildiğİ zaman kas içiğinin merkezi de gerilir, burada bulunan duyu sinirleri innerve olur ve merkezi sinir sistemine bilgi gönderilir. Bu uyarılar alfa motor nöronu aktive ederek kasın kasılmasını sağırlarlar. Gama motor nöronlar, alfa motor nöronları daha duyarlı hale getirir dolayısıyla içcik duyarlılığını düzenler (Şekil 2.4) (89).



Şekil 2.4. Kas içiği ve uyarı iletimi. Ratamess (84)'den alınmıştır.

2.1.2. Gerilme refleksi

Gerilme refleksi vücut duruşunun korunması için gerekli olan önemli bir reflekstir (86). Kas gerilme refleksi, kas içiğinin işlevidir (91). Bir kas hızla gerildiğİ zaman, kas içciklerinin uyarılması ile aynı kasın ve beraber işbirliğı yaptığı sinerjistik kasların liflerinin kasılmasını sağırlar (86). Germe refleksi, monosnaptik bir reflekstir (yani direk omurilik ile sinaps yapar). Kas gerildiğİ zaman, kas uzunluğundaki değışim bilgisi kas içiği tarafından merkezi sinir sistemine iletilir (84). Bu ileti, kas uzunluğundaki değışime karşı koymak için kasın kasılmasını sağılayan gerilme refleksini tetikler. Kas uzunluğundaki ani değışiklik, ne kadar güçlü

olursa, kas kasılması da aynı orantıda güçlü olur. Kas içciğinin işlevi ile oluşan bu mekanizma, vücudun sakatlıklardan korunmasını ve kas tonusunun devam ettirilmesini sağlar (91).

Kas içciği-gerilme refleksi mekanizmasına bakıldığında; 1a tipi proprioseptör sinir lifi kas içciğinden başlayarak, omuriliğin dorsal köklerine girmektedir. Bu liflerin bir dalı direk omuriliğin gri maddesinin ön boynuzuna giderek ön motor nöronlar ile sinaps yaptıktan sonra, motor sinir lifleri geriye, kas içciği liflerinin başladığı aynı kasa geri dönerler. Bu yol, kas içciğinin uyarılmasından sonra refleks sinyalinin en kısa zamanda iletilmesini sağlayan monosinaptik yoldur. Kas içciğinden başlayan tip2 liflerinin çoğu omurilik gri maddesi üzerindeki ara nöronlar üzerinde sonlanır. Bu lifler ise daha gecikmeli sinyalleri iletir veya diğer görevleri yaparlar (86).

Gerilme refleksi, dinamik ve statik olmak üzere iki bileşene ayrılabilir. Dinamik gerilme refleksi, hızlı gerilme veya gerilmeme nedeni ile kas içciklerinin birincil duyuşal sonlanmalarından iletilen güçlü dinamik sinyal ile uyarılır. Kas ani olarak gerildiği veya gerilmediği zaman, omuriliğe güçlü bir sinyal iletilir ve bu ileti, sinyalin doğduğu kasta anında güçlü bir refleks tarzında kasılmaya (veya kasılmada azalmaya) neden olur. Böylece, bu refleks kasın boyundaki ani değişimlere karşı koymak üzere işlev görür. Dinamik gerilme refleksi, kas yeni uzunluğuna ulaşınca kadar gerildikten (veya gerilmedikten) sonra çok kısa bir süre içerisinde ortadan kalkar; ancak daha zayıf olan statik gerilme refleksi bundan sonra da uzun bir süre devam eder. Bu refleks hem birincil hem ikincil sonlanmalarla iletilen sürekli statik reseptör sinyalleri ile oluşturulur. Statik gerim refleksi, kasın kasılma derecesinin belirli bir süre değişmeden sabit kalabilmesini sağlamaktadır (86).

2.2. Pliometrik Antrenman

Son yıllarda antrenörler ve sporcular performanslarını artırmak için çeşitli antrenman teknikleri kullanmaktadırlar. Sporcuların en kısa zamanda mümkün olan en iyi kuvvete ulaşması birçok branşta istenilen bir özelliktir (30). Antrenörlerin ve sporcuların performanslarını artırmak için kullandıkları antrenman metotlarından birisi de pliometrik antrenmanlardır (92).

Pliometrik kelimesi ilk olarak 1966'da Vladimir Zatsiorsky tarafından kullanılmıştır (9). Pliometrik antrenman ise sıçrama teknikleri ile ilk olarak 1969'da Rusya'da Yuri Verkhoshanski tarafından sporcuların patlayıcı kuvvetlerini geliştirmek için “şok” metot olarak kullanılmaya başlanmıştır (84, 93). 1969'dan bu yana birçok araştırmacı Verkhoshanski'nin bu tekniğinin üzerine, en iyi gerilme-kısalma teknik ve antrenman programını elde etmeye çalışmışlardır (16, 91). Özellikle 1970'lerden sonra pliometrik antrenmana ilgi büyük oranda artmıştır. Pliometrik antrenmanın patlayıcı güç performansında yaptığı artış kısa sürede tüm dünyada antrenörlerin dikkatini çekmiştir (84). Pliometrik antrenmanlar 1972 yılında Münih'te yapılan Olimpiyat Oyunları'nda altın madalya kazanan Valeri Borzov ve Janus Lysis'in başarısı ile dikkat çekmiştir (7).

Pliometrik terimi bugünkü anlamda ilk defa Amerikalı antrenör Fred Wilt tarafından, 1975 yılında kullanılmıştır. Kelime olarak Yunanca'da “pleion” yani “daha fazla” anlamında kullanılmıştır. Latin dilinde ise pliometrik “ölçülebilir artışlar” anlamına gelmektedir (7).

Pliometrik egzersizler, sporcunun en kısa sürede maksimum kuvvete ve en yüksek hıza ulaşmasına imkan sağlayan çalışmalardır (94). Sporcunun branşına göre yüksek düzeyde hızlı hareket veya kendi vücut kütlelerinin en üst düzeyde hızlanması gerekiyorsa, ya da kullandığı nesneyi maksimal düzeyde hızlı kullanması için patlayıcı bir hareket gerekiyorsa, antrenmanda pliometrik egzersizlerden faydalanılabilir (95).

Pliometrik egzersizler; eksentrik gücü, elastikiyeti ve çevikliği geliştiren kısa ve ani hareketlerden kaynaklanan gerilme-kısalma döngüsü olarak tanımlanır (95). Temel kuvvet antrenmanlarının spor hareketlerinin patlayıcı bölümünün gelişmesi için yeterli olduğunun düşünülmesinden dolayı, verimi etkileyen etmenlerden biri olan gerilme-kısalma döngüsü çoğu sporda göz ardı edilmiştir (96). Güç, hız ve kuvvetin birleşmesidir. Sporcu, maksimum güç elde etmek istiyorsa, kuvvet ve hız performanslarını geliştirmesi gerekmektedir (94, 97).

2.2.1. Pliometrik hareketlerin fizyolojisi

Pliometrik egzersizlerin etkilerine bakıldığında önemli faktörler vardır. Birincisi, tendonlardan ve köprüleşme yapan aktin ve miyozin adındaki kas

liflerinden oluşan kasın elastik yapısıdır. Kas gerildiğinde enerji elastik yapılarda toplanır. Eğer sporcu depolanmış bu elastik enerjiyi koordineli ve bilinçli bir şekilde kullanarak kasılma yaparsa, çok daha kuvvetli bir kasılma oluşur. İkincisi, gerilme refleksinin aktivasyonu için kasın hızlı gerilme duyusunu alarak kasın tonusunu ayarlamakta rol oynayan kas içiği reseptörleridir. Gerilim öncesinde, uyarılar merkezi sinir sistemine gönderilirken kasın kuvvetli kasılması veya herhangi bir yaralanmanın oluşabileceği hakkındaki geri bildirim, kasın kasılma dozajını ayarlar ve vücut korunmuş olur (30).

Kas elastikiyeti, normal bir konsantrik kasılmaya göre gerilme-kısalma döngüsünden nasıl daha fazla enerji üretildiğini anlamak için önemli bir faktördür. Kaslar hızlı gerilmeden kaynaklanan tonus artışını depolayarak potansiyel elastik enerjiye sahip olabilirler. Gerilme refleksi gerilme-kısalma döngüsünden oluşur. Buna en iyi örnek quadriceps tendonunun olduğu yere bir çekiç ile vurulduğunda gözlemlenen diz refleksidir (7).

Gerilme refleksi yani myotatik refleks, kas gerildiği zaman oluşur ve vücuttaki en hızlı reflekslerden birisidir. Bunun sebebi, gerilme refleksini gerçekleştiren kas liflerinde yer alan duyusal reseptörlerin omurilik hücreleri ile direk bağlantı yapmasıdır. Diğer refleksler daha yavaştır çünkü iletim esnasında ara nöronlar kullanılır. İletiyeye oluşacak cevap süresinin yanında, oluşan cevabın kuvveti de pliometrik egzersizlerin spor performansı üzerindeki etkisinde önemlidir. Antrenmanlar sonrasında, kas uyarısına cevap olarak gelişen kas geriminin oluşma süresi aynı kalırken, kas gerim kuvveti artırılabilir. Vücudun kendi ağırlığı veya ağırlık oluşturabilecek ek nesneler kullanıldığında, daha kuvvetli bir hareket oluşacak ve bu da daha hızlı bir kas gerilmesi sağlayacaktır (7).

Terminolojiye bakıldığında pliometrik egzersiz üç fazdan oluşur; eksantrik yükleme evresi, amortizasyon evresi ve konsantrik kasılma evresi (7). Pliometrik egzersizlerde, eksantrik yükleme esnasında kasın elastik bileşenlerinin gerilmesi ile kasta enerji depolanmaktadır. Depolanan enerjinin bir kısmı eksantrik kontraksiyonun hemen ardından oluşan konsantrik kontraksiyon esnasında kullanılır. Amortizasyon evresi, artmış iş miktarı ile orantılıdır ve eksantrik yükleme ile konsantrik kasılma oranındaki zaman aralığı olarak tanımlanır. İki evre arasındaki amortizasyon evresi, yani uzama ile kısalma arasındaki süre ne kadar kısa olursa,

depolanan elastik enerji o kadar hızlı bir şekilde mekanik enerjiye dönüşür ve konsantrik kasılma o kadar kuvvetli olur. Eğer evreler arasındaki bu süre uzarsa aradaki zamanda elastik enerjinin bir kısmı ısı olarak kaybolur. Konsantrik kasılma evresinde ise eksantrik yükleme sırasında gerilme refleksi başlatacak olan kas içciklerini ateşleyen hızlı bir uzama gerçekleşir. Bu evrede daha hızlı kas gerilimi daha güçlü bir konsantrik kasılma sağlamaktadır (14).

2.2.2. Pliometrik hareketlerin anatomik ve mekanik özellikleri

Pliometrik egzersizlerde omurga oldukça önemlidir. Tüm vücudun dengesini kontrol ederken aynı zamanda sıçramalarda sarsıntı emme görevini gerçekleştirmektedir. Bacakların kuvveti vücudu havaya fırlatırken, bu kuvvetin yerçekiminin üstesinden gelmesi gerekir. Bu kuvvet vücudun ağırlığına bağlıdır ve sporcunun daha yükseğe sıçraması için gerekli olan kuvveti sadece kuvvet ve çabuk kuvvet antrenmanları arttırabilir. Dizin ekstansörleri ve ayak bileği plantar fleksörlerinin aynı anda hızlı kasılması ve kolların kuvvetli biçimde savrulmasıyla bir kuvvet oluşur (7). Kasılma ne kadar hızlı olursa yere karşı üretilen kuvvet de o derece büyük olur (96).

Sıçrama esnasında, çökme mekanik açıdan zorunludur. Çünkü kaslar gerilmiş pozisyona getirilerek daha fazla ivme kazandırılır ve sıçrama yüksekliği artar. Çökme derinliği bacak kuvveti ile orantılı olursa daha verimli olur. Eğer fazla olursa kasılma yavaş gerçekleşir ve sıçrama daha az olur (96).

Tamamen düzgün ve dengeli bir antrenman için teknik ve sıçrama uygulaması arasındaki kuvvet dağılımının düzgün kullanılması gerekir. İki ayak da yerden kesilirken, vücudun iki tarafının simetrik hareketi için zemini itiş aynı anda ve eşit kuvvette yapılmalıdır. Sıçradıktan sonra yere inildiğinde sporcu ağırlık merkezini yere yaklaştırmalıdır. Böylece aşağı doğru bir hız oluşur. Bu “sarsıntı (şok) emme evresi” olarak adlandırılır. Bu evre gereğinden uzun sürerse çabuk kuvvet yitimine neden olur. Sıçrama hareketi çalışan bir sporcu daha kısa ve daha hızlı bir sarsıntı emme evresini hedeflemelidir. Bu evre ne kadar kısa olursa, konsantrik kasılma da o kadar çabuk kuvvetle gerçekleştirilir (96).

2.2.3. Pliometrik antrenmanın üstünlükleri ve zayıflıkları

Pliometrik antrenmanın üstünlüklerine bakıldığında;

- 1) Yüksek yüklenme yoğunluğu nedeni ile kas içi koordinasyonun desteklenmesi sayesinde kas kütlesinde artış olmadan ya da vücut ağırlığında artış olmadan, maksimum kuvvette hızlı ve belirgin artış elde edilir.
- 2) Yüksek düzeyde antrenman yapan ve çabuk kuvvet gerektiren spor dallarında gerek duyulan kuvvetin kazanılmasını sağlar.
- 3) Uzama kasılma döngülü kas çalışmasına dayalı hareketlerin uygulandığı birçok spor türünde özel kuvvet antrenmanı olarak kullanılabilir.
- 4) Alıştırmaların güçlük derecesinin dereceli olarak arttırılabilmesi olanağının olması ile her yaş ve güç düzeyine uygun olarak uygulanma olanağı sağlar (98).

Performans arttırmada kullanılan pliometrik antrenmanlar yanlış uygulandığında çeşitli rahatsızlıklara yol açabilir. Bu rahatsızlıklar dört ana başlıkta toplanılabilir.

- 1) Omurilikte daralma: Yüksek etkili tekrarlama egzersizleri omurilik problemlerine yol açabilir.
- 2) Patella tendiniti: Arttırılan yükseklik sonucu veya ağırlığa uyum sağlamaya çalışma aşamasında diz bükülmesi artmakta ve amortisman süresi uzamaktadır. Bu arada diz bükülmelerinde oluşacak derin açılar patella tendiniti'ne neden olabilmektedir.
- 3) Diz sakatlanmaları: Pliometrik antrenman sırasında diz, ayak bileği ve kalça yüklenmeye maruz kalır. En çok sakatlanan yer ise dizdir.
- 4) Topuk ezilmesi veya aşıl tendiniti: Uygun olandan daha fazla yüksekliğin kullanılması yere iniş tekniklerini etkiler. Yere iniş tekniğinde oluşan bozulma ise beraberinde kaslara aşırı yüklenmeyi ve yere dengesiz inmeyi getirir (98).

2.2.4. Pliometrik antrenmanın değişkenleri

Pliometrik antrenman planlanırken, antrenmanın amacına ulaşması için dikkat edilmesi gereken değişkenler dört tanedir. Bunlar; yoğunluk, kapsam, sıklık ve toparlanmadır (7).

2.2.4.1. Şiddet

Pliometrik antrenmanda şiddet, egzersiz çeşidine göre değiştirilerek ayarlanılabilir. Ağırlık antrenmanlarında şiddet, kaldırılan ağırlıkla kontrol edilir. Sporcu kendi vücut ağırlığını kullanarak antrenman yapabilir veya ek ağırlık eklenebilir. Pliometrik egzersizler, kolay ve basit olanlardan daha zor ve kompleks olanlara doğru ilerlemelidir. Yerinde sıçramalar ve çift ayak sıçramalar, uzağa yapılan sıçramalar ve tek ayak sıçramalardan daha az streslidirler. Pliometrik antrenmanlarda şiddet artışı, az miktarda ek ağırlık eklenerek, derinlik sıçraması ise atlama yüksekliğini artırarak veya yatayda yapılan sıçramalarda sıçrama mesafesini artırarak gerçekleştirilebilir (7). Pliometrik çalışmalara düşük şiddetli yerinde sıçramalar ile başlanmalı, adaptasyon sağlandıktan sonra yüksek şiddetli egzersizlere geçilmelidir (94).

2.2.4.2. Kapsam

Kapsam, bir antrenman seansında uygulanan toplam iş miktarıdır. Pliometrik antrenmanlarda ise, kapsam; ayakların yerle temas etme sayısı ölçülerek hesaplanmaktadır (7). Bir pliometrik antrenman hazırlanırken farklı şiddette sıçramalar kullanılmalıdır. Başlangıç, orta ve ileri düzey egzersizler verilmelidir. Sezon öncesinde yeni başlayan bir sporcu antrenmanda düşük şiddetli 60-100 sıçrama yapmalıdır. Orta düzeydeki bir sporcu 100-150 sıçrama yapmalıdır. İleri düzeydeki bir sporcu ise düşük şiddetten orta şiddete doğru 150-250 sıçrama yapmalıdır (7).

2.2.4.3. Sıklık

Antrenman sıklığı, belirli bir antrenman türünün bir haftada kaç defa uygulandığıdır. Antrenman sıklığında, organizmanın bir sonraki antrenmana hazır duruma gelmesi önemlidir. Düşük şiddetli pliometrik antrenmanlar, yüksek şiddetli pliometrik antrenmanlardan daha fazla sıklıkla uygulanabilir. İki pliometrik antrenman arasındaki dinlenme süresi oldukça önemlidir. İki antrenman günü arasında 48-72 saatlik bir toparlanma süresi gerekmektedir (7).

2.2.4.4. Toparlanma

Toparlanma pliometrik antrenmanın kas dayanıklılığı veya gücünü geliştirmesindeki en önemli faktördür. Pliometrik antrenmanlarda egzersizin şiddetine bağlı olarak yüklenmeler ve dinlenmeler 1:5 – 1:10 oranla uygulanmalıdır. Pliometrik egzersizlerde yüklenme miktarı sporcunun durumuna bağlı olarak değişmekle birlikte yüklenme %10-40 oranında maksimum hızda, 10-20 tekrarlı 4-6 set ve setler arası dinlenme 2-3 dk olarak uygulanmalıdır. Pliometrik antrenmanın bir anaerobik aktivite olduğuna dikkat edilerek dinlenme araları düzenlenmelidir. Daha kısa dinlenme araları vermek (örneğin 10-15 sn), maksimum toparlanmaya imkan vermemekte ve kassal dayanıklılığı geliştirmektedir. Pliometrik çalışma metodunda sıçramalar ikileme yapılmadan %100 yüklenme ile uygulanır ve her seri yaklaşık 10 sıçramadır. Seri sayısı sporcunun performansına bağlı olarak değişir. Seri arası dinlenmeler uzun olmalıdır (3-5 dk gibi). Yeterince dinlenme yapılmadığında yeterli verim alınamaz (7).

Pliometrik egzersizlere başlama yüksekliği 20-30 santimetre (cm) olup maksimum 40-50 cm olarak belirtilmektedir. Yükseklik arttıkça daha fazla kuvvet harcanır, azaldıkça da yeterli kuvvet oluşmaz (7).

2.2.5. Pliometrik antrenmanın planlanması

Pliometrik antrenmanlarda daha çok verim alınması ve sakatlanma riskinin azalması için dikkat edilmesi gereken noktalar vardır.

- Pliometrik antrenmana başlamadan önce iyi bir kuvvete sahip olunması gerekmektedir.
- 16 yaşın altında pliometrik antrenmanlar genellikle önerilmez.
- Antrenman programına uygun ısınma ve uygun soğuma kesinlikle eklenmelidir. 10 dk hafif koşu temposu ile koşmak ve diz çekme egzersizleri yapılmasının arkasından 5-10 dk esneme hareketlerine yer verilmelidir.
- Pliometrik antrenmanlar çim gibi yumuşak yüzeylerde veya sentetik koşu pistinde yapılmalıdır.
- Pliometrik egzersizlerde kullanılan ayakkabılar, sıçramada oluşabilecek şoku absorbe edebilecek özellikte olmalıdır.

- Pliometrik antrenman haftada 2 kez yeterli olup maksimum 3 kez yapılır.
- Setler arasında tam toparlanma için zaman oluşturulmalıdır.
- Basit egzersizlerle başlanıp daha sonra yoğun ve komplekse doğru gidilmelidir. Giderek artan yüklenme prensibine uyulması gerekir.
- Tekniğin bozulmaması için yorgunluk oluşmadan önce antrenman bırakılmalıdır.
- Her zaman doğru teknik uygulanmalıdır.
- Pliometrik çalışmalar antrenman programlarının parçalarıyla bir bütün oluşturmalıdır.
- Antrenman içeriğinde kasa kullanılıyorsa, kasalar sabit ve yüzeyi kaygan olmamalıdır.
- Müsabakadan en az 4-5 gün önceden pliometrik egzersizlerin tamamlanmış olması gerekir (7).

2.3. Literatür

Bu bölümde pliometrik antrenmanın sürat parametreleri (10 m ve 30 m) ve çeviklik değerleri üzerine etkileri ile ilgili geçmişte yapılan araştırmalar ve bu araştırmaların bulguları ile ilgili bilgiler verilmiştir.

Ancak literatürde pliometrik antrenmanların, katılımcılara ait fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerindeki akut etkilerinin karşılaştırılması ile ilgili çalışmalar yok denecek kadar azdır.

Pliometrik antrenmanın sürat değerleri üzerine etkileri ile ilgili yapılan çalışmalar

Yapılan çalışmalarda katılımcılara ait sürat değerleri genellikle saniye olarak kayıt edilmektedir. İstatistiksel analizler sonucunda ön testten son teste gelişme gözlenen sürat değerleri, koşu süresinin azaldığını göstermektedir.

Arazi ve ark. (30) yaptıkları çalışmada suda yapılan pliometrik antrenman ile yerde yapılan pliometrik antrenmanın sürat performansına olan etkilerini incelemişlerdir. Çalışmaya 18 genç yarı-profesyonel erkek basketbol oyuncusu

katılmıştır. Çalışmaya alınan katılımcılar rastgele; suda çalışan pliometrik antrenman grubu, yerde çalışan pliometrik antrenman grubu ve kontrol grubu olarak 3 gruba ayrılmışlardır. Her iki antrenman grubunun çalışmaları 8 hafta boyunca, haftada 3 defa ve her antrenman ortalama 40 dk sürmüştür. Çalışma boyunca tüm katılımcılar rutin basketbol antrenmanlarına katılmış ancak kontrol grubu bu zaman diliminde pliometrik egzersizlerden kaçınmışlardır. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda her iki deney grubunun performanslarındaki artış oranları arasında anlamlı bir fark bulunmamışken, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında deney gruplarında yer alan katılımcılara ait son test sürat performansı değerleri ön test sürat performansı değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

Arı (99) çalışmasında, 12 haftalık pliometrik antrenmanın bayan futbolcuların 30 m sürat performansı üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmaya 35 kişi katılmıştır. Katılımcılar 12 kişi deney grubu ve 20 kişi kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmışlardır. 12 hafta ve haftada 2 gün olmak üzere, deney grubu normal antrenmana ek olarak pliometrik antrenman yapmıştır. Katılımcılara ait 30 m sürat performansı 12 haftalık çalışmanın öncesinde ve sonrasında ölçülmüştür. Çalışmaya katılan deney grubunun ön ve son testteki 30 m sürat değerleri ortalamaları sırasıyla $5,39 \pm 0,30$ sn – $5,13 \pm 0,26$ sn; kontrol grubunun ise sırasıyla $5,28 \pm 0,40$ sn – $5,27 \pm 0,39$ sn olarak ölçülmüştür. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında deney grubundaki katılımcıların 30 m sürat performansı son test değerleri ön test sürat performansı değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

Atacan (100) yaptığı çalışmada özel olarak düzenlenmiş 8 haftalık pliometrik antrenmanın, genç erkek futbolcularda sürat performansına olan etkilerini incelemiştir. Yapılan çalışmaya yıldız futbol takımı oyuncularından 15 kişi pliometrik antrenman grubu ve 15 kişi kontrol grubu olmak üzere toplam 30 kişi katılmıştır. Katılımcılara ait 30 m sürat performansı çalışma öncesinde ve sonrasında ölçülmüştür. Çalışmaya katılan deney grubunun ön ve son testteki 30 m sürat değerleri ortalamaları sırasıyla $4,73 \pm 0,22$ sn – $4,57 \pm 0,25$ sn; kontrol grubunun ise sırasıyla $4,88 \pm 0,25$ sn – $4,86 \pm 0,22$ sn olarak ölçülmüştür. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında deney grubundaki

katılımcıların 30 m sürat performansı son test değerleri ön test sürat performansı değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

Aygül (20) yaptığı çalışmada 10 haftalık pliometrik antrenmanın badminton sporcularının 30 m sürat performansına olan etkisini incelemiştir. Çalışmaya 20 bayan sporcu katılmıştır. Katılımcılar, 10 kişi deney grubu ve 10 kişi kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Deney grubu normal antrenmana ek olarak 10 hafta boyunca, haftada 2 gün pliometrik antrenman yapmıştır. Katılımcılara ait 30 m sürat performansı 10 haftalık çalışmanın öncesinde ve sonrasında ölçülmüştür. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında deney grubundaki katılımcıların 30 m sürat performansı son test değerleri ön test sürat performansı değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

Bavlı (19) yaptığı çalışmada suda ve alanda yapılan pliometrik egzersizlerin 30 m sürat performansına etkilerini incelemişlerdir. 91 basketbol oyuncusu çalışmaya katılmış, rastgele 3 gruba ayrılmıştır. Antrenman grupları 12 hafta, haftada 3 defa ve 40 dk pliometrik egzersiz yapmıştır. Katılımcılara ait 30 m sürat performansı 12 haftalık çalışma öncesinde ve sonrasında ölçülmüştür. Çalışmaya katılan antrenman gruplarındaki katılımcıların ön ve son testteki 30 m sürat değerleri ortalamaları sırasıyla havuz grubu $5,0 \pm 0,5$ sn iken $4,9 \pm 0,5$ olmuş, alan grubu $4,9 \pm 0,6$ sn iken $4,8 \pm 0,5$ olmuş, kontrol grubu $5,0 \pm 0,7$ olarak ölçülmüş ve değişmemiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında antrenman gruplarındaki katılımcıların 30 m sürat performansı son test değerleri ön test sürat performansı değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

Chelly ve ark. (37) küçük futbolcularla yaptıkları çalışmada, sezon içinde yapılan kısa süreli pliometrik antrenmanın sürat performansını geliştirebileceğini savunmuşlardır. Yaptıkları çalışmaya küçükler kategorisinde futbol oynayan 23 erkek futbolcu katılmıştır. Çalışmaya katılan sporcular 12 kişi deney grubu ve 11 kişi kontrol grubu olmak üzere 2 gruba ayrılmışlardır. Deney grubu haftada 2 defa pliometrik antrenman ve futbol antrenmanı yaparken, kontrol grubu sadece futbol antrenmanı yapmışlardır. Çalışmanın öncesinde ve sonrasında katılımcılara ait hız değerleri ölçülmüştür. Yapılan 8 haftalık pliometrik çalışmanın sonunda kontrol grubu ile karşılaştırıldığında antrenman gruplarındaki katılımcıların ilk adım hızı, ilk

5 m ve son 5 m hızlarına ait son test değerleri ön test değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

Çalışkan (102) yaptığı çalışmada özel düzenlenmiş pliometrik antrenmanların atletizm yapan çocukların 30 m sürat performanslarına etkilerini incelemiştir. Araştırmaya 24 bayan atletizm sporcusu katılmıştır. 12 kişi sadece atletizm antrenmanı yaparken, 12 kişi hem atletizm hem de pliometrik antrenman yapmıştır. 8 hafta süren çalışma boyunca, pliometrik antrenman grubu haftada 2 gün antrenmanlarına pliometrik antrenmanı da eklemiştir. Kontrol grubu ise sadece kendi programlarındaki antrenmanı yapmıştır. Çalışmaya katılan deney grubundaki katılımcıların ön ve son testteki 30 m sürat değerleri ortalamaları sırasıyla $4,72 \pm 0,10$ sn ve $4,28 \pm 0,19$ sn olarak ölçülmüştür. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, sadece atletizm antrenmanı yapan grup ile karşılaştırıldığında pliometrik antrenman da yapan grupta yer alan katılımcıların 30 m sürat performansı son test değerleri ön test sürat performansı değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

de Villarreal ve ark. (63) yaptıkları çalışmada uzun süreli pliometrik antrenmanın beklendiği gibi sürat performansı artışındaki önemini açıklığa kavuşturmak istemiş ve bunu etkileyen faktörleri incelemişlerdir. Literatürde incelenmiş olan toplam 26 farklı çalışmanın sonucunda, 10 haftadan daha az olan pliometrik antrenmanların sürat performansını istatistiksel olarak daha fazla geliştirdiğini belirlemişlerdir. Sürat performansını geliştirmek için tasarlanan pliometrik antrenman sayısı minimum 15 ve her antrenmanın yüksek şiddetli aktivitelerden oluşan 80'den daha fazla sıçrama içermesi gerektiği saptanmıştır. Sürat performansını en iyi şekilde arttırmak için farklı tiplerdeki pliometrik egzersizler ile daha büyük yatay ivmelenmeyi içeren antrenman formlarının kombine edilmesi (sürat özellikli pliometrik egzersizler ve yatay düzlemde yapılan sıçrama çalışmaları), tek tip sıçrama antrenmanlarından çok daha fazla gelişim sağladıkları için literatürde daha fazla önerilmiştir. Bununla birlikte literatürde ağırlıkla yapılan pliometrik antrenmanların sürat performansına ekstra yarar sağladığı gözlemlenmemiştir.

Granacher ve ark. (42) yaptıkları çalışmada adolesan futbol oyuncularında pliometrik antrenmanın 10 m sürat performansına olan etkisini incelemişlerdir.

Çalışmaya katılan 24 katılımcı stabil ve stabil olmayan yüzeyde çalışmak üzere iki gruba ayrılmıştır. 8 haftalık antrenman sonrası yapılan istatistiksel analizler sonucunda, her iki grupta da yer alan katılımcıların 10 m sürat performansı son test değerleri ön test sürat performansı değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır. Bu da pliometrik antrenmanın sürat değerleri üzerine olan pozitif etkisini göstermektedir.

Gür (43) yaptığı çalışmada özel düzenlenmiş pliometrik antrenmanların genç futbolcuların sürat performanslarına etkisini araştırmıştır. Çalışmaya 17 futbolcu pliometrik antrenman grubunu oluşturmak üzere, 17 futbolcu sadece futbol antrenmanı yapacak grubu oluşturmak üzere ve 17 kişi de sedanter kontrol grubunu oluşturmak üzere toplam 51 kişi katılmıştır. Pliometrik antrenman grubu 3 ay süre ile klasik futbol antrenmanlarına ek olarak düzenli bir şekilde haftada 2 gün ortalama 40 dk pliometrik egzersiz antrenmanı yapmıştır. Çalışmanın öncesinde ve sonrasında yapılan ölçümlerin istatistiksel analizi sonucu, her üç grubunda sürat performansları değişmiş fakat sadece pliometrik antrenman grubunun sürat performansı değerleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir

Kıratlı (103) yaptığı çalışmada 8 haftalık pliometrik antrenmanın genç bayan hentbolcuların 30 m sürat performansları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmaya 40 sporcu katılmıştır. Katılımcılar 20 kişi kontrol grubu ve 20 kişi deney grubu olmak üzere iki gruba ayrılmışlardır. Her iki grup normal takım antrenmanı yapmaktadır. Deney grubu takım antrenmanından önce, 8 hafta, haftada 2 gün ve 40 dk pliometrik antrenman yapmıştır. Katılımcıların çalışma öncesinde ve sonrasında 30 m sürat performansları ölçülmüştür. Çalışmaya katılan deney grubundaki katılımcıların ön ve son testteki 30 m sürat değerleri ortalamaları sırasıyla $4,55 \pm 0,24$ sn – $4,52 \pm 0,20$ sn olarak ölçülmüştür. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında deney grubuna ait 30 m sürat performansı son test değerleri ön test sürat performansı değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

Kotzamanidis (97) yaptığı çalışmada kombine yüksek-yoğunluklu kuvvet ve hız antrenman programının futbol oyuncularının sürat performansı üzerine etkilerini araştırmıştır. Çalışmaya 35 erkek katılmıştır. Katılımcılar 2 deney grubu, 1 kontrol grubu olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. 23 kişi deney grubu ve 12 kişi kontrol grubu

olmak üzere rastgele ayrılmışlardır. Çalışmaya katılan deney gruplarından birisi kombine antrenman yaparken diğeri sadece kuvvet antrenmanı yapmıştır. Deney grupları 13 hafta antrenman yapmıştır. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, diğeri gruplar ile karşılaştırıldığında kombine antrenman yapan grupta yer alan katılımcıların 30 m sürat performansı son test değerleri ön test sürat performansı değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

Kotzamanidis (104) yaptığı çalışmada ergenlik öncesi erkeklerde pliometrik antrenmanın sürat performansı üzerine etkilerini incelemiştir. Çalışmaya katılan 15 erkek katılımcı 10 hafta boyunca pliometrik antrenmana katılırken, 15 katılımcı da rutin beden eğitimi programına katılarak kontrol grubunu oluşturmuştur. Katılımcılara ait sürat performansını değerlendirmek için kapalı alanda 30 metrelik parkur seçilmiş ve 30 metre 0-10, 10-20 ve 20-30 m kısımlardan geçiş zamanlarının belirlenmesi için bölünmüştür. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, deney grubu ile karşılaştırıldığında antrenman grubuna ait 30 m sürat performansı son test değerleri ön test sürat performansı değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

López-Segovia ve ark. (21) yaptıkları çalışmada 21 yaş altı futbolcularda dikey sıçrama ve sürat zamanları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmaya aynı kulüpte futbol oynayan 14 futbolcu katılmıştır. Katılımcılara ait sürat değerleri 0-10 m, 0-20 m, 0-30 m, 10-20 m, 10-30 m, ve 20-30 m geçiş zamanları olarak kayıt edilmiştir. Yapılan çalışma sonunda aktif dikey sıçrama yüksekliği sadece 0-20 m ve 0-30 m sürat değerleri ile istatistiksel olarak anlamlı yüksek düzeyde ilişki olduğu saptanmıştır.

Meylan ve Malatesta (46) yaptıkları çalışmada genç futbol oyuncularının sezon boyu yaptıkları pliometrik aktivitelerin patlayıcı kuvvetlerine etkilerini incelemiştir. Çalışmaya 14 kişi antrenman grubu, 11 kişi kontrol grubu olmak üzere 25 katılımcı alınmıştır. Deney grubu normal antrenmanlara ek olarak 8 hafta boyunca pliometrik antrenman yapmıştır. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, deney grubu ile karşılaştırıldığında antrenman grubuna ait 10 m sürat performansı son test değerleri ön test sürat performansı değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

Ramirez-Campillo ve ark. (48) yaptıkları çalışmada dikey, yatay ve kombine yapılan pliometrik antrenmanların sürat performansına etkisini incelemişlerdir. Çalışmaya 40 katılımcı alınmış ve katılımcılar eşit sayıda dikey çalışan grup, yatay çalışan grup, kombine çalışan grup ve kontrol grubu olarak ayrılmışlardır. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, diğer gruplar ile karşılaştırıldığında sadece dikey çalışan gruba ait sürat performansı son test değerleri ön test sürat performansı değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

Rimmer ve Sleivert (49) 15 antrenman seansını içeren 8 haftalık çalışmalarında sürat özellikli pliometrik antrenman programının sürat değerleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Yapılan çalışmaya 26 erkek katılımcı alınmış ve bu katılımcılar 10 kişi sürat özellikli pliometrik antrenman, 7 kişi sürat antrenmanı ve 9 kişi ise kontrol grubu olmak üzere 3 gruba ayrılmışlardır. Sürat performansı 10 m'lik parkurlarda 8 haftalık çalışmanın öncesinde ve sonrasında ölçülmüştür. Sürat antrenmanı grubundaki katılımcıların sürat değerleri ortalamaları antrenman öncesinde $1,95 \pm 0,06$ sn iken antrenman sonrasında bu değer $1,93 \pm 0,05$ sn olmuştur. Pliometrik antrenman grubundaki katılımcıların sürat değerleri ortalamaları antrenman öncesinde $1,96 \pm 0,10$ sn iken antrenman sonrasında bu değer $1,91 \pm 0,08$ sn olmuştur. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, diğer gruplar ile karşılaştırıldığında sadece pliometrik antrenman grubuna ait 10 m sürat performansı son test değerleri ön test sürat performansı değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

Shallaby (22) yaptığı araştırmada pliometrik çalışmaların basketbolculara ait beceri ve fiziksel performans üzerine olan etkilerini incelemiştir. Çalışmaya 16 yaşının altında 20 basketbolcu katılmıştır. Katılımcılar 10 sporcu pliometrik antrenman grubuna, 10 sporcu ise kontrol grubuna olmak üzere 2 ayrı gruba ayrılmıştır. Yapılan çalışmanın sonunda pliometrik antrenman grubundaki katılımcılara ait sürat değerleri 5 x 30 m sürat zamanlarının toplamı olarak hesaplanmıştır. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, deney grubu ile karşılaştırıldığında antrenman grubuna ait 30 m sürat performansı son test değerleri ön test sürat performansı değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

Şahin (105) yaptığı çalışmada elit erkek çim hokeyi oyuncularına uygulanan iki farklı kuvvet antrenmanının 30 m sürat performansı değerleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmaya 36 sağlıklı erkek hokey oyuncusu katılmıştır. Katılımcılar 12 kişi çabuk kuvvet grubu, 12 kişi kuvvette devamlılık grubu ve 12 kişi de kontrol grubunu oluşturmak üzere 3 gruba ayrılmışlardır. Antrenman gruplarındaki katılımcılar 8 hafta boyunca haftada 3 gün kuvvet ve teknik antrenmanı bir arada yaparken, kontrol grubu sadece teknik antrenman yapmışlardır. Çalışmanın öncesinde ve sonrasında 30 m sürat performansı ölçümleri alınmıştır. Antrenman öncesinde çabuk kuvvet grubundaki katılımcıların 30 m sürat değerleri ortalamaları $4,22 \pm 0,26$ sn iken antrenman sonrasında $4,10 \pm 0,38$ sn olmuştur. Antrenman öncesinde kuvvette devamlılık grubundaki katılımcıların 30 m sürat değerleri ortalamaları $4,27 \pm 0,21$ sn iken antrenman sonrasında $4,23 \pm 0,2$ sn olmuştur. Antrenman öncesinde kontrol grubundaki katılımcıların 30 m sürat değerleri ortalamaları $4,14 \pm 0,16$ sn iken antrenman sonrasında bu değerler değişmemiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonrası iki antrenman grubunun sürat değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken, deney grupları ile kontrol grubu arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

Topuz (55) yaptığı çalışmada pliometrik antrenmanın genç voleybol oyuncularında 30 m sürat performansına etkisini incelemiştir. Çalışmaya 24 voleybol oyuncusu, 12 sedanter olmak üzere toplam 36 katılımcı alınmıştır. Katılımcılar 12 kişi voleybol ve pliometrik antrenman grubu, 12 kişi sadece voleybol antrenman grubu ve 12 kişi kontrol grubu olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Antrenman grupları 8 hafta ve haftada 3 gün egzersiz yapmıştır. Voleybol ve pliometrik antrenman grubundaki katılımcıların antrenman öncesinde 30 m sürat değerleri ortalamaları $5,34 \pm 0,20$ sn iken antrenman sonrasında $5,00 \pm 0,16$ sn olmuştur. Voleybol antrenman grubundaki katılımcıların antrenman öncesinde değerleri $5,38 \pm 0,12$ sn iken antrenman sonrasında $5,08 \pm 0,11$ sn olmuştur. Kontrol grubundaki katılımcıların ise antrenman öncesinde değerleri $6,48 \pm 0,27$ sn iken antrenman sonrasında $6,45 \pm 0,31$ sn olmuştur. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, diğer gruplar ile karşılaştırıldığında pliometrik antrenman grubuna ait 30 m sürat performansı son test değerleri ön test sürat performansı değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

Uysal (106) yaptığı çalışmada voleybol oyuncularına uygulanan yoğun pliometrik antrenmanın 30 m sürat performansına etkisini incelemiştir. Çalışmaya 24 profesyonel oyuncu katılmıştır. Katılımcılar rastgele 12 kişi kontrol ve 12 kişi deney grubu olarak iki gruba ayrılmıştır. Deney grubu 12 hafta boyunca haftada 3 defa normal teknik antrenmana ek olarak pliometrik antrenman yapmıştır. Çalışma öncesinde ve sonrasında katılımcılara ait 30 m sürat performansı değerleri ölçülmüştür. Antrenman öncesinde deney grubundaki katılımcıların 30 m sürat değerleri $4,2 \pm 0,2$ sn iken antrenman sonrasında $4,1 \pm 0,1$ sn olarak değişmiştir. Antrenman öncesinde kontrol grubundaki katılımcıların 30 m sürat değerleri $4,3 \pm 0,2$ sn iken antrenman sonrasında $4,4 \pm 0,2$ sn olarak değişmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, deney grubu ile karşılaştırıldığında antrenman grubuna ait 30 m sürat performansı son test değerleri ön test sürat performansı değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

Yıldırım (58) yaptığı çalışmada liseli erkek voleybol oyuncularında 8 haftalık pliometrik antrenman programının 30 m sürat performansına etkisini araştırmıştır. Çalışmaya 12 kişi deney, 12 kişi kontrol grubunu oluşturmak üzere toplamda 24 kişi katılmıştır. Deney grubu 8 hafta ve haftada 3 gün pliometrik antrenman yapmıştır. Deney grubunun antrenman öncesinde 30 m sürat değerleri $4,88 \pm 0,31$ sn iken antrenman sonrasında bu değerler $4,68 \pm 0,3$ sn olmuştur. Kontrol grubundaki katılımcıların antrenman öncesinde 30 m sürat değerleri $4,66 \pm 0,23$ sn iken antrenman sonrasında bu değerler $4,57 \pm 0,17$ sn olmuştur. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında antrenman grubuna ait 30 m sürat performansı son test değerleri ön test sürat performansı değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

Literatürde pliometrik antrenmanın sürat gelişimine istatistiksel olarak anlamlı etkilerinin olmadığı çalışmalar da bulunmaktadır.

Chimera ve ark. (107) yaptıkları çalışmada sıçrama egzersizleri sırasında pliometrik antrenmanın alt ekstremitelerdeki kas aktivasyonu ve performansı üzerine etkilerini değerlendirmişlerdir. 20 sağlıklı bayan atletin katıldığı çalışmada, kontrol grubu ve deney grubu olmak üzere iki gruba çalışılmıştır. Deney grubu 6 hafta, haftada 2 defa pliometrik antrenman yapmıştır. 6 haftalık çalışmanın öncesinde ve sonrasında deneklere ait 40 yard (36,58 m) koşu süreleri kayıt edilmiştir. Deney

grubunun 40 yard (36,58 m) ön test değerleri $7,21 \pm 0,31$ sn iken, pliometrik antrenman sonucunda bu değerler $7,00 \pm 0,33$ sn olarak kayıt edilmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, kontrol grubu ve deney grubuna ait sürat performansı son test değerleri ön test sürat performansı değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede değişmemiştir.

Diallo ve ark. (41) yaptıkları çalışmada antrenman programına ek olarak uygulanan pliometrik antrenmanın ergenlik öncesi dönemdeki futbol oyuncularının fiziksel performansına etkisini incelemiştir. Çalışmaya 12-13 yaşlarında 20 erkek katılımcı alınmıştır ve 10 kişi kontrol grubu, 10 kişi egzersiz grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. 8 hafta boyunca devam eden antrenman sonrası yapılan ölçümlerde kontrol ve deney gruplarının 30 m sürat performansı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme bulunmamıştır.

Dodd ve Alvar (108) yaptıkları çalışmada patlayıcı kuvvet antrenman modellerinin katılımcılara ait alt ekstremité gücü gelişimine akut etkilerini incelemiştir. 15 haftalık çalışmanın öncesinde ve sonrasında katılımcılara ait 20 yard (18,29 m), 40 yard (36,58 m) ve 60 yard (54,86 m) koşu süreleri ölçülmüştür. Çalışma sonunda, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Perez-Gomez ve ark. (66) beden eğitimi bölümünde okuyan 42 erkek öğrencinin katıldığı çalışmada, ağırlık antrenmanı ile kombine edilmiş pliometrik antrenmanın 30 m sürat performansı üzerindeki etkilerini incelemiştir. Katılımcılara ait sürat performansları kapalı alanda, 5'er dakikalık aralıklarla yapılan sürat testiyle ölçülmüştür. Yapılan çalışmanın sonunda her iki gruptaki katılımcılara ait sürat parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Thomas ve ark. (23) yaptıkları çalışmada iki farklı pliometrik antrenman tekniğinin genç futbolcularda sürat performansı üzerine etkilerini karşılaştırmışlardır. Çalışma 6 hafta, haftada 2 kez antrenman şeklinde yapılmıştır. Yapılan çalışmaya yarı-profesyonel futbol akademisinden 12 erkek futbolcu katılmış ve futbolcular rastgele derinlik sıçraması ve aktif sıçrama antrenman grubu olmak üzere iki gruba ayrılmışlardır. Katılımcılara ait sürat değerleri 6 haftalık çalışmanın öncesinde ve sonrasında 20 m parkurda ölçülmüştür. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda katılımcılara ait ön test son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Yıldız (109) yaptığı çalışmada 8 haftalık pliometrik antrenman programının futbolcuların 30 m sürat performansı değerleri üzerine etkilerini incelemiştir. Çalışmaya 12 kişi deney grubu, 12 kişi kontrol grubu olmak üzere toplam 24 katılımcı alınmıştır. Yapılan çalışmada deney grubunun sürat performans değeri 0,09 sn gelişme gösterirken kontrol grubunun sürat performans değeri 0,08 sn gelişme göstermiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucu iki grup arasında sürat performansındaki gelişme istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Pliometrik antrenmanın çeviklik değerleri üzerine etkileri ile ilgili yapılan çalışmalar

Literatürde pliometrik antrenmanların, katılımcıların çeviklik değerlerine istatistiksel olarak anlamlı etkilerinin olduğu çalışmalar bulunmakla birlikte anlamlı etkilerinin olmadığı çalışmalar da mevcuttur. Bu bölümde öncelikli olarak pliometrik antrenmanın çeviklik değerleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkilerinin bulunduğu çalışmalar sunulduktan sonra istatistiksel olarak anlamlı etkilerinin bulunmadığı çalışmalar sunulacaktır. Yapılan çalışmalarda katılımcılara ait çeviklik değerleri genellikle sn olarak kayıt edilmektedir.

Arazi ve ark. (30) yaptıkları çalışmada suda yapılan pliometrik ile yerde yapılan pliometrik antrenmanın çeviklik performansına olan etkilerini incelemişlerdir. Çalışmaya 18 genç yarı-profesyonel erkek basketbol oyuncusu katılmıştır. Çalışmaya katılan katılımcılar rastgele suda çalışan pliometrik grubu, yerde çalışan pliometrik grubu ve kontrol grubu olarak 3 gruba ayrılmışlardır. Katılımcılara ait çeviklik değerleri 8 haftalık çalışmanın öncesinde ve sonrasında ölçülmüştür. T çeviklik testi ve illinois çeviklik testi uygulanmıştır. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda çeviklik değerlerinde her iki deney grubu arasında anlamlı bir fark bulunmamışken, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında antrenman gruplarına ait çeviklik performansı son test değerleri ön test çeviklik performansı değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

Arı (99) çalışmasında, 12 haftalık pliometrik antrenmanın bayan futbol oyuncularının çeviklik performansına olan etkilerini incelemiştir. Çalışmaya 35 kişi katılmıştır. Katılımcılar 12 kişi deney grubu ve 20 kişi kontrol grubu olmak üzere iki

gruba ayrılmışlardır. 12 hafta ve haftada 2 gün olmak üzere, deney grubu normal antrenmana ek olarak pliometrik antrenman yapmıştır. Katılımcılara ait çeviklik değerleri 12 haftalık çalışmanın öncesinde ve sonrasında ölçülmüştür. Zig-zag testi sonucu deney grubunun ön test çeviklik değerleri $7,55 \pm 0,74$ sn iken son test çeviklik değerleri $6,99 \pm 0,56$ sn olmuş; kontrol grubunun ön test çeviklik değerleri $7,25 \pm 0,77$ sn iken son test çeviklik değerleri $7,31 \pm 0,61$ sn olmuştur. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, deney grubundaki katılımcılara ait çeviklik değerlerinde son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

Atacan (100) yaptığı çalışmada özel olarak düzenlenmiş 8 haftalık pliometrik antrenmanın, genç erkek futbol oyuncularının çeviklik performansı değerlerine olan etkilerini incelemiştir. Yapılan çalışmaya yıldız futbol takımı oyuncuları katılmışlardır. Katılımcılar 15 kişi pliometrik antrenman grubu, 15 kişi kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. T çeviklik testine göre deney grubundaki sporcuların çalışma öncesi çeviklik değerleri $11,14 \pm 0,49$ sn iken çalışma sonrasında bu değer $10,50 \pm 0,39$ sn olarak bulunmuştur. Kontrol grubundaki sporcuların çalışma öncesi çeviklik değeri $11,51 \pm 0,38$ sn iken çalışma sonrasında bu değer $11,37 \pm 0,61$ sn olarak bulunmuştur. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda T çeviklik testine göre, deney grubundaki katılımcılara ait çeviklik değerlerinde son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Illinois çeviklik testine göre deney grubundaki sporcuların çalışma öncesi çeviklik değerleri $17,13 \pm 0,48$ sn iken çalışma sonrasında bu değer $15,95 \pm 0,50$ sn olarak bulunmuştur. Kontrol grubundaki sporcuların çeviklik değerleri çalışma öncesinde $17,43 \pm 0,50$ sn iken çalışma sonrasında $17,08 \pm 0,47$ sn olarak bulunmuştur. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda illinois çeviklik testine göre, deney grubundaki katılımcılara ait çeviklik değerlerinde son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Hexogen çeviklik testine göre deney grubundaki sporcuların çeviklik değerleri çalışma öncesinde $11,45 \pm 0,56$ sn ve çalışma sonrasında $10,00 \pm 0,37$ sn olarak bulunmuştur. Kontrol grubundaki sporcuların çeviklik değerleri çalışma öncesinde $11,51 \pm 0,42$ sn ve çalışma sonrasında $11,15 \pm 0,43$ sn bulunmuştur. Her iki gruptaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş fakat deney grubundaki artış yaklaşık %9 daha fazladır. 8 haftalık çalışmanın sonunda pliometrik antrenman

grubuna ait tüm çeviklik performansı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Granacher ve ark. (42) yaptıkları çalışmada adolesan futbol oyuncularında pliometrik antrenmanın çeviklik performansına olan etkisini incelemişlerdir. Çalışmaya katılan 24 katılımcı stabil ve stabil olmayan yüzeyde çalışmak üzere iki gruba ayrılmıştır. 8 haftalık antrenman sonrası her iki grupta da pliometrik antrenmanın çeviklik değerleri üzerine istatistiksel olarak anlamlı etkileri bulunmuştur.

Heang ve ark. (20) yaptıkları çalışmada 6 haftalık pliometrik antrenmanın kolej badminton oyuncularının çeviklik performansına olan etkilerini incelemişlerdir. Yapılan çalışmaya 42 badminton sporcusu katılmıştır. Katılımcılar 19 kişi deney, 23 kişi de kontrol grubuna rastgele atanmışlardır. Tüm katılımcılar 6 hafta boyunca 90 dk badmintonda teknik çalışmaları içeren aktivitelerle ek olarak 30 dk maç yapmışlardır. Pliometrik antrenman grubu ise 120 dk badminton antrenmanı ile birlikte haftada 1 gün pliometrik antrenman yapmışlardır. 6 haftalık çalışmanın öncesinde ve sonrasında katılımcılara ait çeviklik performansı illinois testi ile ölçülmüştür. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda her iki gruba ait çeviklik performansı değerlerinde son testler lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

Meylan ve Malatesta (46) yaptıkları çalışmada genç futbol oyuncularının sezon boyu yaptıkları pliometrik aktivitelerin patlayıcı kuvvetlerine olan etkilerini incelemişlerdir. Çalışmaya 14 kişi deney grubu, 11 kişi kontrol grubu olmak üzere 25 katılımcı alınmıştır. Deney grubu normal antrenmanlara ek olarak 8 hafta boyunca pliometrik antrenman da yapmıştır. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda çeviklik değerlerinde kontrol grubu ile karşılaştırıldığında deney grubuna ait çeviklik performansı son test değerleri ön test çeviklik performansı değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

Miller ve ark. (13) yaptıkları çalışmada 6 hafta yapılan pliometrik antrenmanın çeviklik performansı üzerine etkilerini incelemişlerdir. Yapılan çalışmaya 28 sağlıklı atlet gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcılar 14 kişi deney, 14 kişi de kontrol grubuna rastgele atanmışlardır. Tüm katılımcılar 6 hafta boyunca haftada 2 gün pliometrik antrenman yapmışlardır. Katılımcılara ait çeviklik değerleri

6 haftalık çalışmanın öncesinde ve sonrasında T çeviklik testi ile ölçülmüştür. Çalışma öncesinde $12,10 \pm 1,10$ sn olan değer, çalışma sonrasında $12,08 \pm 1,0$ sn olarak değişmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda çeviklik değerlerinde kontrol grubu ile karşılaştırıldığında deney grubuna ait çeviklik performansı son test değerleri ön test çeviklik performansı değerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

Ramachandran ve Pradhan (67) yaptıkları çalışmada kısa-dönem düşük yoğunluklu pliometrik antrenman ile kombine dinamik germe programının basketbol oyuncularında çeviklik performansı üzerine etkilerini incelemişlerdir. İstatistiksel sonuçlara göre her iki grupta da yer alan katılımcıların çeviklik performansı değerlerinde anlamlı gelişme bulunmuştur.

Ramirez-Campillo ve ark. (110) yaptıkları çalışmada pliometrik antrenmanın değişik koşullarda çeviklik performansı üzerine etkilerini incelemişlerdir. 29 katılımcının alındığı çalışmada; 5 kişi kontrol grubu, 9 kişi orta seviye pliometrik antrenman grubu, 8 kişi orta seviye pliometrik antrenman ile beraber eğimli yüzeyde çalışan grup ve 7 kişi yüksek seviye pliometrik antrenman grubunu oluşturmuşlardır. 7 haftalık çalışma sonrasında antrenman gruplarının çeviklik değerlerinde son test lehine gelişme bulunurken, sadece yüksek seviye pliometrik antrenman grubundaki katılımcıların çeviklik performansı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı gelişme gözlemlenmiştir.

Shallaby (22) yaptığı araştırmada pliometrik çalışmaların basketbol oyuncularına ait beceri ve fiziksel performans üzerine olan etkilerini incelemiştir. Çalışmaya 16 yaşının altında 20 basketbolcu katılmıştır. Katılımcılar, 10 sporcu pliometrik antrenman grubuna, 10 sporcu ise kontrol grubuna olmak üzere 2 ayrı gruba ayrılmıştır. Yapılan 12 haftalık çalışmanın sonunda deney grubuna ait çeviklik performansı değerlerinde son test lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Thomas ve ark. (23) yaptıkları çalışmada iki farklı pliometrik antrenman tekniğinin genç futbol oyuncularında çeviklik düzeyleri üzerine etkilerini karşılaştırmışlardır. Yapılan çalışmaya yarı-profesyonel futbol akademisinden 12 erkek futbolcu katılmış ve futbolcular 6 hafta boyunca haftada 2 kez yapılacak olan derinlik sıçraması ve aktif sıçrama antrenman grubuna ayrılmışlardır. Katılımcılara

ait çeviklik performansı değerleri 505 testi ile 6 haftalık çalışmanın öncesinde ve sonrasında ölçülmüştür. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda her iki antrenman grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken, tüm katılımcıların ön test ve son test değerleri arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Vaczi ve ark. (57) kısa-dönem yoğun pliometrik antrenman programının erkek futbolcuların çeviklik değerleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. İlionis ve T çeviklik testi yapılmış, istatistiksel sonuçlara göre çeviklik performansı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme bulunmuştur.

Literatürde pliometrik antrenmanın çeviklik performansı gelişimine istatistiksel olarak anlamlı etkilerinin olmadığı çok az çalışma bulunmaktadır.

Brito ve ark. (69) yaptıkları çalışmada farklı-yoğunlukta kuvvet-antrenman programlarının kısa-dönemde erkek futbol oyuncularının çeviklik değerleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. 57 katılımcı; 12 kişi direnç-antrenman grubu, 12 kişi pliometrik antrenman grubu, 12 kişi karma antrenman grubu ve 21 kişi kontrol grubu olmak üzere dört gruba ayrılmıştır. Yapılan istatistiksel analizler sonrasında katılımcıların çeviklik performansı değerlerinde anlamlı değişim gözlemlenmemiştir.

Dodd ve Avlar (108) yaptıkları çalışmada patlayıcı kuvvet antrenman modellerinin katılımcılara ait alt ekstremita gücü gelişimine akut etkilerini incelemişlerdir. 15 haftalık çalışmanın öncesinde ve sonrasında katılımcılara ait çeviklik performansı değerleri ölçülmüştür. Çalışma sonunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmada farklı şiddette yapılan akut derinlik sıçramalarının, sürat ve çeviklik performansı değerleri üzerine olan etkilerinin incelenmesi için, gerçek deneme modellerinden çapraz deney düzeni (crossover design) kullanılmıştır.

Çalışmaya katılan sporcular 3 gruba ayrılarak sürat ve çeviklik performansı için 6 farklı günde ölçüme tabi tutulmuşlardır. İlk 4 sporcu 1.grubu, ikinci 3 sporcu 2.grubu ve üçüncü 3 sporcu ise 3.grubu oluşturmuşlardır. Ölçümlerin ilk 3 gününde 30 metre sürat testi, son 3 gününde ise Illinois çeviklik testi uygulanmıştır. Ölçümlerin 1. gününde 1. grup YŞPA, 2. grup DŞPA ve 3. grup ise ön test ile son test arasında hiçbir pliometrik aktivite yapmayarak kontrol grubunu (KONG) oluşturmuşlardır. Ölçümlerin 2. gününde 2. grup YŞPA, 3. grup DŞPA ve 1. grup ise ön test ile son test arasında hiçbir pliometrik aktivite yapmayarak kontrol grubunu (KONG) oluşturmuşlardır. Ölçümlerin 3. gününde 3. grup YŞPA, 1. grup DŞPA ve 2. grup ise ön test ile son test arasında hiçbir pliometrik aktivite yapmayarak kontrol grubunu (KONG) oluşturmuşlardır. Grupların antrenman sıralaması, çeviklik testinin yapılacağı son 3 gün içinde aynı sıralamada oluşturulmuştur.

3.2. Araştırma Grubu

Bu araştırmaya Çim Hokeyi Milli Takımından, yaşları 19-23 arasında değişen 10 erkek sporcu katılmıştır. Araştırmaya katılan 12 katılımcı, rastgele üç gruba ayrılmıştır. Araştırmanın dördüncü gününde, iki katılımcı kendi isteğiyle çalışmaya devam etmek istememesi sebebiyle, katılımcıların toplam sayısı 10'a düşmüştür. Çalışma evreni aynı zamanda örnekleme de oluşturmaktadır. Bu çalışma için Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan izin alınmıştır (no:2015/27) (Bkz. Ekler). Araştırmaya katılan katılımcılar araştırma hakkında bilgilendirilmiş ve gönüllü olduklarını belirten bilgilendirilmiş olur formu okuyarak imzalamaları istenmiştir (Bkz. Ekler).

3.3. Verilerin Toplanması

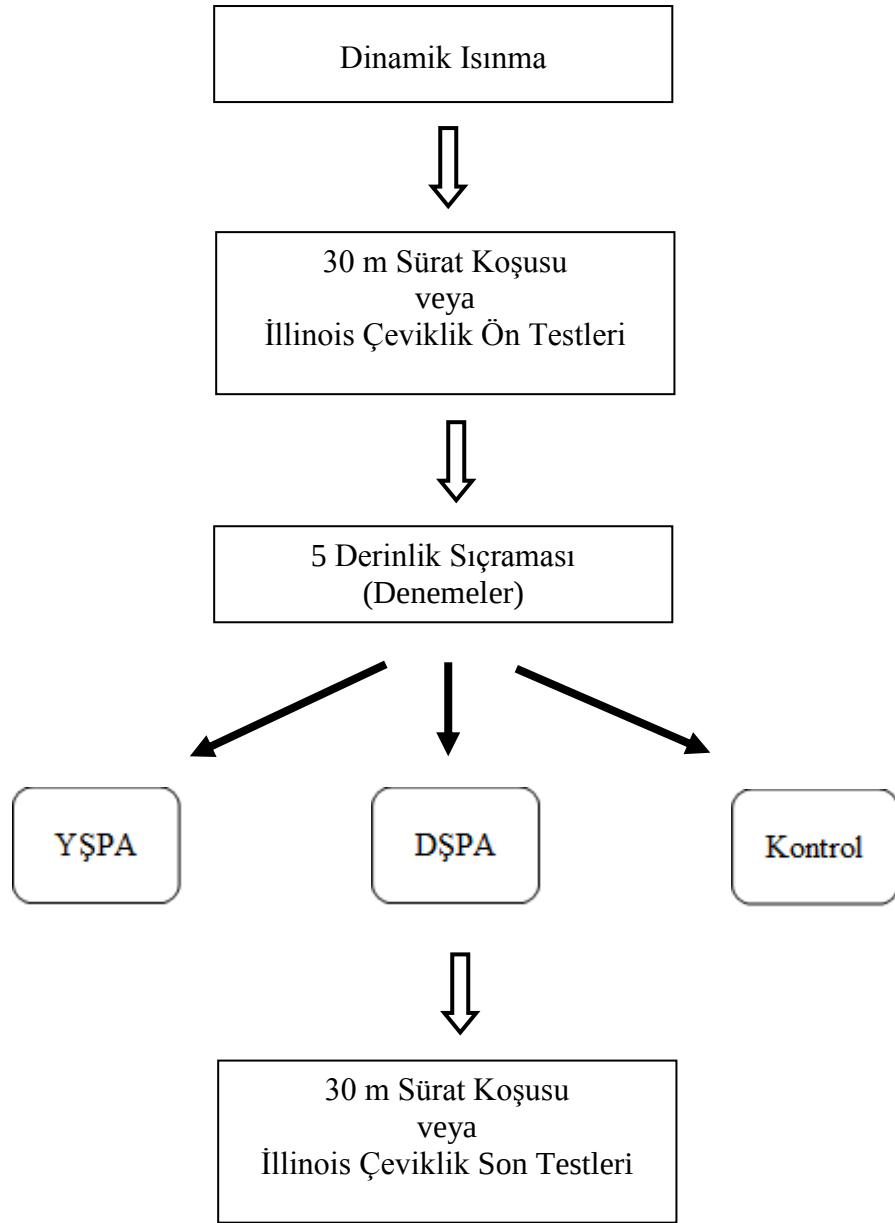
Bu araştırmada pliometrik antrenman ve sporculara ait ön test ve son test ölçümleri, aynı araştırmacı tarafından, aynı ölçüm aletleri ile ve aynı ölçüm mekanında, 15:00-17:00 saatleri arasında alınmıştır. Araştırmaya ait verilerin toplanmasından bir hafta önce katılımcıların test protokollerine alışması için deneme yapmaları sağlanmıştır.

Araştırma kapsamında katılımcılara; boy ölçümü, kilo ölçümü, vücut yağ yüzdesi ölçümü, lateral femoral kondil yükseklik ölçümü, dinamik ısınma ve derinlik sıçrama antrenmanı, illinois çeviklik testi ve 30 m sürat koşusu testi yapılmıştır. Sürat ve çeviklik testleri sırasında, bitiş çizgisin 15 m gerisine minder konularak katılımcıların güvenliği sağlanmıştır.

Çalışma öncesinde sporculara ait lateral femoral kondil yükseklikleri ölçülmüştür. Her sporcuya ait lateral femoral kondil yüksekliği yüksek şiddetli pliometrik antrenman (YŞPA), bu yüksekliğin yarısı ise düşük şiddetli pliometrik antrenman (DŞPA) için kullanılacaktır.

Katılımcılar ölçüm günlerinde sırasıyla; 5 dk standart ısınma periyodu, ön-test ölçümleri, 5 dk dinlenme, 10-15 saniye (sn) dinlenme aralıklı 5 tane derinlik sıçraması ve son-test ölçümleri (egzersiz sonrası hemen, egzersiz sonrası 5. dk ve egzersiz sonrası 10. dk) yapmışlardır. Sıçrama düzenekleri, sürat ve çeviklik testlerinin başlangıç noktalarına yakın kurulmuş ve 5 kez yapılan derinlik sıçramasının hemen sonrasında testler başlatılmıştır.

Çalışma metodolojisi Şekil 3.1' de, çalışmanın uygulama planı ise Tablo 3.1' de verilmiştir.



Şekil 3.1. Çalışma metodolojisi

Tablo 3.1. Çalışma uygulama planı

ÇALIŞMA UYGULAMA PLANI				
Günler	Gruplar	Ön Test	Antrenman	Son Test
1	1.Grup	30 m	YŞPA	30 m
	2.Grup	30 m	DŞPA	30 m
	3.Grup	30 m	KONT	30 m
2	1. Grup	30 m	KONT	30 m
	2.Grup	30 m	YŞPA	30 m
	3.Grup	30 m	DŞPA	30 m
3	1.Grup	30 m	DŞPA	30 m
	2.Grup	30 m	KONT	30 m
	3.Grup	30 m	YŞPA	30 m
4	1.Grup	İllinois çeviklik	YŞPA	İllinois çeviklik
	2.Grup	İllinois çeviklik	DŞPA	İllinois çeviklik
	3.Grup	İllinois çeviklik	KONT	İllinois çeviklik
5	1.Grup	İllinois çeviklik	KONT	İllinois çeviklik
	2.Grup	İllinois çeviklik	YŞPA	İllinois çeviklik
	3.Grup	İllinois çeviklik	DŞPA	İllinois çeviklik
6	1.Grup	İllinois çeviklik	DŞPA	İllinois çeviklik
	2.Grup	İllinois çeviklik	KONT	İllinois çeviklik
	3.Grup	İllinois çeviklik	YŞPA	İllinois çeviklik

Her katılımcıdan alınan lateral femoral kondil yüksekliğine göre ayarlanmış yükseklikten serbest düşüş yapmışlar ve çok kısa süreli kontak süresiyle birlikte maksimum eforla dikey sıçrama yapmışlardır (Fotoğraf 3.1).



Fotoğraf 3.1. Derinlik sıçraması

3.3.1. Boy ölçümleri

Katılımcılara ait boy uzunlukları ölçümü "*Seca 700, Medical Scales and Measuring Systems, Hamburg-GERMANY*" marka bir cihaz kullanılarak $\pm 0,1$ santimetre (cm) hassasiyette ölçülmüştür. Vücut ağırlığı her iki bacak üzerinde dengeli biçimde dağılacak durumda konumlanan katılımcıların başları "Frankfort Horizontal Plan" pozisyonunda, kollar vücudun yan tarafında ve avuç içleri bacaklara dönük olacak şekilde ölçümler alınmıştır. Ölçüm esnasında katılımcıların; çıplak ayakla, ayakları kapalı, başlarının arkası, sırt ve topuklarının ölçüm aletine bitişik durumda tutulmasına, derin bir nefes aldıktan sonra en yüksek boya ulaşma esnasında ölçümün yapılmasına dikkat edilmiştir (Fotoğraf 3.2) (111).



Fotoğraf 3.2. Boy ölçümü

3.3.2. Vücut ağırlığı ölçümleri

Katılımcıların vücut ağırlığı ölçümleri $\pm 0,1$ kilogram (kg) hassasiyette "Seca 700, Medical Scales and Measuring Systems, Hamburg-GERMANY" markalı bir baskül kullanılarak yapılmıştır. Ölçüm öncesinde cihazın kalibrasyonu yapılmıştır. Vücut ağırlığı ölçümleri esnasında katılımcılar üzerinde yalnız şort varken çıplak ayakla ölçüm yapılmıştır (Fotoğraf 3.3) (111).



Fotoğraf 3.3. Vücut ağırlığı ölçümü

3.3.3. Vücut yağ yüzdesi ölçümleri

Katılımcıların yağ yüzdesi ölçümleri, $\pm 0,1$ gram (gr) hassasiyette “*Tanita (BC-418 MA marka)*” vücut yağ analizöründe çıplak ayakla ve üzerlerinde şort ve tişört varken gerçekleştirilmiştir (Fotoğraf 3.4) (111).



Fotoğraf 3.4. Tanita BC-418 MA marka ölçüm cihazı

3.3.4. Sürat koşusu testi

Katılımcıların sürat yeteneklerinin ölçülmesi için kapalı alan ve parke zeminde 30 m alan belirlenmiştir. 30 m olan alanda 0-10 m ve 0-30 m işaretlenerek belirtilen mesafelerin geçiş zamanları 0,001 saniye (sn) hassasiyetinde “Newtest 1000” cihazı ile kayıt edilmiştir (Fotoğraf 3.5) (112).

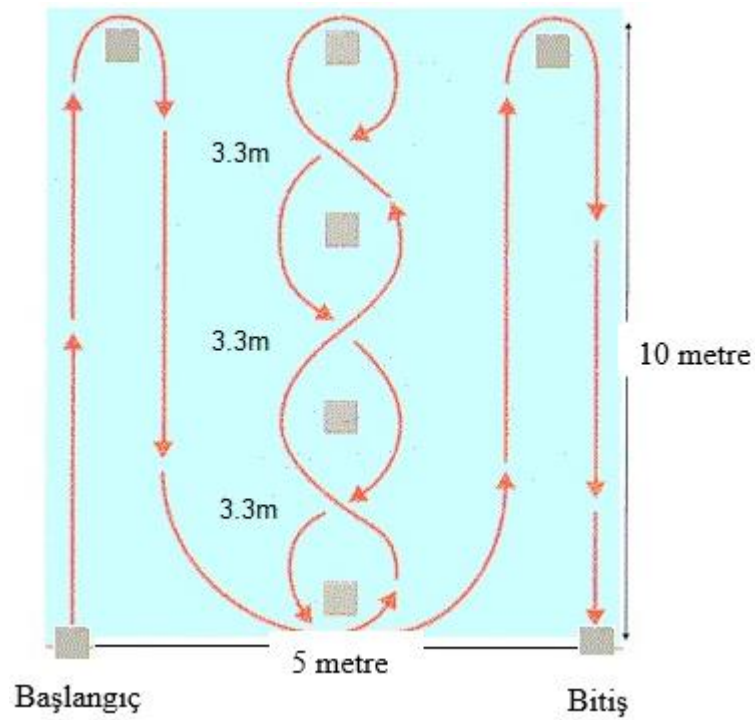


Fotoğraf 3.5. Sürat koşusu testi

3.3.5. Çeviklik testi

Katılımcıların çeviklik değerlerinin belirlenmesi için Illinois çeviklik testi uygulanmıştır. Katılımcıların çeviklik süreleri “New Test 1000” cihazı kullanılarak sn cinsinden kaydedilmiştir. Eni 5 m, boyu 10 m ve orta kısımda 3,3 m aralıklarla düz bir hat üzerine dizilmiş dört koniden oluşan test parkuru kurulmuştur (Şekil 3.2). Test, her 10 m’de bir 180° dönüşler içeren 40 m’si düz 20 m’si koniler arasında slalom koşusundan oluşmaktadır. Test parkuru hazırlandıktan sonra başlangıç ve bitişe 0,01 sn hassasiyetle ölçüm yapan iki kapılı, fotoselli, elektronik kronometre sistemi yerleştirilmiştir. Test öncesinde deneklere parkurun tanıtımı ve gerekli açıklamalar yapıldıktan sonra düşük tempoda 3-4 deneme yapmalarına izin verilmiştir. Bundan sonra deneklere kendi belirledikleri düşük tempoda 5-6 dakika (dk) ısınma ve germe egzersizleri yaptırılmıştır. Denekler test parkurunun başlangıç çizgisinden, yüzüstü yatar pozisyonda ve eller omuz hizasında yerle temas

halindeyken çıkış yapmışlardır. Parkuru bitirme zamanı saniye cinsinden kayıt edilmiştir (Fotoğraf 3.6) (13).



Şekil 3.2. İllinois çeviklik testi düzeneği



Fotoğraf 3.6. Çeviklik testi

3.4. İstatistiksel Analiz

Araştırmada elde edilen veriler, uygun istatistiksel yöntemler kullanılarak çözümlenmiştir. Verilerin analizinde betimsel istatistik, antrenmanın etkisinin zamana bağlı değişiminin (ön test ve egzersiz sonrası hemen, egzersiz sonrası 5. dk ve 10. dk) belirlenmesi için; 4 (zaman) x 3 (deneme) tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi kullanılmış, aynı zamana veya denemeye ait değişimler arasındaki farka bakılması için tek yönlü varyans analizi kullanılmış ve hangi zamanlar veya denemeler arasında farkın olduğunu belirlemek içinse *bonferroni* testi kullanılmıştır.

Bu çalışmada anlamlılık düzeyi çalışmanın başında $p \leq 0,05$ olarak belirlenmiş ve analizler Windows için SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) 20,0 paket programında yapılmıştır.

4. BULGULAR

Bu bölümde çalışma kapsamında elde edilen veriler sunulmuştur. Katılımcıların sürat (10 metre (m) ve 30 m) ve çeviklik değerlerine ait veriler ayrı olarak ele alınmış ve değerlendirilmiştir.

Aşağıda çalışmaya katılan sporcuların fiziksel özelliklerinden yaş, boy, vücut ağırlıkları ve vücut yağ yüzdelerinin aritmetik ortalaması ($\bar{X}$) ve standart sapması (SS) verilmiştir (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Katılımcıların tanımlayıcı özellikleri.

Değişkenler	N	$\bar{X} \pm SS$	En Düşük	En Yüksek
Yaş (yıl)	10	19,90 $\pm$ 1,29	19,00	23,00
Boy Uzunluğu (cm)	10	175,78 $\pm$ 2,89	171,30	181,90
Vücut Ağırlığı (kg)	10	68,62 $\pm$ 7,52	57,80	85,00
VYY (%)	10	10,10 $\pm$ 3,88	6,40	20,10

Yüksek şiddetli pliometrik antrenman (YŞPA), düşük şiddetli pliometrik antrenman (DŞPA) ve kontrol (KONT) denemelerinde 10 m, 30 m ve çeviklik değerleri arasındaki farkın belirlenebilmesi amacıyla tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi yapılmış ve buna ilişkin bulgular Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2. Denemeler arasındaki ön-test değerlerinin karşılaştırılması.

Değişkenler	YŞPA $\bar{X} \pm SS$	DŞPA $\bar{X} \pm SS$	KONT $\bar{X} \pm SS$	F	p
10 m Koşu Süreleri (sn)	1,788 $\pm$ 0,062	1,779 $\pm$ 0,063	1,780 $\pm$ 0,052	0,259	0,775
30 m Koşu Süreleri (sn)	4,287 $\pm$ 0,166	4,288 $\pm$ 0,161	4,279 $\pm$ 0,160	1,579	0,241
Çeviklik Değerleri (sn)	16,59 $\pm$ 0,74	16,52 $\pm$ 0,83	16,62 $\pm$ 0,66	0,228	0,671

Tablo 4.2 incelendiğinde 10 m, 30 m ve çeviklik değerlerinde denemeler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır [10 m; $F_{(2, 27)} = 0,259$, $p = 0,775$, 30 m; $F_{(2, 27)} = 1,579$, $p = 0,241$, Çeviklik; $F_{(2, 27)} = 0,228$, $p = 0,671$].

4.1. 10 m Koşu Süreleri ile İlgili Analiz Sonuçları

YŞPA, DŞPA ve KONT denemelerinde, 10 m koşu süreleri arasındaki farkın belirlenebilmesi amacıyla tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi yapılmış ve buna ilişkin bulgular Tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3. YŞPA, DŞPA ve KONT ait 10 m koşu süreleri arasındaki farkı gösteren çift yönlü varyans analiz sonuçları.

Denemeler	10 m Koşu Süreleri (sn) $\bar{X} \pm SS$				Tekrarlı Ölçümlerde Çift Yönlü Varyans Sonuçları
	Ön test	Egzersiz Sonrası Hemen	Egzersiz Sonrası 5.dk	Egzersiz Sonrası 10.dk	
YŞPA	1,788±0,062	1,734±0,051	1,716±0,055	1,734±0,073	Deneme; $F = 5,826$ $p = 0,011^*$
DŞPA	1,779±0,063	1,760±0,070	1,742±0,081	1,749±0,065	Zaman; $F = 19,366$ $p = 0,000^*$
KONT	1,781±0,052	1,783±0,043	1,785±0,047	1,793±0,048	Deneme $F = 6,075$ x $p = 0,003^*$ Zaman

* $p \leq 0,05$

Denemeler arasındaki 10 m koşu süreleri farkına tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi ile bakılmış ve deneme, zaman ve deneme x zaman etkileşiminde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur [Deneme; $F_{(2, 27)} = 5,826$, $p = 0,011$, Zaman; $F_{(2, 27)} = 19,366$, $p = 0,000$, Deneme x Zaman; $F_{(2, 27)} = 6,075$, $p = 0,003$].

Aynı zaman dilimine ait denemelerde, 10 m koşu sürelerinin arasındaki farkın belirlenmesi için tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.4’de verilmiştir.

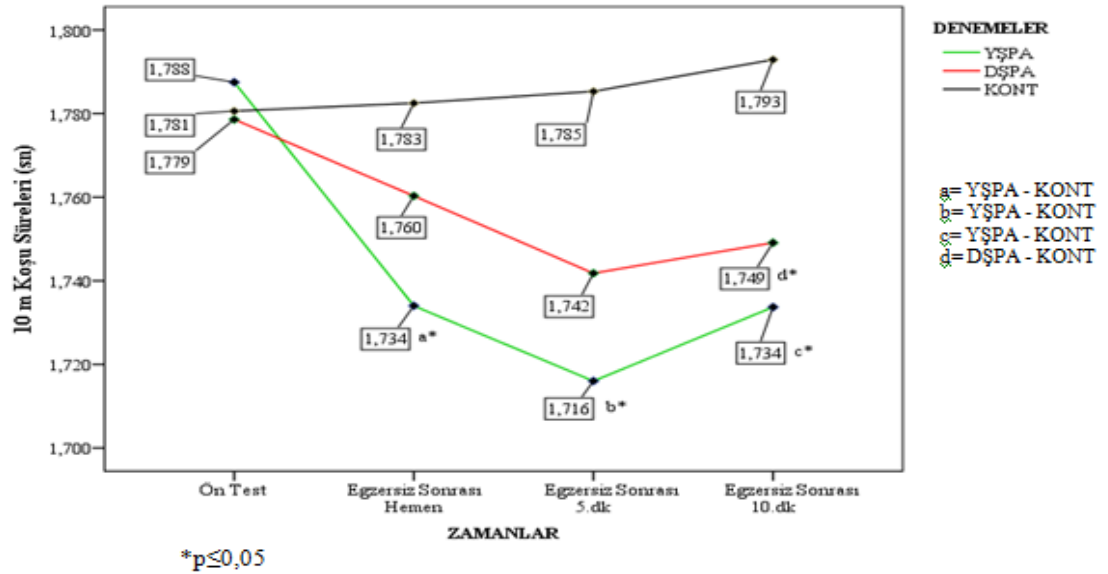
Tablo 4.4. Aynı zaman dilimine ait denemeler arasındaki 10 m koşu sürelerinin karşılaştırılması.

Koşu Zamanları	Denemeler (sn)			F	p
	YŞPA $\bar{X} \pm SS$	DŞPA $\bar{X} \pm SS$	KONT $\bar{X} \pm SS$		
Egzersiz Sonrası Hemen	1,734±0,051	1,760±0,070	1,783±0,043	8,534	0,002*
Egzersiz Sonrası 5.dk	1,716±0,055	1,742±0,081	1,785±0,047	8,952	0,002*
Egzersiz Sonrası 10.dk	1,734±0,073	1,749±0,065	1,793±0,048	5,225	0,016*

*p≤0,05

Tablo 4.4 incelendiğinde, denemeler arasında egzersiz sonrası hemen, egzersiz sonrası 5.dk ve egzersiz sonrası 10.dk’larda, 10 m koşu süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklara rastlanmıştır [Egzersiz Sonrası Hemen; $F_{(2, 27)} = 8,534$, $p = 0,002$, Egzersiz Sonrası 5. dk; $F_{(2, 27)} = 8,952$, $p = 0,002$, Egzersiz Sonrası 10. dk; $F_{(2, 27)} = 5,225$, $p = 0,016$].

Aynı zaman dilimine ait denemeler arasındaki 10 m koşu süreleri farkının, hangi denemeler arasında olduğunu belirlemek için *bonferroni post-hoc* testi yapılmış ve sonuçlar Şekil 4.1’de verilmiştir.



Şekil 4.1. Aynı zaman dilimine ait denemeler arasındaki 10 m koşu süreleri farkının incelenmesi.

Bonferroni post-hoc testi sonuçlarına göre egzersiz sonrası hemen ve egzersiz sonrası 5.dk alınan 10 m koşu sürelerinde; YŞPA denemesine ait değerlerin KONT denemesine ait değerlerden istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha çok azaldığı gözlenirken ($p \leq 0,05$), YŞPA ile DŞPA denemesine ait değerler arasında ve DŞPA ile KONT denemesine ait değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p > 0,05$).

Egzersiz Sonrası 10.dk alınan 10 m koşu sürelerinde ise; YŞPA ve DŞPA denemelerine ait değerlerin KONT denemesine ait değerlerden istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha çok azaldığı gözlenirken ($p \leq 0,05$), YŞPA ile DŞPA denemesine ait değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p > 0,05$).

Aynı denemeye ait farklı zamanlarda, 10 m koşu sürelerinin arasındaki farkın belirlenmesi için tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.5’de verilmiştir.

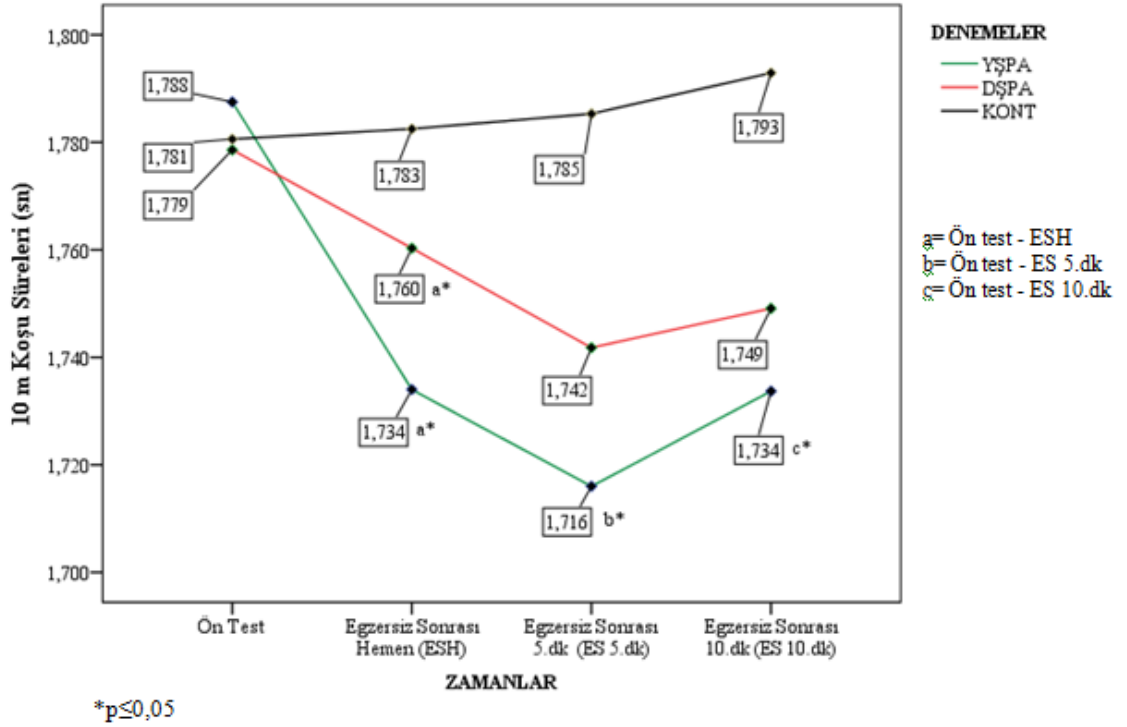
Tablo 4.5. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki 10 m koşu sürelerinin karşılaştırılması.

Denemeler	10 m Ölçümleri (sn) $\bar{X} \pm SS$				F	P
	Ön test	Egzersiz Sonrası Hemen	Egzersiz Sonrası 5.dk	Egzersiz Sonrası 10.dk		
YŞPA	1,788±0,062	1,734±0,051	1,716±0,055	1,734±0,073	21,237	0,000*
DŞPA	1,779±0,063	1,760±0,070	1,742±0,081	1,749±0,065	3,528	0,028*
KONT	1,781±0,052	1,783±0,043	1,785±0,047	1,793±0,048	1,916	0,151

*p≤0,05

Tablo 4.5 incelendiğinde YŞPA ile DŞPA denemelerine ait 10 m koşu sürelerinin zamana bağlı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde değiştiği gözlenirken ($p \leq 0,05$), KONT denemesine ait değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir ($p > 0,05$) [YŞPA; $F_{(2, 27)} = 21,237$, $p = 0,000$, DŞPA; $F_{(2, 27)} = 3,528$, $p = 0,028$, KONT; $F_{(2, 27)} = 1,916$, $p = 0,151$].

Denemeler içerisindeki farklılığın, hangi zaman aralıklarında meydana geldiğini belirlemek için *bonferroni post-hoc* testi yapılmıştır. *Bonferroni post-hoc* testine göre YŞPA ve DŞPA denemelerine ait sonuçlar Şekil 4.2’de gösterilmiştir.



Şekil 4.2. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki 10 m koşu süreleri farkının incelenmesi.

Bonferroni post-hoc testi sonuçlarına göre YŞPA denemesinde; egzersiz sonrası hemen ile ön test, egzersiz sonrası 5.dk ile ön test ve egzersiz sonrası 10.dk ile ön test 10 m koşu süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p \leq 0,05$).

DŞPA denemesinde; egzersiz sonrası hemen ile ön test 10 m koşu süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenirken ($p \leq 0,05$), egzersiz sonrası 5.dk ile ön test ve egzersiz sonrası 10.dk ile ön test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p > 0,05$).

KONT denemesinde; egzersiz sonrası hemen ile ön test, egzersiz sonrası 5.dk ile ön test ve egzersiz sonrası 10.dk ile ön testlerde kaydedilen 10 m koşu süresi ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p > 0,05$).

Aynı zaman dilimine ait denemelerde 10 m koşu sürelerindeki değişim farkının belirlenmesi için tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.6’da verilmiştir.

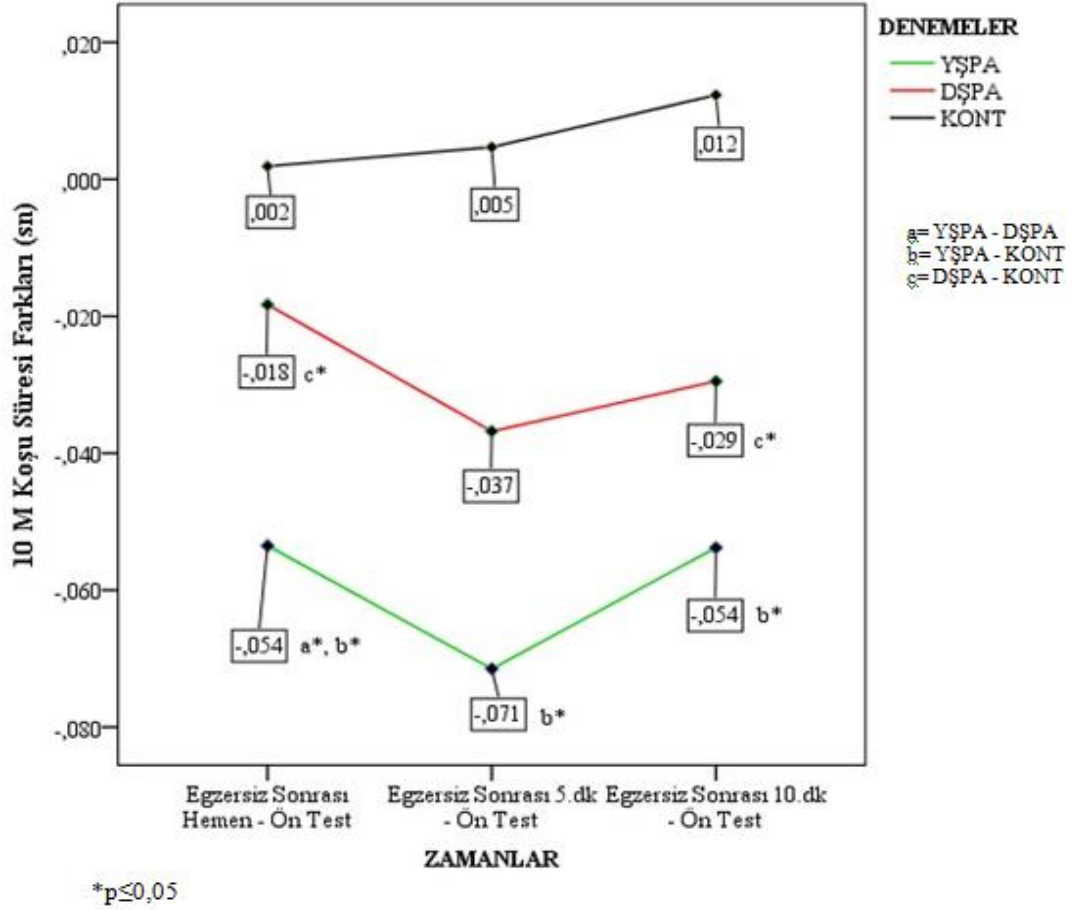
Tablo 4.6. Denemelere ait egzersiz sonrası hemen, egzersiz sonrası 5.dk ve egzersiz sonrası 10.dk ile ön test 10 m koşu süresi farklarının karşılaştırılması.

Koşu Zamanları	Denemeler (sn)			F	p
	YŞPA $\bar{X} \pm SS$	DŞPA $\bar{X} \pm SS$	KONT $\bar{X} \pm SS$		
Egzersiz Sonrası Hemen	-0,054±0,029	-0,018±0,015	0,002±0,016	17,588	0,000*
Egzersiz Sonrası 5.dk	-0,072±0,027	-0,037±0,046	0,005±0,014	14,511	0,000*
Egzersiz Sonrası 10.dk	-0,054±0,021	-0,029±0,039	0,012±0,019	13,555	0,000*

*p≤0,05

Tablo 4.6 incelendiğinde, denemeler arasında egzersiz sonrası hemen, egzersiz sonrası 5.dk ve egzersiz sonrası 10.dk’larda, 10 m koşu süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir [Egzersiz Sonrası Hemen; $F_{(2, 27)}=17,588$, $p=0,000$, Egzersiz Sonrası 5. dk; $F_{(2, 27)}=14,511$, $p=0,000$, Egzersiz Sonrası 10. dk; $F_{(2, 27)}=13,555$, $p=0,000$].

Aynı zaman dilimine ait denemelerde 10 m koşu sürelerindeki değişim farkının, hangi denemeler arasında olduğunu belirlemek için *bonferroni post-hoc* testi yapılmış ve sonuçlar Şekil 4.3’de verilmiştir.



Şekil 4.3. Aynı zaman dilimine ait denemelerde 10 m koşu sürelerindeki değişim farkının incelenmesi.

Bonferroni post-hoc testi sonuçlarına göre ön test-egzersiz sonrası hemen 10 m koşu süresi farklarında; YŞPA (-0,054±0,029 sn) ile DŞPA (-0,018±0,015 sn) arasında YŞPA lehine; YŞPA (-0,054±0,029 sn) ile KONT (0,002±0,016 sn) arasında YŞPA lehine; DŞPA (-0,018±0,015 sn) ile KONT (0,002±0,016 sn) arasında DŞPA lehine istatistiksel olarak anlamlı fark görülmektedir ($p \leq 0,05$).

Ön test-egzersiz sonrası 5.dk 10 m koşu süresi farklarında; YŞPA (-0,072±0,027 sn) ile KONT (0,005±0,014 sn) arasında YŞPA lehine istatistiksel

olarak anlamlı fark görülürken ($p \leq 0,05$); YŞPA ($-0,072 \pm 0,027$ sn) ile DŞPA ($-0,037 \pm 0,046$ sn) ve DŞPA ($-0,037 \pm 0,046$ sn) ile KONT ($0,005 \pm 0,014$ sn) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ($p > 0,05$).

Ön test-egzersiz sonrası 10.dk 10 m koşu süresi farklarında; YŞPA ($-0,054 \pm 0,021$ sn) ile KONT ($0,012 \pm 0,019$ sn) arasında YŞPA lehine; DŞPA ($-0,029 \pm 0,039$ sn) ile KONT ($0,012 \pm 0,019$ sn) arasında DŞPA lehine istatistiksel olarak anlamlı fark görülürken ($p \leq 0,05$); YŞPA ($-0,054 \pm 0,021$ sn) ile DŞPA ($-0,029 \pm 0,039$ sn) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ($p > 0,05$).

4.2. 30 m Koşu Süreleri ile İlgili Analiz Sonuçları

YŞPA, DŞPA ve KONT denemelerinde, 30 m koşu süreleri arasındaki farkın belirlenebilmesi amacıyla tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi yapılmış ve buna ilişkin bulgular Tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4.7. YŞPA, DŞPA ve KONT ait 30 m koşu süreleri arasındaki farkı gösteren çift yönlü varyans analizi sonuçları.

Denemeler	30 m Koşu Süreleri (sn) $\bar{X} \pm SS$				Tekrarlı Ölçümlerde Çift Yönlü Varyans Sonuçları
	Ön test	Egzersiz Sonrası Hemen	Egzersiz Sonrası 5.dk	Egzersiz Sonrası 10.dk	
YŞPA	4,287 $\pm$ 0,166	4,228 $\pm$ 0,184	4,202 $\pm$ 0,188	4,220 $\pm$ 0,190	Deneme; $F=13,387$ $p=0,000^*$
DŞPA	4,288 $\pm$ 0,161	4,233 $\pm$ 0,176	4,213 $\pm$ 0,188	4,223 $\pm$ 0,185	Zaman; $F=7,207$ $p=0,008^*$
KONT	4,279 $\pm$ 0,160	4,276 $\pm$ 0,166	4,307 $\pm$ 0,135	4,320 $\pm$ 0,137	Deneme $F=11,300$ x $p=0,000^*$ Zaman

* $p \leq 0,05$

Denemeler arasındaki 30 m koşu süreleri farkına tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi ile bakılmış ve deneme, zaman ve deneme x zaman etkileşiminde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. [Deneme; $F_{(2, 27)}=13,387$, $p=0,000$, Zaman; $F_{(2, 27)}=7,207$, $p=0,008$, Deneme x Zaman; $F_{(2, 27)}=11,300$, $p=0,000$].

Aynı zaman dilimine ait denemelerde, 30 m koşu sürelerinin arasındaki farkın belirlenmesi için tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.8’de verilmiştir.

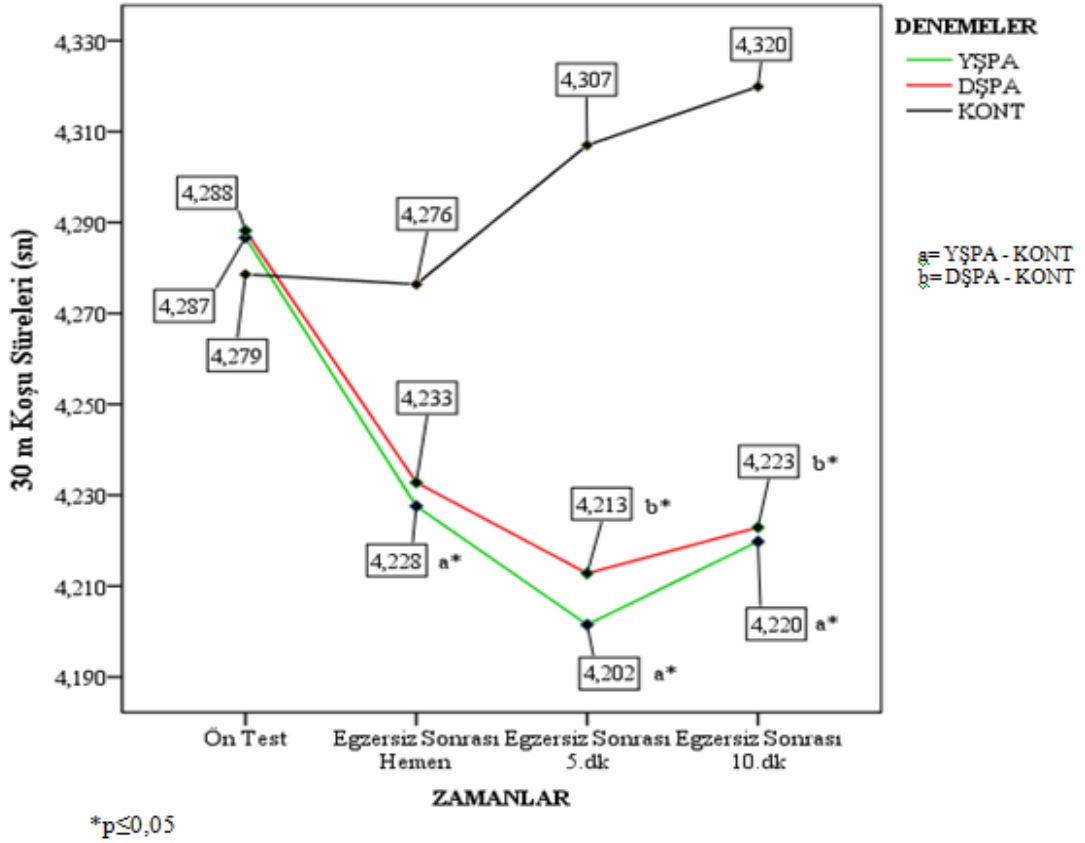
Tablo 4.8. Aynı zaman dilimine ait denemeler arasındaki 30 m koşu sürelerinin karşılaştırılması.

Koşu Zamanları	Denemeler (sn)			F	p
	YŞPA $\bar{X} \pm SS$	DŞPA $\bar{X} \pm SS$	KONT $\bar{X} \pm SS$		
Egzersiz Sonrası Hemen	4,228±0,184	4,233±0,176	4,276±0,166	4,138	0,033*
Egzersiz Sonrası 5.dk	4,202±0,188	4,213±0,188	4,307±0,135	13,805	0,000*
Egzersiz Sonrası 10.dk	4,220±0,190	4,223±0,185	4,320±0,137	21,350	0,001*

*p≤0,05

Tablo 4.8 incelendiğinde, denemeler arasında egzersiz sonrası hemen, egzersiz sonrası 5.dk ve egzersiz sonrası 10.dk’larda, 30 m koşu süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklara rastlanmıştır [Egzersiz Sonrası Hemen; $F_{(2, 27)} = 4,138$, $p = 0,033$, Egzersiz Sonrası 5. dk; $F_{(2, 27)} = 13,805$, $p = 0,000$, Egzersiz Sonrası 10. dk; $F_{(2, 27)} = 21,350$, $p = 0,001$].

Aynı zaman dilimine ait denemeler arasındaki 30 m koşu süreleri farkının, hangi denemeler arasında olduğunu belirlemek için *bonferroni post-hoc* testi yapılmış ve sonuçlar Şekil 4.4’de verilmiştir.



Şekil 4.4. Aynı zaman dilimine ait denemeler arasındaki 30 m koşu süreleri farkının incelenmesi.

Bonferroni post-hoc testi sonuçlarına göre egzersiz sonrası hemen alınan 30 m koşu sürelerinde; YŞPA denemesine ait değerlerin KONT denemesine ait değerlerden istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha çok azaldığı gözlenirken ($p \leq 0,05$), YŞPA ile DŞPA denemesine ait değerler arasında ve DŞPA ile KONT denemesine ait değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p > 0,05$).

Egzersiz Sonrası 5.dk ve 10.dk’larda alınan 30 m koşu sürelerinde ise; YŞPA denemesine ait değerlerin KONT denemesine ait değerlerden ve DŞPA denemesine ait değerlerinde KONT denemesine ait değerlerden istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha çok azaldığı gözlenirken ($p \leq 0,05$), YŞPA ile DŞPA

denemesine ait değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Aynı denemeye ait farklı zamanlarda, 30 m koşu sürelerinin arasındaki farkın belirlenmesi için tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.9’da verilmiştir.

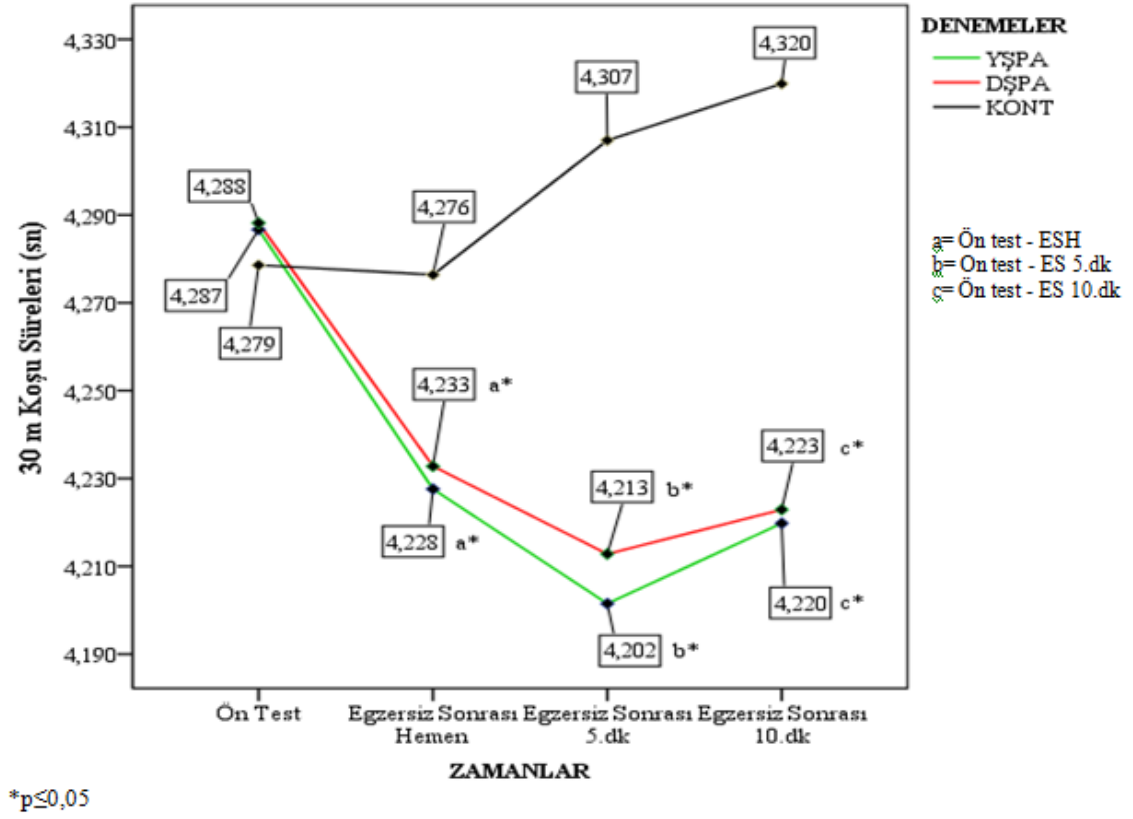
Tablo 4.9. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki 30 m koşu sürelerinin karşılaştırılması.

Denemeler	30 m Ölçümleri (sn) $\bar{X} \pm SS$				F	P
	Ön test	Egzersiz Sonrası Hemen	Egzersiz Sonrası 5.dk	Egzersiz Sonrası 10.dk		
YŞPA	4,287±0,166	4,228±0,184	4,202±0,188	4,220±0,190	11,342	0,000*
DŞPA	4,288±0,161	4,233±0,176	4,213±0,188	4,223±0,185	10,727	0,000*
KONT	4,279±0,160	4,276±0,166	4,307±0,135	4,320±0,137	4,870	0,037

* $p\leq 0,05$

Tablo 4.9 incelendiğinde YŞPA ile DŞPA denemelerine ait 30 m koşu sürelerinin zamana bağlı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde değiştii gözlenmiştir ($p\leq 0,05$), KONT denemesine ait değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir ($p>0,05$) [YŞPA; $F_{(2, 27)} = 11,342$, $p = 0,000$, DŞPA; $F_{(2, 27)} = 10,727$, $p = 0,000$, KONT; $F_{(2, 27)} = 4,870$, $p = 0,037$].

Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki 30 m koşu süreleri farkının, hangi zamanlar arasında olduğunu belirlemek için *bonferroni post-hoc* testi yapılmış ve sonuçlar Şekil 4.5’de verilmiştir.



Şekil 4.5. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki 30 m koşu süreleri farkının incelenmesi.

Bonferroni post-hoc testi sonuçlarına göre YŞPA denemesinde; egzersiz sonrası hemen ile ön test, egzersiz sonrası 5.dk ile ön test ve egzersiz sonrası 10.dk ile ön test 30 m koşu süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p \leq 0,05$).

DŞPA denemesinde; egzersiz sonrası hemen ile ön test, egzersiz sonrası 5.dk ile ön test ve egzersiz sonrası 10.dk ile ön test 30 m koşu süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p \leq 0,05$).

KONT denemesinde; egzersiz sonrası hemen ile ön test, egzersiz sonrası 5.dk ile ön test ve egzersiz sonrası 10.dk ile ön testlerde 30 m koşu süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p > 0,05$).

Aynı zaman dilimine ait denemelerde 30 m koşu sürelerindeki değişim farkının belirlenmesi için tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.10’da verilmiştir.

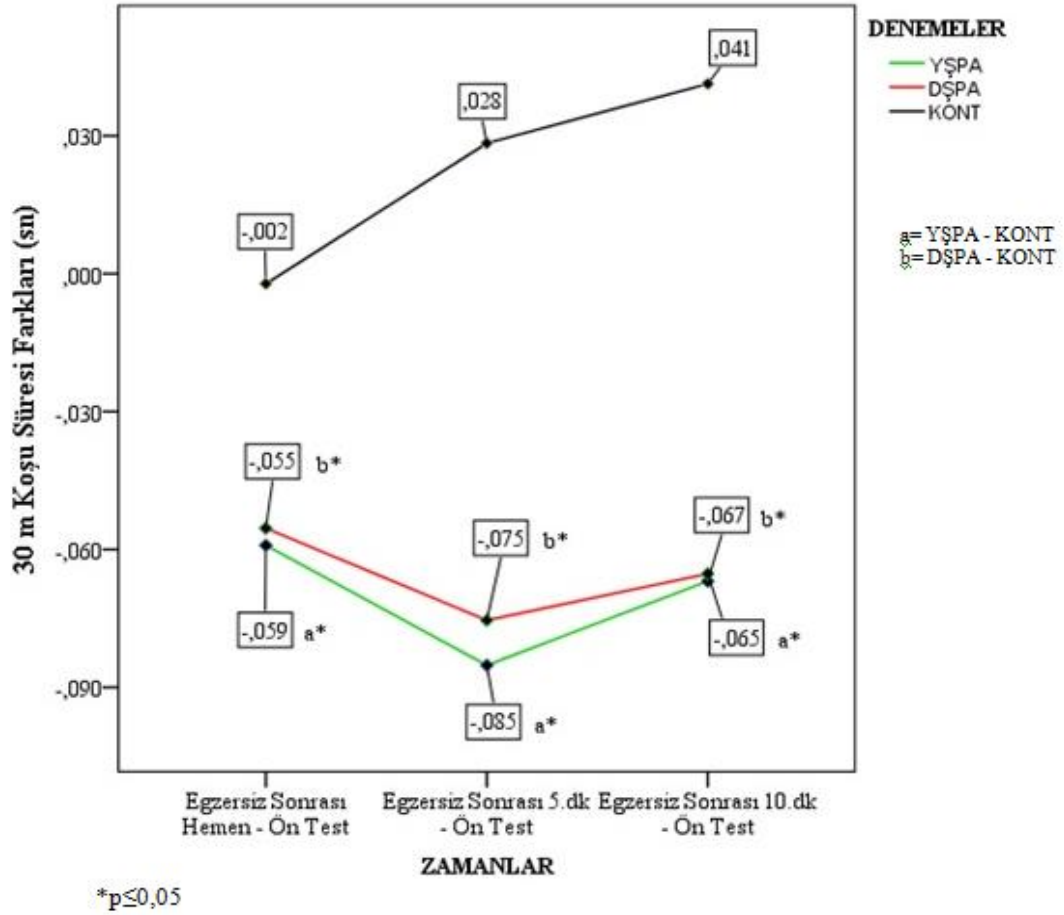
Tablo 4.10. Denemelere ait egzersiz sonrası hemen, egzersiz sonrası 5.dk ve egzersiz sonrası 10.dk ile ön test 30 m koşu süresi farklarının karşılaştırılması.

Koşu Zamanları	Denemeler (sn)			F	p
	YŞPA $\bar{X} \pm SS$	DŞPA $\bar{X} \pm SS$	KONT $\bar{X} \pm SS$		
Egzersiz Sonrası Hemen	-0,059±0,053	-0,055±0,051	-0,002±0,019	8,385	0,003*
Egzersiz Sonrası 5.dk	-0,085±0,060	-0,075±0,064	0,028±0,050	18,117	0,000*
Egzersiz Sonrası 10.dk	-0,067±0,062	-0,065±0,052	0,041±0,045	26,645	0,000*

*p≤0,05

Tablo 4.10 incelendiğinde, denemeler arasında egzersiz sonrası hemen, egzersiz sonrası 5.dk ve egzersiz sonrası 10.dk’larda, 30 m koşu süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark rastlanmıştır [Egzersiz Sonrası Hemen; $F_{(2, 27)} = 8,385$, $p = 0,003$, Egzersiz Sonrası 5.dk; $F_{(2, 27)} = 18,117$, $p = 0,000$, Egzersiz Sonrası 10. dk; $F_{(2, 27)} = 26,645$, $p = 0,000$].

Aynı zaman dilimine ait denemelerde 30 m koşu sürelerindeki değişim farkının, hangi denemeler arasında olduğunu belirlemek için *bonferroni post-hoc* testi yapılmış ve sonuçlar Şekil 4.6’da verilmiştir.



Şekil 4.6. Aynı zaman dilimine ait denemelerde 30 m koşu sürelerindeki değişim farkının incelenmesi.

Bonferroni post-hoc testi sonuçlarına göre ön test-egzersiz sonrası hemen 30 m koşu süresi farklarında; YŞPA (-0,059±0,053 sn) ile KONT (-0,002±0,019 sn) arasında YŞPA lehine; DŞPA (-0,055±0,051 sn) ile KONT (-0,002±0,019 sn) arasında DŞPA lehine istatistiksel olarak anlamlı fark görülürken ($p \leq 0,05$); YŞPA (-0,059±0,053 sn) ile DŞPA (-0,055±0,051 sn) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ($p > 0,05$).

Ön test-egzersiz sonrası 5.dk 30 m koşu süresi farklarında; YŞPA (-0,085±0,060 sn) ile KONT (0,028±0,050 sn) arasında YŞPA lehine; DŞPA (-0,075±0,064 sn) ile KONT (0,028±0,050 sn) arasında DŞPA lehine istatistiksel

olarak anlamlı fark görülürken ($p \leq 0,05$); YŞPA (-0,085±0,060 sn) ile DŞPA (-0,075±0,064 sn) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ($p > 0,05$).

Ön test-egzersiz Sonrası 10.dk 30 m koşu süresi farklarında; YŞPA (-0,067±0,062 sn) ile KONT (0,041±0,045 sn) arasında YŞPA lehine; DŞPA (-0,065±0,052 sn) ile KONT (0,041±0,045 sn) arasında DŞPA lehine istatistiksel olarak anlamlı fark görülürken ($p \leq 0,05$); YŞPA (-0,067±0,062 sn) ile DŞPA (-0,065±0,052 sn) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ($p > 0,05$).

4.3. Çeviklik ile İlgili Analiz Sonuçları

YŞPA, DŞPA ve KONT denemelerinde, çeviklik değerleri arasındaki farkın belirlenebilmesi amacıyla tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi yapılmış ve buna ilişkin bulgular Tablo 4.11’de verilmiştir.

Tablo 4.11. YŞPA, DŞPA ve KONT ait çeviklik değerleri arasındaki farkı gösteren çift yönlü varyans analizi sonuçları.

Denemeler	Çeviklik Değerleri (sn) $\bar{X} \pm SS$				Tekrarlı Ölçümlerde Çift Yönlü Varyans Sonuçları
	Ön test	Egzersiz Sonrası Hemen	Egzersiz Sonrası 5.dk	Egzersiz Sonrası 10.dk	
YŞPA	16,59±0,74	16,09±0,63	15,82±0,63	16,01±0,62	Deneme; F= 10,691 p= 0,001* Zaman; F= 10,515 p= 0,000* Deneme x Zaman F= 6,303 p= 0,000*
DŞPA	16,52±0,83	16,28±0,76	16,06±0,63	16,21±0,52	
KONT	16,62±0,66	16,60±0,83	16,61±0,54	16,67±0,69	

* $p \leq 0,05$

Denemeler arasındaki çeviklik değerleri farkına tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi ile bakılmış ve deneme, zaman ve deneme x zaman etkileşiminde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. [Deneme; $F_{(2, 27)} = 10,691$,

$p = 0,001$, Zaman; $F_{(2, 27)} = 10,515$, $p = 0,000$, Deneme x Zaman; $F_{(2, 27)} = 6,303$, $p = 0,000$].

Aynı zaman dilimine ait denemelerde, çeviklik değerleri arasındaki farkın belirlenmesi için tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.12’de verilmiştir.

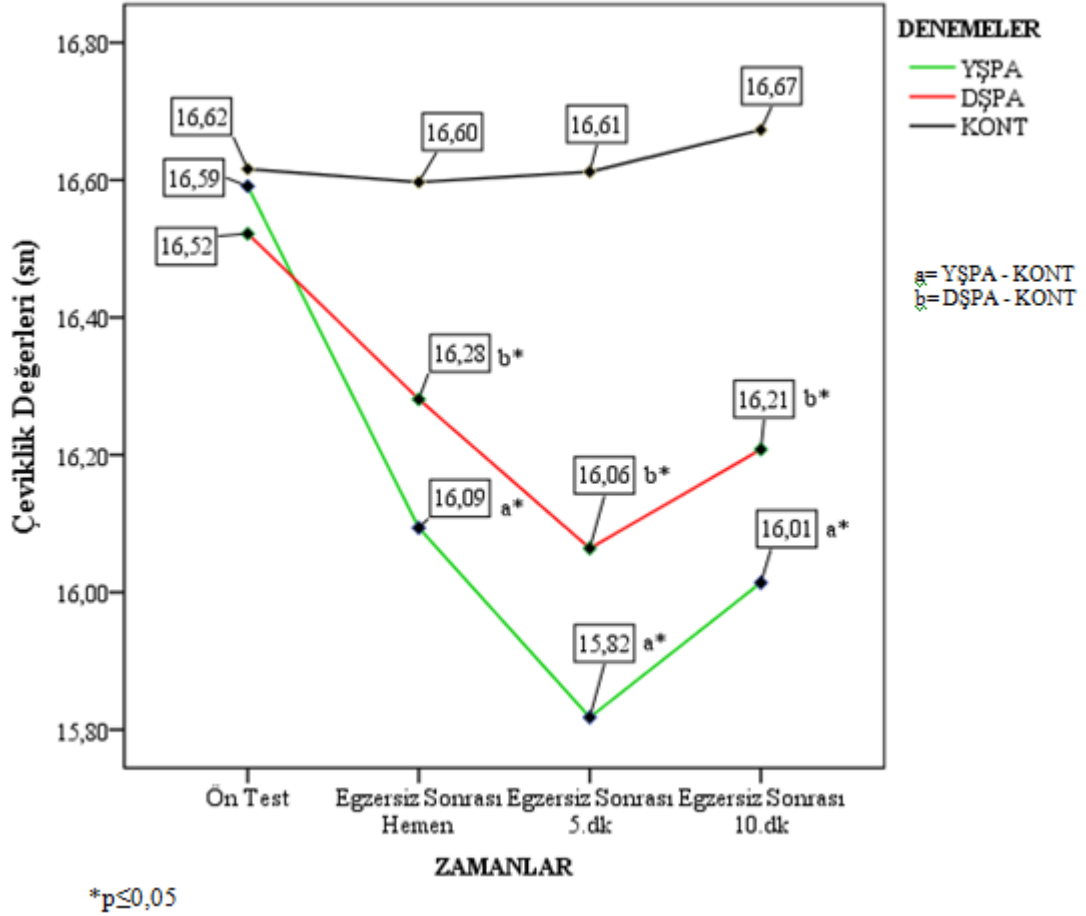
Tablo 4.12. Aynı zaman dilimine ait denemeler arasındaki çeviklik değerlerinin karşılaştırılması.

Koşu Zamanları	Denemeler (sn)			F	p
	YŞPA $\bar{X} \pm SS$	DŞPA $\bar{X} \pm SS$	KONT $\bar{X} \pm SS$		
Egzersiz Sonrası Hemen	16,09±0,63	16,28±0,76	16,60±0,83	10,872	0,001*
Egzersiz Sonrası 5.dk	15,82±0,63	16,06±0,63	16,61±0,54	17,971	0,000*
Egzersiz Sonrası 10.dk	16,01±0,62	16,21±0,52	16,67±0,69	9,148	0,008*

* $p \leq 0,05$

Tablo 4.12 incelendiğinde, denemeler arasında egzersiz sonrası hemen, egzersiz sonrası 5.dk ve egzersiz sonrası 10.dk’larda, çeviklik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklara rastlanmıştır. [Egzersiz Sonrası Hemen; $F_{(2, 27)} = 10,872$, $p = 0,001$, Egzersiz Sonrası 5. dk; $F_{(2, 27)} = 17,971$, $p = 0,000$, Egzersiz Sonrası 10. dk; $F_{(2, 27)} = 9,148$, $p = 0,008$].

Aynı zaman dilimine ait denemeler arasındaki çeviklik değerleri farkının, hangi denemeler arasında olduğunu belirlemek için *bonferroni post-hoc* testi yapılmış ve sonuçlar Şekil 4.7’de verilmiştir.



Şekil 4.7. Aynı zaman dilimine ait denemeler arasındaki çeviklik değerleri farkının incelenmesi.

Bonferroni post-hoc testi sonuçlarına göre egzersiz sonrası hemen, 5.dk ve 10.dk’larda alınan çeviklik değerlerinde; YŞPA denemesine ait değerlerin KONT denemesine ait değerlerden ve DŞPA denemesine ait değerlerin ise KONT denemesine ait değerlerden istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha çok azaldığı gözlenirken ($p \leq 0,05$), YŞPA ile DŞPA denemesine ait değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p > 0,05$).

Aynı denemeye ait farklı zamanlarda, çeviklik değerleri arasındaki farkın belirlenmesi için tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.13’de verilmiştir.

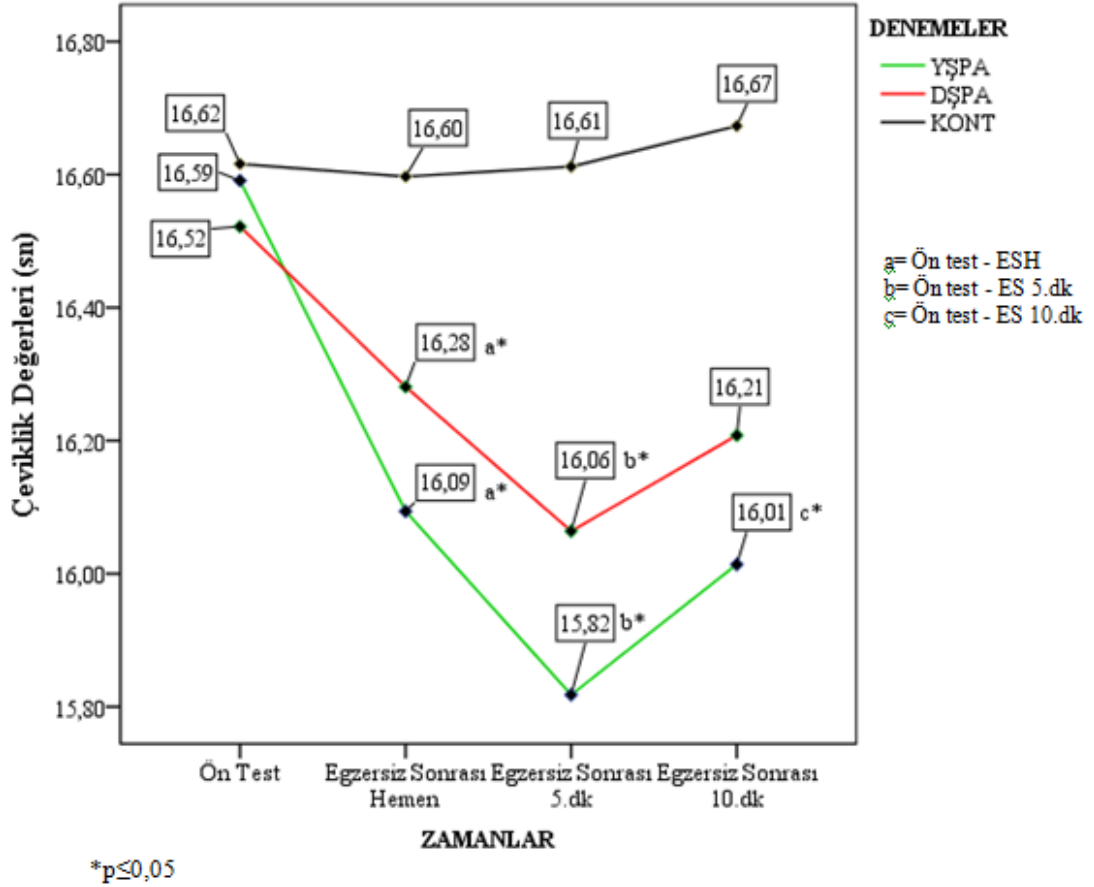
Tablo 4.13. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki çeviklik değerlerinin karşılaştırılması.

Denemeler	Çeviklik Değerleri (sn) $\bar{X} \pm SS$				F	p
	Ön test	Egzersiz Sonrası Hemen	Egzersiz Sonrası 5.dk	Egzersiz Sonrası 10.dk		
YŞPA	16,59±0,74	16,09±0,63	15,82±0,63	16,01±0,62	16,487	0,000*
DŞPA	16,52±0,83	16,28±0,76	16,06±0,63	16,21±0,52	7,534	0,001*
KONT	16,62±0,66	16,60±0,83	16,61±0,54	16,67±0,69	0,812	0,907

*p≤0,05

Tablo 4.13 incelendiğinde YŞPA ile DŞPA denemelerine ait çeviklik değerlerinin zamana bağlı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde değiştiği gözlenmiştir ($p \leq 0,05$), KONT denemesine ait değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir ($p > 0,05$) [YŞPA; $F_{(2, 27)} = 16,487$, $p = 0,000$, DŞPA; $F_{(2, 27)} = 7,534$, $p = 0,001$, KONT; $F_{(2, 27)} = 0,812$, $p = 0,907$].

Denemeler içerisindeki farklılığın, hangi zaman aralıklarında meydana geldiğini belirlemek için *bonferroni post-hoc* testi yapılmıştır. *Bonferroni post-hoc* testine göre YŞPA, DŞPA ve KONT denemelerine ait sonuçlar Şekil 4.8’de gösterilmiştir.



Şekil 4.8. Aynı denemeye ait farklı zamanlar arasındaki çeviklik değerleri farkının incelenmesi.

Bonferroni post-hoc testi sonuçlarına göre YŞPA denemesinde; egzersiz sonrası hemen ile ön test, egzersiz sonrası 5.dk ile ön test ve egzersiz sonrası 10.dk ile ön test çeviklik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p \leq 0,05$).

DŞPA denemesinde; egzersiz sonrası hemen ile ön test ve egzersiz sonrası 5.dk ile ön test çeviklik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark

gözlenirken ($p \leq 0,05$), egzersiz sonrası 10.dk ile ön test çeviklik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p > 0,05$).

KONT denemesinde; egzersiz sonrası hemen ile ön test, egzersiz sonrası 5.dk ile ön test ve egzersiz sonrası 10.dk ile ön test çeviklik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p > 0,05$).

Aynı zaman dilimine ait denemelerde çeviklik değerlerindeki değişim farkının belirlenmesi için tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.14’de verilmiştir.

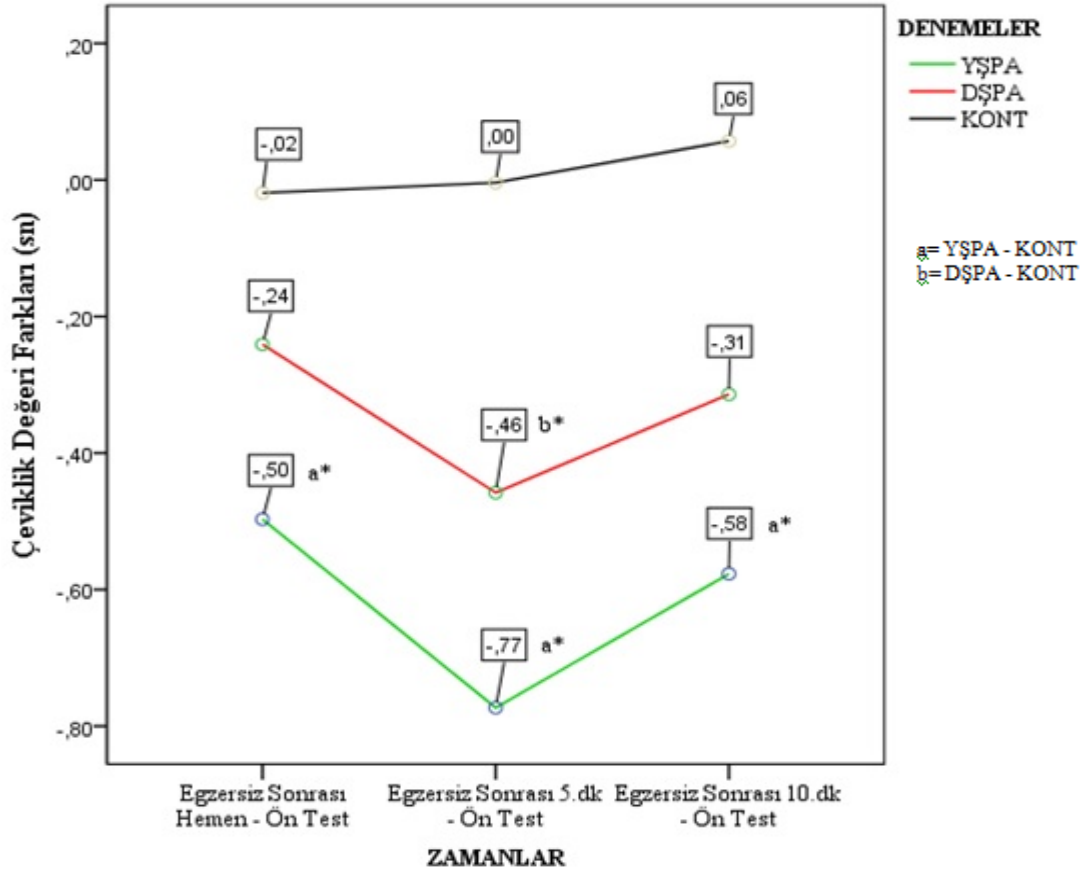
Tablo 4.14. Denemelere ait egzersiz sonrası hemen, egzersiz sonrası 5.dk ve egzersiz sonrası 10.dk ile ön test çeviklik değerleri farklarının karşılaştırılması.

Koşu Zamanları	Denemeler (sn)			F	p
	YŞPA $\bar{X} \pm SS$	DŞPA $\bar{X} \pm SS$	KONT $\bar{X} \pm SS$		
Egzersiz Sonrası Hemen	-0,50±0,41	-0,24±0,21	-0,02±0,39	6,465	0,008*
Egzersiz Sonrası 5.dk	-0,77±0,47	-0,46±0,31	-0,00±0,30	14,924	0,000*
Egzersiz Sonrası 10.dk	-0,58±0,45	-0,31±0,42	0,06±0,31	7,526	0,004*

* $p \leq 0,05$

Tablo 4.14 incelendiğinde, denemeler arasında egzersiz sonrası hemen, egzersiz sonrası 5. dk ve egzersiz sonrası 10. dk’larda, çeviklik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklara rastlanmıştır. [Egzersiz Sonrası Hemen; $F_{(2, 27)} = 6,465$, $p = 0,008$, Egzersiz Sonrası 5. dk; $F_{(2, 27)} = 14,924$, $p = 0,000$, Egzersiz Sonrası 10. dk; $F_{(2, 27)} = 7,526$, $p = 0,004$].

Aynı zaman dilimine ait denemelerde çeviklik değerlerindeki değişim farkının, hangi denemeler arasında olduğunu belirlemek için *bonferroni post-hoc* testi yapılmış ve sonuçlar Şekil 4.9’da verilmiştir.



*p≤0,05

Şekil 4.9. Aynı zaman dilimine ait denemelerde çeviklik değerlerindeki değişim farkının incelenmesi.

Bonferroni post-hoc testi sonuçlarına göre ön test-egzersiz sonrası hemen çeviklik değerleri farklarında; YŞPA (-0,50±0,41 sn) ile KONT (-0,02±0,39 sn) arasında YŞPA lehine istatistiksel olarak anlamlı fark görülürken ($p \leq 0,05$); YŞPA (-0,50±0,41 sn) ile DŞPA (-0,24±0,21 sn) ve DŞPA (-0,24±0,21 sn) ile KONT (-0,02±0,39 sn) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ($p > 0,05$).

Ön test-egzersiz sonrası 5.dk çeviklik değerleri farklarında; YŞPA (-0,77±0,47 sn) ile KONT (-0,00±0,30 sn) arasında YŞPA lehine; DŞPA (-0,46±0,31

sn) ile KONT ($-0,00 \pm 0,30$ sn) arasında DŞPA lehine istatistiksel olarak anlamlı fark görülürken ($p \leq 0,05$); YŞPA ($-0,77 \pm 0,47$ sn) ile DŞPA ($-0,46 \pm 0,31$ sn) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ($p > 0,05$).

Ön test-egzersiz sonrası 10.dk çeviklik değerleri farklarında; YŞPA ($-0,58 \pm 0,45$ sn) ile KONT ($0,06 \pm 0,31$ sn) arasında YŞPA lehine istatistiksel olarak anlamlı fark görülürken ($p \leq 0,05$); YŞPA ($-0,58 \pm 0,45$ sn) ile DŞPA ($-0,31 \pm 0,42$ sn) ve DŞPA ($-0,31 \pm 0,42$ sn) ile KONT ($0,06 \pm 0,31$ sn) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ($p > 0,05$).

5. TARTIŞMA

Bu bölümde farklı şiddette yapılan derinlik sıçramalarının sürat ve çeviklik performansına olan akut etkilerini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmada elde edilen veriler, ilgili literatür desteğiyle tartışılarak yorumlanmıştır.

3 denemeden alınan ön test ölçüm verileri arasındaki farka bakmak için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucuna göre üç denemeye ait 10 metre (m) , 30 m ve çeviklik değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır. Yapılan çalışma öncesinde 3 deneme de benzer özellikler göstermiştir.

Bu bölümde, çalışmamızda bulunan 3 denemeye ait performans değerleri ile literatürdeki çalışmalarda gözlenen performans değişiklikleri yüzdelik (%) gelişim olarak verilmiştir $[(\text{Son test}-\text{Ön test}) \times (100/\text{Ön test})]$.

Pliometrik antrenmanın 10 m ve 30 m sürat değerleri üzerindeki etkileri

6 gün süren çalışma esnasında katılımcılar gün bazında sınıflandırıldıkları gruplara göre yüksek şiddetli pliometrik antrenman (YŞPA), düşük şiddetli pliometrik antrenman (DŞPA)'a katılmış ya da herhangi bir pliometrik aktiviteye katılmamışlardır. Çalışma sonunda ölçülen performans değerlerinin istatistiksel analizi sonucuna göre YŞPA denemesine ait 10 m sürat değerlerinde ön test ile egzersiz sonrası hemen ölçülen değerler arasında % -3,02 oranında, ön test ile egzersiz sonrası 5.dakika (dk) ölçülen değerler arasında % -4,03 oranında, ön test ile egzersiz sonrası 10.dk ölçülen değerler arasında % -3,02 oranında istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme gözlenmiştir. DŞPA denemesine ait 10 m sürat değerlerinde ön test ile egzersiz sonrası hemen ölçülen değerler arasında % -1,07 oranında, ön test ile egzersiz sonrası 5.dk ölçülen değerler arasında % -2,08 oranında, ön test ile egzersiz sonrası 10.dk ölçülen değerler arasında % -1,69 oranında değişiklik gözlemlenmiş fakat sadece ön test ile egzersiz sonrası hemen ölçülen değerler arasındaki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Kontrol denemesine ait 10 m sürat değerlerinde ön test ile egzersiz sonrası hemen ölçülen değerler arasında % 0,11

oranında, ön test ile egzersiz sonrası 5.dk ölçülen değerler arasında % 0,22 oranında, ön test ile egzersiz sonrası 10.dk ölçülen değerler arasında % 0,67 oranında değişiklik gözlenirken istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Bkz. Tablo 4.5).

6 gün boyunca pliometrik antrenmandan sonra ölçülen performans değerlerinin istatistiksel analiz sonucuna göre YŞPA denemisine ait 30 m sürat değerlerinde ön test ile egzersiz sonrası hemen ölçülen değerler arasında % -1,38 oranında, ön test ile egzersiz sonrası 5.dk ölçülen değerler arasında % -1,98 oranında, ön test ile egzersiz sonrası 10.dk ölçülen değerler arasında % -1,56 oranında istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme gözlenmiştir. DŞPA denemesine ait 30 m sürat değerlerinde ön test ile egzersiz sonrası hemen ölçülen değerler arasında % -1,28 oranında, ön test ile egzersiz sonrası 5.dk ölçülen değerler arasında % -1,75 oranında, ön test ile egzersiz sonrası 10.dk ölçülen değerler arasında % -1,52 oranında istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme gözlenmiştir. Kontrol denemesine ait 30 m sürat değerlerinde ön test ile egzersiz sonrası hemen ölçülen değerler arasında % -0,07 oranında, ön test ile egzersiz sonrası 5.dk ölçülen değerler arasında % 0,65 oranında, ön test ile egzersiz sonrası 10.dk ölçülen değerler arasında % 0,96 oranında değişiklik gözlenirken istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Bkz. Tablo 4.9).

Literatürde pliometrik çalışmaların sürat gelişimine pozitif etkileri ile ilgili birçok çalışma mevcuttur. Bununla beraber literatürdeki bazı pliometrik çalışmalarda deneklere ait sürat değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde gelişmediği de gözlemlenmiştir. Bu çalışmalar genellikle 6 hafta ve daha fazla süreli çalışmalardır. Literatüre bakıldığında pliometrik egzersizin sürat performansı üzerine akut etkisinin araştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Chimera ve ark. (107) yaptıkları çalışmada sıçrama egzersizleri sırasında pliometrik antrenmanın alt ekstremité kas aktivasyonu ve performans üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonunda sürat performansında % -2,91'lik bir gelişme kaydetmişler ancak deney grubu ile kontrol grubu istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Aynı konu üzerine yaptıkları çalışmada Dodd ve Alvar (108) patlayıcı kuvvet antrenman modellerinin deneklere ait alt ekstremité gücü gelişimine akut etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonunda deneklerin 20 yard (18,29 m) sürat değerleri % -0,14'lük bir gelişme göstermiş, 40 yard (36,58 m) sürat değerleri %

1,34'lük bir değişiklik göstermiş ve 60 yard (54,86 m) sürat değerleri % 0,27'lik bir değişiklik göstermiştir. Çalışma sonunda, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Diallo ve ark. (41) yaptıkları çalışmada antrenman programına ek olarak uygulanan pliometrik antrenmanın ergenlik öncesi dönemdeki futbol oyuncularının fiziksel performansına etkisini incelemişler, çalışma sonunda deney grubunun 30 m sürat performansı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme bulunamamıştır. Benzer olarak, Yıldız (109) yaptığı çalışmada futbolcuların 30 m sürat performansı değerleri üzerine etkilerini incelemiştir. Deney grubu sürat performansı değerleri % -2,19'luk bir gelişme göstermiş fakat istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır.

Bir başka çalışmada Perez-Gomez ve ark. (60) beden eğitimi bölümünde okuyan öğrencilerin katıldığı çalışmada, ağırlık antrenmanı ile kombine edilmiş pliometrik antrenmanın 30 metre sürat performansı üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Deney grubuna ait sürat performansı 5 m değerleri % 2,75, 10 m değerleri % 1,09, 15 m değerleri % 0,80, 20 m değerleri % 0,64, 25 m % 0,27 ve 30 m değerleri % 0,23 değişmiştir. Yapılan çalışmanın sonunda her iki grupta ki deneklere ait sürat parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Benzer olarak Thomas ve ark. (23) yaptıkları çalışmada iki farklı pliometrik antrenman tekniğinin genç futbolcularda sürat performansı üzerine etkilerini karşılaştırmışlardır. Deney grubunun sürat performansında; 5 m sürat değerleri % 1,94, 10 m sürat değerleri % 1,14, 15 m sürat değerleri % -0,41, 20 m sürat değerleri ise % -0,97 gelişme göstermiştir. Aktif sıçrama grubu sürat performansında; 5 m sürat değerleri % 0,94, 10 m sürat değerleri % 0,09, 15 m sürat değerleri % -0,79 ve 20 m sürat değerleri % -0,63'lük bir gelişme göstermiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda her iki deney grubu arasında anlamlı bir fark bulunmamışken, deneklere ait ön test son test değerleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Literatürde bizim çalışmamızda olduğu gibi pliometrik antrenmanın sürat gelişimine istatistiksel olarak anlamlı etkilerinin saptandığı birçok çalışma bulunmaktadır.

Bavlı (19), suda ve alanda yapılan pliometrik egzersizlerin 30 m sürat performansına etkilerini incelemiştir. 30 m sürat değerlerinde bayan sporcularda alan pliometrik grubunda % -5,46, havuz pliometrik grubunda % -1,86 değişiklik olmuştur. Erkek sporculara bakıldığında alan pliometrik grubunda % - 2,28, havuz pliometrik grubunda % -2,18 gelişme olmuştur.

Arı (99) çalışmasında, 12 haftalık pliometrik antrenmanın bayan futbolcuların 30 m sürat performansı üzerindeki etkisini incelemiştir. Deney grubunun sürat değerleri % -4,83 gelişmiştir, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Atacan (100) yaptığı çalışmada özel olarak düzenlenmiş 8 haftalık pliometrik antrenmanın, genç erkek futbolcularda sürat performansına olan etkileri incelemiştir. Deney grubunun 30 m sürat değerleri % -3,39 gelişmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Granacher ve ark. (42) yaptıkları çalışmada adolesan futbol oyuncularında pliometrik antrenmanın 10 m sürat performansına olan etkisini incelemişlerdir. Stabil ve stabil olmayan yüzeyde çalışan iki grubunda 10 m sürat değerleri üzerine istatistiksel olarak anlamlı etkileri bulunmuştur. Aynı branşla uğraşan katılımcılarla yaptığı çalışmada Gür (43) özel düzenlenmiş pliometrik antrenmanların genç futbolcuların sürat performanslarına etkisini araştırmıştır. Çalışmaya katılan pliometrik antrenman yapan grubun 50 yard (45,72 m) sürat değerleri % -3,35, normal futbol antrenmanı yapan grubun değerleri % -0,35 gelişmiştir. İstatistiksel analizi sonucu pliometrik antrenman grubunun sürat performansı değerleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir. López-Segovia ve ark. (21)'nin yaptıkları çalışmada 21 yaş altı futbolcularda dikey sıçrama ve sürat zamanları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Aktif dikey sıçrama yüksekliği ile 0-10 m sürat değeri arasında 0,46, 0-20 m sürat değeri arasında 0,54, 0-30 m sürat değeri arasında 0,55, 10-20 m sürat değeri arasında 0,49, 10-30 m sürat değeri arasında 0,52 ve 20-30 m sürat değeri arasında 0,48 ilişki saptanmıştır. Ancak yapılan çalışma sonunda aktif dikey sıçrama yüksekliği sadece 0-20 m ve 0-30 m sürat değerleri ile istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır. Meylan ve Malatesta (46) genç futbol oyuncularında normal futbol antrenmanına ek olarak 8 hafta boyunca pliometrik antrenman uygulamışlardır. Deney grubunun 10 m sürat değerleri % -2,1 gelişmiştir ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Chelly ve ark. (37) ise küçük futbolcularla yaptıkları çalışmada, sezon içinde yapılan kısa süreli pliometrik antrenmanın

(engeller üzerinden sıçrama ve derinlik sıçramaları), sürat performansı üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Hız değerleri için; deneklerin ilk adım, ilk 5 metre ve son 5 metredeki hızları ölçülmüştür. Pliometrik antrenman grubunda ki deneklerin ilk adım hızı değerleri % 18,18, 5 metre hız % 10, son 5 metre hız % 9,76 gelişmiştir. Bu değerler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu çalışmada aynı zamanda deneklerin dikey sıçrama testleri esnasında da (aktif ve pasif sıçrama) hızları ölçülmüştür. Deney grubunun pasif sıçrama esnasında hızları % 4,17, aktif sıçrama esnasında hızları % 4 değişim göstermiştir. Çalışmanın sonunda pliometrik antrenman grubuna ait aktif ve pasif sıçrama esnasındaki hızlarında istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme gözlenirken, kontrol grubuna ait değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik meydana gelmemiştir.

Topuz (55) pliometrik antrenmanın genç voleybolcularda 30 m sürat performansına etkisini incelemiştir. Pliometrik ve voleybol antrenman grubundaki katılımcıların sürat değerleri % -6,37; voleybol antrenmanı yapan gruptaki katılımcıların sürat değerleri % -5,58, kontrol grubundaki katılımcıların sürat değerleri ise % -0,47 gelişmiştir. Pliometrik antrenman grubundaki katılımcıların sürat performansı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Aynı branşla uğraşan sporcularda yaptığı çalışmada Uysal (106) voleybol oyuncularına uygulanan yoğun pliometrik antrenmanın 30 m sürat performansına etkisini incelemiştir. Deney grubundaki katılımcıların 30 m sürat değerleri % -2,39; kontrol grubundaki katılımcıların sürat değerleri % 2,32 değişim göstermiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda deney grubundaki katılımcılara ait 30 m sürat performansı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Yıldırım ise (58) yaptığı çalışmada liseli erkek voleybol oyuncularında 8 haftalık pliometrik antrenman programının 30 m sürat performansına etkisini araştırmıştır. Deney grubundaki katılımcıların 30 m sürat değerleri % -4,1, kontrol grubundaki katılımcıların sürat değerleri % -1,94 gelişmiştir. Deney grubundaki katılımcıların 30 m sürat performansı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Farklı bir branş üzerinde yaptığı çalışmada Aygöl (101) 10 haftalık pliometrik antrenmanın badminton sporcularının 30 m sürat performansına olan etkisini incelemiştir. Deney grubundaki katılımcıların 30 m sürat değerleri % -6,29, kontrol grubundaki katılımcıların sürat değerleri % -1,37 gelişmiştir. 10 haftalık

Çalışmanın sonrasında pliometrik antrenman grubundaki katılımcılara ait sürat performansı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Kıratlı (103) ise yaptığı çalışmada 8 haftalık pliometrik antrenmanın genç bayan hentbolcuların 30 m sürat performansları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Deney grubundaki katılımcıların 30 m sürat değerleri % -0,66, kontrol grubundaki katılımcıların sürat değerleri % 2,48 değişim göstermiştir. 8 hafta süren çalışmanın sonrasında 30 m sürat performansı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Yine benzer bir çalışmada alışkan (102) özel düzenlenmiş pliometrik antrenmanların atletizm yapan çocukların 30 m sürat performanslarına etkilerini incelemiştir. Deney grubundaki katılımcıların 30 m sürat değerleri % -9,33, kontrol grubundaki katılımcıların sürat değerleri % -2,52 gelişim göstermiştir. Deney grubundaki katılımcıların 30 m sürat performansı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Shallaby ise (22) yaptığı araştırmada pliometrik çalışmaların basketbolculara ait beceri ve fiziksel performans üzerine olan etkilerini incelemiştir. Deney grubundaki katılımcıların 30 m sürat değerleri % -4,67 gelişmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. de Villarreal ve ark. (63) yaptıkları çalışmada uzun süreli pliometrik antrenmanın beklendiği gibi sürat performansı artışıdaki önemini açıklığa kavuşturmayı ve bunu etkileyen faktörleri incelemişlerdir. Literatürde incelenmiş olan toplam 26 farklı çalışmanın sonucunda, 10 haftadan daha az olan pliometrik antrenmanların sürat performansının istatistiksel olarak daha fazla gelişmesine neden olduğu gözlenmiştir. Sürat performansını geliştirmek için tasarlanan pliometrik antrenman sayısı minimum 15 ve her antrenman yüksek şiddetli aktivitelerin içerdii 80'den daha fazla sıçrama içermesi gerektiği saptanmıştır. Sürat performansını en iyi şekilde arttırmak için farklı tiplerdeki pliometrik egzersizler ile daha büyük yatay ivmelenmeyi içeren antrenman formlarını kombine edilmesi (sürat özellikli pliometrik egzersizler ve yatay düzlemde yapılan sıçrama çalışmaları), istatistiksel olarak tek tip sıçrama antrenmanlarından çok daha büyük gelişim gösterdiklerinden dolayı literatürde daha fazla önerilmiştir. Bununla birlikte literatürde ağırlıkla yapılan pliometrik antrenmanların sürat performansına ekstra yarar sağladıkları bulunmamıştır.

Kotzamanidis (97) yaptığı çalışmada kombine yüksek şiddetli kuvvet ve hız antrenman programının futbol oyuncularının sürat performansı üzerine etkilerini

araştırmıştır. Deneklerin sürat performanslarına bakıldığında; 0-10 m sürat değerleri % -2,23, 10-20 m sürat değerleri % -3,51, 0-30 m sürat değerleri % -3,11, 0-30 m sürat değerleri % -2,52 gelişmiştir. Sadece kombine antrenman grubundaki katılımcıların sürat performansı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Ramirez-Campillo ve ark. (48) yaptıkları çalışmada dikey, yatay ve kombine yapılan pliometrik antrenmanların sürat performansına etkisini incelemişlerdir. Yapılan istatistiksel analizler sonucu sadece dikey çalışan grupta sürat performansı değerlerinde anlamlı gelişme bulunmuştur. Yine farklı antrenman çeşitleri üzerine yaptıkları çalışmada Rimmer ve Sleivert (49) 15 antrenman seansını içeren 8 haftalık çalışmalarında sürat özellikli pliometrik antrenman ile sürat antrenmanını karşılaştırmışlardır. Sürat antrenmanı grubundaki katılımcıların sürat değerleri ortalamaları % -1,03, pliometrik antrenman grubundaki katılımcıların sürat değerleri ortalamaları % -2,56 gelişmiştir. Çalışma sonunda pliometrik antrenman grubundaki katılımcılara ait 10 m sürat değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Şahin (105) yaptığı çalışmada elit erkek çim hokeyi oyuncularına uygulanan iki farklı kuvvet antrenmanının 30 m sürat performansı değerleri üzerindeki etkisini incelemiştir. 30 m sürat performansında; çabuk kuvvet grubu % -2,85, kuvvette devamlılık grubu % -0,94 gelişmiştir. 8 hafta süren çalışma sonunda yapılan istatistiksel analizler sonrası iki antrenman grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken, deney grupları ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Benito-Martínez ve ark. (113) yaptıkları çalışmada kombine edilmiş elektro-uyarım ile pliometrik antrenmanların sürat üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Pliometrik antrenman grubunda bulunan deneklerin sürat değerleri % -0,45 oranında, elektro-uyarım sonrasında pliometrik antrenman yapan grubun sürat değerleri % -3,87 oranında, pliometrik antrenman sonrasında elektro-uyarım yapılan grubun sürat değerleri % -4,56 oranında ve eş zamanlı uygulama yapan antrenman grubunun sürat değerlerinde ise % -7,26 oranında gelişme gözlenmiş ve deneklerin 30 metre koşu süreleri azalmıştır. Rahimi ve ark. (114) yaptıkları çalışmada pliometrik, ağırlık ve kompleks (pliometrik+ağırlık) antrenmanların açısal hız değerleri üzerine etkilerini karşılaştırmışlardır. Pliometrik antrenman grubuna ait 15 saniyelik açısal hız değerleri % 37,61, ağırlık antrenman grubu % 16,25, kompleks antrenman grubu %

65,53 bir gelişmiştir. Pliometrik antrenman grubuna ait 60 saniyelik açışal hız değeri % 23,55, ağırlık antrenman grubu % 25,00, kompleks antrenman grubunda ise % 49,11 gelişim olmuştur. Çalışmanın sonunda deney gruplarına ait değeri kontrol grubuna ait değeri ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak bir gelişme göstermiştir. Kompleks antrenman grubu ise pliometrik ve ağırlık antrenman grupları ile karşılaştırıldığında açışal hız değeri istatistiksel olarak daha fazla artmıştır.

Kotzamanidis (104) yaptığı çalışmasında ergenlik öncesi erkeklerde pliometrik antrenmanın sürat performansı üzerine etkilerini incelemiştir. Çalışmaya katılan grupların sürat değeriğine bakıldığında; 0-10 m sürat değeriğinde deney grubunda % -2,24, kontrol grubunda % 0,43 gelişim olmuştur. 10-20 m sürat değeriğinde deney grubunda % -3,51, kontrol grubunda % 1,71 bir gelişim olmamıştır. 20-30 m sürat değeriğinde deney grubunda % -3,11, kontrol grubunda % 2,35 gelişim olmuştur. 0-30 m sürat değeriğinde deney grubunda % -2,53, kontrol grubunda % 0,52 gelişim olmamıştır. 10 hafta süren çalışma sonrasında deney grubundaki katılımcılara ait sürat performansı değeriğinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Üst düzey sürat koşucuları üzerinde çalışan Misjuk ve Viru (115) yaptıkları çalışmada sıçrama testleri ile ivmelenme ve maksimal hız arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Yapılan istatistiksel ölçümler sonucunda bayanlara ait takozla yapılan 10 m koşu performansı ile durarak 5 adım uzun atlama ve aktif sıçrama arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönde bir korelasyon vardır. Bununla birlikte takozla yapılan 30 m koşu performansı ile durarak 5 adım uzun atlama değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönde korelasyon gözlenirken, 30 m ile aktif sıçrama değeri arasında anlamlı bir korelasyon gözlenmemiştir. Erkek sürat koşucularının değeri incelendiğinde, bayan sporculara ait değeri benzerlik göstermektedir. Takozla yapılan 10 m sürat koşu performansı durarak 5 adım uzun atlama ve aktif sıçrama değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönde bir korelasyon gözlenmiştir. Erkek sporculara ait 30 m koşu performansları ile durarak 5 adım uzun atlama değeri arasında negatif yönde anlamlı bir korelasyon gözlenirken, aktif sıçrama değeri arasında anlamlı bir korelasyon gözlenmemiştir.

Pliometrik egzersizler sıklıkla alt ve üst ekstremité kaslarını güçlendirmek, çabuk kuvveti ve maksimal kuvveti artırmak, aerobik ve anaerobik gücü geliştirmek, kas kütesini artırmak, kas ve tendon reflekslerini geliştirmek, dikey sıçrama yüksekliğini artırmak, kısa mesafede sürati geliştirmek için kullanılmaktadır (16, 17). Pliometrik egzersizler, diğér antrenmanlardan daha yüksek düzeyde gerilme-kısalma döngüsünü geliştirmesi ve buna bağılı olarak sürat ve çeviklik performansı üzerinde daha etkili olması sebebiyle öncelikli olarak tavsiye edilmektedir (8). Sürat koşusunun biyomekaniksel analizi sonuçlarına göre, 100 metrelik sürat koşusu 3 ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm hızlanma, ikinci bölüm maksimal hızı koruma ve üçüncü bölüm ise maksimal hızın azalması bölümüdür. Birinci bölüm olan hızlanma bölümündeki performans reaksiyon zamanına ve sporcunun hızlanma esnasında ürettiğı kuvvet ve güç düzeyine bağılıdır (12).

Clegg ve Harrison (116) kas-tendon kompleksinin sertliğinin koşu aktivitesinde kuvvet üretme oranında anlamlı bir rol oynadığını rapor etmiştir. Moore ve Whitney (117) pliometrik antrenmanların sonucunda deneklere ait bacak kaslarının aktive eden sinirsel uyarının az da olsa arttığını belirtmişlerdir. Buna benzer bir çalışma yapan Skurvydas ve Brazaitis (118) pliometrik antrenman sonrasında erkeklerde kas kasılma torkunun $323,2 \pm 210,8$, bayanlarda $21,2 \pm 48,2$ arttığını bulmuşlardır. Arazi ve Asadi (12) pliometrik antrenmanların sinir-kas sisteminin, eksantrik kasılmadan konsantrik kasılmaya geçişinin hızlandırılmasını kolaylaştırdığını belirtmişlerdir.

Pliometrik egzersizler esnasında kas lifleri ve bağ dokuların elastik özellikleri kullanılır. Kasın gerilme evresinde depolanan enerji, kasılma evresinde serbest kalır. Pliometrik egzersizler esnasında da bu germe refleksinden faydalanılır. Egzersizler esnasında bacakların kuvveti oldukça önemlidir. Bu kuvvetin vücudu havaya fırlatma esnasında, vücudun eylemsizliğinin ve yerçekimi kuvvetinden daha fazla olması gerekir. Bu kuvvet vücudun ağırlığına bağılı olduğu için, sporcunun daha yükseğe sıçraması için gereken kuvveti sadece kuvvet ve çabuk kuvvet antrenmanları artırabilir. Bu kuvveti oluştururken kalçalar, diz ve bilek bükülür sonrasında bacak kasılması gerçekleşir. Bacak kasları ne kadar hızlı kasılırsa ortaya çıkan kuvvet de o kadar büyük olur. Eklemlerin bu bükülme esnasında izin verdiği çökme derinliği

bacakların kuvvetine bağlıdır. Çökme mekanik bir olaydır, az ya da çok olması bacakların oluşturacağı kuvveti etkiler.

6 gün süren çalışma esnasında katılımcılar gün bazında sınıflandırıldıkları gruplara göre YŞPA, DŞPA katılmış ya da herhangi bir pliometrik aktiviteye katılmamışlardır. Çalışma sonunda 10 m ve 30 m sürat değerlerinin bazılarında istatistiksel olarak anlamlı değişiklik gözlemlenmesinin sebebi pliometrik egzersizler esnasında germe refleksinin oluşması olabilir. Katılımcıların çökme sonrası yaptıkları dikey sıçrama ile depoladıkları enerji sürat performansını arttırmış olabilir. DŞPA denemesinde egzersizin hemen sonrasında oluşan etki 5. dk ve sonrasında görülmez iken YŞPA denemesinde bu etkinin uzun süreli devam etmesi, daha yüksekte yapılan düşmenin daha fazla enerji depolanmasına sebep olması olabilir. YŞPA denemesinde elde edilen bu etki, sporcuların müsabaka esnasında süratlerini arttırmak için kullanılabilir.

Pliometrik antrenmanın 10 m ve 30 m sürat değerleri üzerindeki farklı etkilerinin karşılaştırılması

3 denemeye ait 10 m sürat değerlerinin son test ve ön test farkları Tek Yönlü Varyans Analizi testi sonuçlarına göre incelendiğinde, YŞPA ile DŞPA denemelerine ait 10 m koşu sürelerinin zamana bağlı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde değiştiği gözlenirken ($p \leq 0,05$), KONT denemesine ait değerlerde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir ($p > 0,05$) (Tablo 4.5.). Denemeler arasındaki bu farklılığın hangi denemeler arasında olduğunu belirlemek için *Post Hoc'dan Bonferroni* testi kullanılarak denemeler birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Sonuçlara göre denemeler arasındaki 10 m sürat son test ve ön test farkları incelendiğinde, ön test ve egzersiz sonrası hemen 10 m koşu süresi farklarında; YŞPA ($0,054 \pm 0,029$ sn) ile DŞPA ($0,018 \pm 0,015$ sn) arasında YŞPA lehine; YŞPA ($0,054 \pm 0,029$ sn) ile KONT ($-0,002 \pm 0,016$ sn) arasında YŞPA lehine; DŞPA ($0,018 \pm 0,015$ sn) ile KONT ($-0,002 \pm 0,016$ sn) arasında DŞPA lehine istatistiksel olarak anlamlı fark görülmektedir ($p \leq 0,05$).

Ön test ve egzersiz sonrası 5.dk 10 m koşu süresi farklarında; YŞPA ($0,072 \pm 0,027$ sn) ile KONT ($-0,005 \pm 0,014$ sn) arasında YŞPA lehine istatistiksel olarak

anlamli fark görülürken ($p \leq 0,05$); Y SPA ($0,072 \pm 0,027$ sn) ile D SPA ($0,037 \pm 0,046$ sn) ve D SPA ($0,037 \pm 0,046$ sn) ile KONT ($-0,005 \pm 0,014$ sn) arasında istatistiksel olarak anlamli fark görülmemiştir ($p > 0,05$).

 n test ve egzersiz sonrası 10.dk 10 m ko u süresi farklarında; Y SPA ($0,054 \pm 0,021$ sn) ile KONT ($-0,012 \pm 0,019$ sn) arasında Y SPA lehine; D SPA ($0,029 \pm 0,039$ sn) ile KONT ($-0,012 \pm 0,019$ sn) arasında D SPA lehine istatistiksel olarak anlamli fark görülürken ($p \leq 0,05$); Y SPA ($0,054 \pm 0,021$ sn) ile D SPA ($0,029 \pm 0,039$ sn) arasında istatistiksel olarak anlamli fark görülmemiştir ($p > 0,05$) (Bkz. Tablo 4.3.).

3 denemeye ait 30 m sürat değerlerinin son test ve  n test farkları Tek Yönlü Varyans Analizi testi sonuçlarına göre incelendiğinde,    denemeye ait 30 m sürat değerleri arasında istatistiksel olarak anlamli farklılık bulunmuştur (Tablo 4.9.). Denemeler arasındaki bu farklılığın hangi denemeler arasında olduğunu belirlemek için *Post Hoc'dan Bonferroni* testi kullanılarak denemeler birbirleriyle kar ıla tırılmı tır. Sonuçlara göre denemeler arasında 30 m sürat son test ve  n test farkları incelendiğinde, ön test ve egzersiz sonrası hemen 30 m ko u süresi farklarında; Y SPA ($0,059 \pm 0,053$ sn) ile KONT ($0,002 \pm 0,019$ sn) arasında Y SPA lehine; D SPA ($0,055 \pm 0,051$ sn) ile KONT ($0,002 \pm 0,019$ sn) arasında D SPA lehine istatistiksel olarak anlamli fark görülürken ($p \leq 0,05$); Y SPA ($0,059 \pm 0,053$ sn) ile D SPA ($0,055 \pm 0,051$ sn) arasında istatistiksel olarak anlamli fark görülmemiştir ($p > 0,05$).

 n test ve egzersiz sonrası 5.dk 30 m ko u süresi farklarında; Y SPA ($0,085 \pm 0,060$ sn) ile KONT ($-0,028 \pm 0,050$ sn) arasında Y SPA lehine; D SPA ($0,075 \pm 0,064$ sn) ile KONT ($-0,028 \pm 0,050$ sn) arasında D SPA lehine istatistiksel olarak anlamli fark görülürken ($p \leq 0,05$); Y SPA ($0,085 \pm 0,060$ sn) ile D SPA ($0,075 \pm 0,064$ sn) arasında istatistiksel olarak anlamli fark görülmemiştir ($p > 0,05$).

 n test ve egzersiz Sonrası 10.dk 30 m ko u süresi farklarında; Y SPA ($0,067 \pm 0,062$ sn) ile KONT ($-0,041 \pm 0,045$ sn) arasında Y SPA lehine; D SPA ($0,065 \pm 0,052$ sn) ile KONT ($-0,041 \pm 0,045$ sn) arasında D SPA lehine istatistiksel olarak anlamli fark görülürken ($p \leq 0,05$); Y SPA ($0,067 \pm 0,062$ sn) ile D SPA ($0,065 \pm 0,052$ sn) arasında istatistiksel olarak anlamli fark görülmemiştir ($p > 0,05$) (Bkz. Şekil 4.6).

Erkekler için koşu performansının sınıflandırılması 3 ayrı evrededir. İlk 10 metreye kadar olan mesafe ilk hızlanma evresi, 10-36 metre arasında ikinci hızlanma evresi ve ondan sonra ki evre ise maksimal veya hızın korunma evresidir. Bununla birlikte hızlanmanın süresi cinsiyet ve fiziksel performans derecesi gibi çeşitli faktörlere bağılıdır. Bayanlarda ise ortalama olarak 25 m ile 35 m lik mesafeler arasında maksimal sürat ulaşmakta, üst-düzey sürat koşucularında ise 60 metreye kadar hızlanma evresi sürebilmektedir (96). Skurvydas ve Brazaitis (118) pliometrik antrenman sonrasında erkeklerde kas kasılma kuvvetinin arttığını, Chelly ve ark. (37) pliometrik antrenmanın, deneklerin ön test ilk adım hızı değerlerinde % 18,18'lik, ilk 5 m hız değerlerinde ise % 10'luk bir artışa neden olduğunu belirtmişlerdir. Vaczi (57) pliometrik antrenmanın alt ekstremitte gücü ile diz ekstansör gücünü geliştirdiğini belirtmiştir. Makaruk ve Sacewicz (8) pliometrik antrenmanın sıçrama zamanını azaltmasının, diz fleksiyon açısını azaltmasına bağılı olarak etkilediğini ve bu parametrenin geliştirilmesi sonucu maksimum güç üretiminin artacağını ve özellikle 100 metre sürat koşusu gibi ilk çıkış süratinin önemli olduğı spor branşlarında performans açısından oldukça önemli olduğunu belirtmiştir.

Bu bulgulardan yola çıkıldığı zaman, YŞPA ile DŞPA arasında sadece egzersiz sonrası istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmesi, pliometrik antrenmanın sürat üzerindeki etkisinin şiddete bağılı olduğunun bir göstergesidir. Bu farklılığın sadece 10 m değerlerinde görülmesinin sebebi ise antrenman şiddetinin hızlanma evresinde daha etkili sonuçlar oluşturduğunu göstermiştir.

Pliometrik antrenmanın çeviklik değerleri üzerindeki etkileri

Çalışma sonunda ölçülen performans değerlerinin istatistiksel analiz sonucuna göre YŞPA denemesine ait çeviklik değerlerinde ön test ile egzersiz sonrası hemen ölçülen değerler arasında % -3,01 oranında, ön test ile egzersiz sonrası 5.dk ölçülen değerler arasında % -4,64 oranında, ön test ile egzersiz sonrası 10.dk ölçülen değerler arasında % -3,50 oranında istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme gözlenmiştir. DŞPA denemesine ait çeviklik değerlerinde ön test ile egzersiz sonrası hemen ölçülen değerler arasında % -1,45 oranında, ön test ile egzersiz sonrası 5.dk ölçülen değerler arasında % -2,78 oranında, ön test ile egzersiz sonrası 10.dk ölçülen değerler arasında % -1,88 oranında istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme

gözlenmiştir. Kontrol denemesine ait çeviklik değerlerinde ön test ile egzersiz sonrası hemen ölçülen değerler arasında % -0,12 oranında, ön test ile egzersiz sonrası 5.dk ölçülen değerler arasında % -0,06 oranında, ön test ile egzersiz sonrası 10.dk ölçülen değerler arasında % 0,30 oranında değişiklik gözlenirken istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Bkz. Tablo 4.13).

Literatürde pliometrik çalışmaların çeviklik gelişimine pozitif etkileri ile ilgili birçok çalışma mevcuttur. Ancak literatürde çok az da olsa pliometrik antrenmanın deneklere ait çeviklik değerlerini istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde geliştirmede de gözlemlenmiştir. Çeviklik üzerine yapılan bu çalışmalara bakıldığında akut çalışmaya rastlanılamamıştır. Bu noktada bizim çalışmamızın akut bir çalışma olması oldukça önem teşkil etmektedir.

Brito ve ark. (69) yaptıkları çalışmada farklı şiddetteki kuvvet antrenman programlarının kısa dönemde erkek futbol oyuncularının çeviklik değerleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Yaptıkları çalışma öncesinde ve bitişinde ölçtükleri değerlerin istatistiksel analizi sonrasında katılımcıların çeviklik performansı değerlerinde anlamlı değişim gözlemlenmemiştir. Bir başka çalışmada Dodd ve Avlar (108) yaptıkları çalışmada patlayıcı kuvvet antrenman modellerinin deneklere ait alt ekstremita gücü gelişimine akut etkilerini incelemişlerdir. Deney grubunun çeviklik performansı değerlerinde % 0,1 bir değişim olmuş ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Literatürde bizim çalışmamızda olduğu gibi pliometrik antrenmanın çeviklik gelişimine istatistiksel olarak anlamlı etkilerinin saptandığı birçok çalışma bulunmaktadır.

İki farklı zeminde çalışan Arazi ve ark. (30) yaptıkları çalışmada suda yapılan pliometrik ile yerde yapılan pliometrik antrenmanın çeviklik performansına olan etkilerini incelemişlerdir. T çeviklik testine göre suda pliometrik antrenman yapan grubun çeviklik performans değerleri % -15,78 gelişirken, yerde pliometrik antrenman yapan grup % -9,63 gelişmiştir. *Illinois* çeviklik testine göre suda

pliometrik antrenman yapan grup % -5,90, yerde pliometrik antrenman yapan grup % -6,09 gelişmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda her iki deney grubu

arasında anlamlı bir fark bulunmamışken, deneklere ait ön test son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Arı (99) çalışmasında, 12 haftalık pliometrik antrenmanın bayan futbol oyuncularının çeviklik performansına olan etkilerini incelemiştir. Deney grubunun çeviklik değerleri % -7,42 gelişmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Aynı branş üzerinde yaptığı çalışmada Atacan (100) yaptığı çalışmada özel olarak düzenlenmiş 8 haftalık pliometrik antrenmanının, genç erkek futbolcularda çeviklik değerlerine olan etkileri incelemiştir. Pliometrik antrenman grubunda grubunun çeviklik performansı değerleri % -5,75 gelişmiştir. Genç oyunculara yapılan bir başka çalışmada Granacher ve ark. (42) futbol oyuncularında pliometrik antrenmanın çeviklik performansına olan etkisini incelemiştir. Stabil ve stabil olmayan yüzeyde çalışan iki grubun da çeviklik sürat değerleri istatistiksel olarak anlamlı gelişmiştir. Meylan ve Malatesta (46) genç futbol oyuncularının sezon boyu yaptıkları pliometrik aktivitelerin patlayıcı kuvvetlerine etkilerini incelemiştir. Deney grubunun çeviklik değerleri % -9,6 gelişmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Thomas ve ark. (23) ise yaptıkları çalışmada iki farklı pliometrik antrenman tekniğinin genç futbolcularda çeviklik düzeyleri üzerine etkilerini karşılaştırmışlardır. Derinlik sıçraması ve aktif sıçrama antrenman grubuna grupları arasında yapılan istatistiksel analizler sonucu arasında anlamlı bir fark bulunmamışken, deneklere ait ön test son test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Vaczi ve ark. (57) kısa-dönem yoğun pliometrik antrenman programının erkek futbolcuların çeviklik değerleri üzerine etkilerini incelemiştir. Deney grubu % -1,7 gelişme göstermiş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Farklı bir branşta yaptıkları çalışmada Heang ve ark. (20) yaptıkları çalışmada 6 haftalık pliometrik antrenmanın kolej badminton oyuncularının çeviklik performansına olan etkilerini incelemiştir. Pliometrik antrenman grubuna % -7,12 gelişme göstermiş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Yine başka bir çalışmada Shallaby (22) yaptığı araştırmada pliometrik çalışmaların basketbolculara ait beceri ve fiziksel performansı üzerine olan etkilerini incelemiştir. Deney grubu çeviklik performansında % -12,02 gelişme göstermiş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Farklı olarak sağlıklı atletler üzerinde yaptıkları çalışmada Miller ve ark. (13) 6 hafta yapılan pliometrik antrenmanın çeviklik performansı üzerine etkilerini incelemişlerdir. T testine göre deney grubunun çeviklik değerleri % -5,47 gelişmiş, Illinois çeviklik testine göre deney grubunun çeviklik değerleri % -2,93 gelişmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda pliometrik antrenman grubuna ait çeviklik performansı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Ramachandran ve Pradhan (67) yaptıkları çalışmada kısa dönem düşük şiddetli pliometrik antrenman ile kombine dinamik germe programının basketbol oyuncularında çeviklik performansı üzerine etkilerini incelemişlerdir. Deney grubunun çeviklik değerleri % -1,44 gelişmiştir. İstatistiksel sonuçlara göre katılımcıların çeviklik performansı değerlerinde anlamlı gelişme bulunmuştur. Gruplar arasında farklı koşullar oluşturarak yaptıkları çalışmada Ramirez-Campillo ve ark. (110) pliometrik antrenmanın çeviklik performansı üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çeviklik performansı değerleri orta şiddette çalışan antrenman grubunda % 2,24, yüksek şiddette çalışan antrenman grubunda % 1,66 değişim göstermiştir. Bu değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Orta şiddette ve eğimli yüzeyde çalışan antrenman grubunun çeviklik performansı % 1,09 değişmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Pliometrik antrenmanlar, yüksek şiddetli antrenman programı olarak kabul edilir (10). Genellikle hareket esnasında kuvvet ve hızın bir arada olduğu çalışmaları içermektedir (11). Öncelikle maksimum güç çıkışı ve sıçrama yeteneğini artırmak için kullanılırlar (12). Yapılan bir spor branşında sporcu kendi vücut kütlelerinin ya da bir nesnenin üst düzeyde hızlanması için patlayıcı bir hareket yapması gerekiyorsa, antrenman programında pliometrik alıştırmalardan yararlanılabilir (7). Özellikle bir harekete başlama ve hızlanma fazında, diz ve kalça ekstansör kaslarının ikisinde de patlayıcı konsantrik güç gerekmektedir (65). Bir sporcunun vücudunun bir parçasını ya da tümünü ekstremiteler yardımıyla büyük bir hızla hareket ettirmesi (19) veya müsabaka esnasında sıklıkla yön değiştirmesi çabuk kuvvet performansının göstergesidir (12).

Pliometrik alıştırılmalar esnasında kas fibrillerinin ve bağ dokunun elastik bileşenleri hızın azalma evresinde (*deceleration phase*) kasın potansiyel enerji depolamasına izin verirken, hızda artış evresinde (*acceleration phase*) enerjinin salınımını sağlar (32). Çeviklik, belirli bir uyarıcıya cevap olarak tüm vücudun hız veya yön değiştirerek ani hareketidir (74). Çeviklik, dinamik hareketlerde gerilme-kısalma döngüsünü etkili bir şekilde kullanılarak çabuk kuvvet gelişimi ve yüksek güç çıkışı gerektirir (23). Çeviklik antrenmanı, eklem reseptörleri, golgi tendon organları ve kas içciklerinin sinir adaptasyonu ve sinir-kas antrene edilmesini sağlar (13). Pliometrik antrenman, kas refleks inhibisyonunu azaltır, kas gerimi artırır, golgi tendon organlarının ve kas içciklerinin hassasiyetini artırır (82). Literatürde birçok araştırmacı pliometrik antrenman sonrasında çeviklik değerlerinin artmasının nedenini kasılma esnasında aktif olan motor ünite sayısının artmasına ve sinirsel adaptasyona bağlamışlardır (13, 23, 30, 32). Sinirsel adaptasyon genellikle merkezi sinir sistemi sinyalleri ile kasın duyu organları arasındaki koordinasyonun artması ile meydana gelir (13).

Sporcunun uğraştığı spor branşına göre, bazı branşlarda müsabaka esnasında çeviklik performansı oldukça önemlidir. Çeviklik yeteneği, sinir sistemi üyelerinin çalışma hızı ile ilişkilidir. Eklemlerin pozisyonunu, konumunu ve hareketini algılama duyusu olan proprioseptif algının geliştirilmesi; sportif müsabakalar esnasında yapılan hareketlerin hızının arttırılmasında yardımcı olur. Proprioepsiyonu sağlayan reseptörlerin hızlı adaptasyon gösterme özelliği uygun antrenman ile geliştirilebilir. Pliometrik antrenman sonrası, çeviklik değerlerinde görülen değişimin sebebi eklem proprioseptif algısı ile beraber sinir iletim hızının gelişmesi olabilir.

Pliometrik antrenmanın çeviklik değerleri üzerindeki farklı etkilerinin karşılaştırılması

3 denemeye ait çeviklik değerlerinin son test ve ön test farkları Tek Yönlü Varyans Analizi testi sonuçlarına göre incelendiğinde, üç gruba ait çeviklik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Denemeler arasındaki bu farklılığın hangi denemeler arasında olduğunu belirlemek için *Post Hoc* 'dan

Bonferroni testi kullanılarak denemeler birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Sonuçlara göre denemeler arasında çeviklik son test ve ön test farkları incelendiğinde, ön test ve egzersiz sonrası hemen çeviklik değerleri farklarında; YŞPA ($0,50 \pm 0,41$ sn) ile KONT ($0,02 \pm 0,39$ sn) arasında YŞPA lehine istatistiksel olarak anlamlı fark görülürken ($p \leq 0,05$); YŞPA ($0,50 \pm 0,41$ sn) ile DŞPA ($0,24 \pm 0,21$ sn) ve DŞPA ($0,24 \pm 0,21$ sn) ile KONT ($0,02 \pm 0,39$ sn) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ($p > 0,05$).

Ön test ve egzersiz sonrası 5.dk çeviklik değerleri farklarında; YŞPA ($0,77 \pm 0,47$ sn) ile KONT ($0,00 \pm 0,30$ sn) arasında YŞPA lehine; DŞPA ($0,46 \pm 0,31$ sn) ile KONT ($0,00 \pm 0,30$ sn) arasında DŞPA lehine istatistiksel olarak anlamlı fark görülürken ($p \leq 0,05$); YŞPA ($0,77 \pm 0,47$ sn) ile DŞPA ($0,46 \pm 0,31$ sn) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ($p > 0,05$).

Ön test ve egzersiz sonrası 10.dk çeviklik değerleri farklarında; YŞPA ($0,58 \pm 0,45$ sn) ile KONT ($-0,06 \pm 0,31$ sn) arasında YŞPA lehine istatistiksel olarak anlamlı fark görülürken ($p \leq 0,05$); YŞPA ($0,58 \pm 0,45$ sn) ile DŞPA ($0,31 \pm 0,42$ sn) ve DŞPA ($0,31 \pm 0,42$ sn) ile KONT ($-0,06 \pm 0,31$ sn) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ($p > 0,05$) (Bkz. Şekil 4.9).

Yapılan çalışmada YŞPA ve KONT grupları arasındaki çeviklik değerlerinde istatistiksel olarak 10. dk'ya kadar anlamlı fark görülürken DŞPA ve KONT grupları arasında sadece 5. dk da anlamlı fark görülmesi, pliometrik antrenmanın şiddet ve kapsamının çeviklik performansını etkilediğinin göstergesidir. Daha yüksek şiddetli pliometrik antrenmanın çeviklik değerlerini daha uzun süre pozitif etkilediği düşünülmektedir. DŞPA ve KONT arasında ise sadece 5. dk da istatistiksel olarak anlamlı fark görülmesinin sebebi düşük şiddetli pliometrik antrenmanın etkisini bir süre sonra göstermesi ve bu etkinin kısa bir sürede azalması olabilir.

Pliometrik egzersiz esnasında alt ekstremité kaslarının kas gücü ve hareket yeteneği çeviklik performansı üzerinde oldukça önemlidir. Kas kuvveti, çeviklik performansında yer alan yerle kontak süresini azaltmasından dolayı performansı olumlu etkileyebilir. Kas kuvvetindeki artış hareketler esnasındaki koordinasyon ve sürati arttırabileceği ve bundan dolayı da çeviklik unsurları üzerinde pozitif etki yaratabileceği düşünülmektedir.

6. SONUÇLAR

Farklı şiddette yapılan derinlik sıçramalarının sürat ve çeviklik performansı üzerine akut etkileri aşağıda sunulmuştur.

1. YŞPA sonrası 10 dk boyunca (egzersiz sonrası hemen, egzersiz sonrası 5.dk ve 10.dk) 10 m koşu süreleri istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde geliştiği bulunmuştur.
2. YŞPA sonrası 10 dk boyunca (egzersiz sonrası hemen, egzersiz sonrası 5.dk ve 10.dk) 30 m koşu süreleri istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde geliştiği bulunmuştur.
3. YŞPA sonrası 10 dk boyunca (egzersiz sonrası hemen, egzersiz sonrası 5.dk ve 10.dk) çeviklik değerleri istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde geliştiği bulunmuştur.
4. DŞPA sonrası hemen 10 m koşu süreleri istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde geliştiği bulunurken, egzersiz sonrası 5.dk ve 10.dk'lardaki 10 m koşu süreleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.
5. DŞPA sonrası 10 dk boyunca (egzersiz sonrası hemen, egzersiz sonrası 5.dk ve 10.dk) 30 m koşu süreleri istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde geliştiği bulunmuştur.
6. DŞPA sonrası hemen ve egzersiz sonrası 5.dk'larda çeviklik değerleri istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde geliştiği bulunurken, egzersiz sonrası 10.dk çeviklik değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.
7. Son-test ve ön-test farkları incelendiğinde, YŞPA denemesine ait 10 m koşu sürelerinin, DŞPA denemesine ait değerlere oranla istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde geliştiği tespit edilmiştir.

7. ÖNERİLER

Araştırmada bulunan sonuçlar doğrultusunda, antrenörlere ve araştırmacılara yönelik öneriler aşağıda sunulmuştur.

Antrenörlere yönelik öneriler;

1. Pliometrik antrenmanların akut etkileri göz önünde tutulduğunda, sportif performansı olumlu etkileyen parametreleri geliştirmek için antrenman programlarında kullanılması önerilebilir.
2. Farklı şiddetteki sıçramaların etkileri, farklı sürelerde devam edebilmektedir. Bundan dolayı yapılan spor branşına ve sporcunun antropometrik özelliklerine göre sıçrama yapılması önerilebilir.
3. Egzersiz sonrası hemen yapılacak 10 m ile 30 m sürat performanslarında, farklı şiddetlerdeki pliometrik antrenmanların kullanılması önerilebilir.
4. Egzersiz sonrası 5.dk ve sonrasında yapılacak 10 m ile 30 m sürat performanslarında, yüksek şiddetli pliometrik antrenmanların kullanılması önerilebilir.
5. Egzersiz sonrası hemen yapılacak çeviklik performanslarında, farklı şiddetlerdeki pliometrik antrenmanların kullanılması önerilebilir.
6. Egzersiz sonrası 10.dk ve sonrasında yapılacak çeviklik performanslarında, yüksek şiddetli pliometrik antrenmanların kullanılması önerilebilir.

Araştırmacılara yönelik öneriler;

1. Çalışmada kullanılan denek sayısının arttırılması farklı şiddetlerde yapılan pliometrik antrenmanların akut etkilerini daha iyi gösterilebilir.
2. Farklı popülasyonlara (yaş, cinsiyet, spor branşı) uygulanması farklı şiddetlerde yapılan pliometrik antrenmanların akut etkilerini daha iyi gösterebilir.
3. Farklı şiddetlerde yapılan pliometrik antrenmanların, farklı fizyolojik özellikler ve performans göstergeleri (maksimal kuvvet, esneklik, kalp atım sayısı, statik

veya dinamik denge, yatay sıçrama performansı, koşu ekonomisi) üzerindeki etkileri akut çalışmalarla değerlendirilebilir.

4. Farklı zeminlerde yapılan farklı şiddetlerdeki pliometrik antrenmanların, seçilmiş parametreler üzerindeki etkileri akut çalışmalarla değerlendirilebilir.
5. Farklı şiddette yapılan antrenmanların daha uzun süreli etkileri ve 0-3-6-9-12-15 dk gibi farklı zaman aralıklarında olan etkileri araştırılabilir.
6. Pliometrik antrenmanların şiddet, kapsam ve sıklığı değiştirilerek akut çalışmalarla değerlendirilip farklı spor branşlarına göre uygun antrenman seçilebilir.

8. KAYNAKLAR

1. **Mechikoff R and Estes S.** A history of philosophy of sport and physical education. From ancient civilizations to the modern world, **1995**.
2. **Birol SŞ.** Türkiye’deki çim hokeyi ve buz hokeyi sporcularının sosyo-ekonomik yapıları, branşlara katılım nedenlerinin ve beklentilerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, **2007**.
3. **Bale P, Mcnaught-Davis P.** The Physiques Fitness and Strength of Top Class Women Hockey Players. *Journal of Sports Medicine*, **1983**; 23: 80-88.
4. **Kibler BW.** The sport preparticipation fitness examination. USA: *Human Kinetics*, **1990**.
5. **Marković G, Jukic I, Milanovic D, Metikoš D.** Effects of sprint and plyometric training on morphological characteristics in physically active men. *Kinesiology*, **2005**; 37(1): 32-39.
6. **Güllich A.** Many roads lead to Rome-Developmental paths to Olympic gold in men’s field hockey. *The European Journal of Sports Science*, **2014**; 14(8): 763-771.
7. **Chu DA.** Jumping Into Plyometrics. 2nd Ed., USA: Human Kinetics, **1998**.
8. **Makaruk H and Sacewicz T.** Effects of plyometric training on maximal power output and jumping ability. *Human Movement*, **2010**; 11(1): 17–22.
9. **McClymont D and Hore A.** Use of the Reactive Strength Index (RSI) as a Plyometric Monitoring Tool. *5th World Congress of Science in Football, Lisbon*, **2003**.
10. **Miller MG, Cheatham CC, Porter AR, Ricard MD, Hennigar D, Berry DC.** Chest- and waist-deep aquatic plyometric training and average force, power, and vertical-jump performance. *International Journal of Aquatic Research and Education*, **2007**; 1: 145-155.
11. **Stojanović T and Kostić R.** The effects of the plyometric sport training model on the development of the vertical jump of volleyball players. *Physical Education and Sport*, **2002**; 1(9): 11-25.
12. **Arazi H and Asadi A.** The effect of aquatic and land plyometric training on strength, sprint, and balance in young basketball players. *Journal of Human Sport and Exercise*, **2011**; 6(1): 101-111.
13. **Miller MG, Herniman TJ, Ricard MD, Cheatham CC, Michael TJ.** The effects of a 6-week plyometric training program on agility. *Journal of Sports Science and Medicine*, **2006**; 5 :459-465.
14. **Ploeg AH, Miller MG, Holcomb WR, O’Donoghue J, Berry D, Dibbet TJ.** The effects of high volume aquatic plyometric training on vertical jump, muscle power, and torque. *International Journal of Aquatic Research and Education*, **2010**; 4: 39-48.

15. **Wu YK, Lien YH, Lin KH, Shih TTF, Wang TG, Wang HK.** Relationships Between Three Potentiation Effects of Plyometric Training and Performance. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, **2009**; 1-7.
16. **Shah S.** Plyometric Exercises. *International Journal of Health Sciences & Research*, **2012**; 2(1): 115-126.
17. **Stemm DJ and Jacobson BH.** Comparison of land- and aquatic-based plyometric training on vertical jump performance. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, **2007**; 21(2): 568-571.
18. **Marković G.** Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytical review. *British Journal of Sports Medicine*, **2007**; 41: 349-355.
19. **Bavlı, Ö.** Havuz pliometrik egzersizleri ile alan pliometrik egzersizlerinin adolesan dönem basketbolcuların biyomotorik ve yapısal özelliklerine etkisi. Doktora Tezi, *Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Adana, **2009**.
20. **Heang LJ, Hoe WE, Quin CK, Yin LH.** Effect of plyometric training on the agility of students enrolled in required college badminton programme. *International Journal of Applied Sports Sciences*, **2012**; 24(1): 18-24.
21. **López-Segovia M, Marques MC, van den Tillaar R, González-Badillo JJ.** Relationships between vertical jump and full squat power outputs with sprint times in U21 soccer players. *Journal of Human Kinetics*, **2011**; 30: 135-144.
22. **Shallaby HK.** The effect of plyometric exercises use on the physical and skillful performance of basketball players. *World Journal of Sport Sciences*, **2010**; 3(4): 316-324.
23. **Thomas K, French D, Hayes PR.** The effect of two plyometric training techniques on muscular power and agility in youth soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, **2009**; 23(1): 332-335.
24. **Brandenburg J and Czajka A.** The acute effects of performing drop jumps of different intensities on concentric squat strength. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, **2010**; 50(3): 254-261.
25. **Bullock N and Comfort P.** An investigation into the acute effects of depth jumps on maximal strength performance. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, **2011**; 25(11): 3137-3141.
26. **Chen ZR, Wang YH, Peng HT, Yu CF, Wang MH.** The acute effect of drop jump protocols with different volumes and recovery time on countermovement jump performance. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, **2013**; 27(1):154-158.
27. **Lees A, Vanrenterghem J, De Clercq D.** The maximal and submaximal vertical jump: Implications for strength and conditioning. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, **2004**; 18(4): 787-791.

28. **Lima JB, Marin DP, Barquilha G, Silva LO, Puggina EF, Pithon-Curi TC, Hirabara SM.** Acute effects of drop jump potentiation protocol on sprint and countermovement vertical jump performance. *The Journal of Human Movement*, **2011**; 12(4): 324-330.
29. **Masamoto N, Rich L, Todd G, Avery F.** Acute effects of plyometric exercise on maximum squat performance in male athletes. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, **2003**; 17(1): 68-71.
30. **Arazi H, Coetzee B, Asadi A.** Comparative effect of land- and aquatic-based plyometric training on jumping ability and agility of young basketball players. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, **2012**; 34(2): 1-14.
31. **Akdeniz H.** Süper ligde oynayan buz hokeycilere uygulanan pliometrik antrenmanların çabuk kuvvet vemaksimal kuvvetlerine etkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Dumlupınar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Kütahya, **2014**.
32. **Asadi, A.** The effects of a 6-week of plyometric training on electromyography changes and performance. *Sport Science*, **2011**; 2: 38-42.
33. **Ateş M ve Ateşoğlu U.** Pliometrik antrenmanın 16-18 yaş grubu erkek futbolcuların üst ve alt ekstremitelerinde kuvvet parametreleri üzerine etkisi. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. **2007**. V(1) 21-28.
34. **Bedoya AA, Miltenberger MR, Lopez RM.** Plyometric training effects on athletic performance in youth soccer athletes: a systematic review plyometrics and youth soccer performance. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, **2015**.
35. **Behrens M, Mau-Moeller A, Mueller K, Heise S, Gube M, Beuster N, Herlyn P, Fischer D, Bruhn S.** Plyometric training improves voluntary activation and strength during isometric, concentric and eccentric contractions. February, **2015**; 1-7.
36. **Carvalho A, Mourao P, Abade E.** Effects of strength training combined with specific plyometric exercises on body composition, vertical jump height and lower limb strength development in elite male handball players: a case study. *The Journal of Human Kinetics*, **2014**; 41:125-132.
37. **Chelly MS, Ghenem MA, Abid K, Hermassi S, Tabka Z, Shephard RJ.** Effects of in-season short-term plyometric training program on leg power, jump and sprint performance of soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, **2010**; 24(10): 2670-2676.
38. **Chelly MS, Hermassi S, Shephard RJ.** Effects of in-season short-term plyometric training program on sprint and jump performance of young male track athletes. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, **2015**.
39. **Cretu M ve Vladu L.** Training strategy development of explosive strength in volleyball. *Journal of Physical Education and Sport*, 2010; 26(1): 51-58.
40. **de Villarreal ES, Requena B, Newton RU.** Does plyometric training improve strength performance? A meta analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, **2010**; 13(5): 513-522.

41. **Diallo O, Dore E, Duche P, Van Praagh E.** Effects of plyometric training followed by a reduced training programme on physical performance in prepubescent soccer players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, **2001**; 41(3): 342-348.
42. **Granacher U, Prieske O, Majewski M, Büsch D, Muehlbauer T.** The role of instability with plyometric training in sub-elite adolescent soccer players. *The Journal Sports Medicine*, **2015**.
43. **Gür E.** Özel düzenlenmiş plyometrik antrenmanların genç futbolcuların anaerobik güç performanslarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Elazığ, **2001**.
44. **Kılıç MN.** Futbol takımları altyapı oyuncularına uygulanan pliometrik antrenman programının fiziksel uygunluk düzeylerine etkileri (Erzurumspor Örneği). Yüksek Lisans Tezi. *Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum, **2008**.
45. **Luebbers PE, Potteiger JA, Hulver MW, Thyfault JP, Carper MJ, Lockwood RH.** Effects of plyometric training and recovery on vertical jump performance and anaerobic power. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, **2003**; 17(4): 704-709.
46. **Meylan C and Malatesta D.** Effects of in-season plyometric training within soccer practice on explosive actions of young players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, **2009**; 23(9):2605-2613.
47. **Ozbar N, Ates S, Agopyan A.** The effect of 8-week plyometric training on leg power, jump and sprint performance in female soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, **2014**; 28(10): 2888-2894.
48. **Ramirez-Campillo R, Gallardo F, Henriquez-Olguin C, Meylan C, Martinez C, Alvarez C, Caniunqueo A, Cadore EL, Izquierdo M.** Effect of vertical, horizontal and combined plyometric training on explosive, balance and endurance performance of young soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, **2014**.
49. **Rimmer E and Sleivert G.** Effects of a plyometrics intervention program on sprint performance. *Journal of Strength & Conditioning Research*, **2000**; 14: 295-301
50. **Sağiroğlu İ.** Genç basketbolcularda pliometrik antrenmanların anaerobik performans ve dikey sıçrama yüksekliğine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, İzmir, **2008**.
51. **Saunders PU, Telford RD, Pyne DB, Peltola EM, Cunningham RB, Gore CJ, Hawley JA.** Short-Term plyometric training improves running economy in highly trained middle and long distance runners. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, **2006**; 20(4): 947-954.
52. **Sedano S, Matheu A, Redondo JC, Cuadrado G.** Effects of plyometric training on explosive strength, acceleration capacity and kicking speed in young elite soccer players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, **2009**; 51(1): 50-58.

53. **Soundara RR and Pushparajan A.** Effects of plyometric training on the development the vertical jump in volleyball players. *Journal of Physical Education and Sport*, **2010**; 28(3): 65-69.
54. **Stieg JL, Faulkinbury KJ, Tran TT, Brown LE, Coburn JW, Judelson DA.** Acute effects of depth jump volume on vertical jump performance in collegiate women soccer players. *Kinesiology*, **2011**; 43(1): 25-30.
55. **Topuz F.** Özel pliometrik çalışmaların genç voleybolcuların bacak güç gelişimine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Kırıkkale, **2008**.
56. **Uluçay G.** 12-14 yaş grubu basketbolculara uygulanan plyometrik antrenmanların dikey sıçrama kuvvetine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Edirne, **2009**.
57. **Vaczi M, Tollar J, Meszler B, Juhasz I, Karsai I.** Short-term high intensity plyometric training program improves strength, power and agility in male soccer players. *The Journal of HumanKinetics*, **2013**; 36: 17-26.
58. **Yıldırım T.** Liseli erkek voleybolcularda sekiz haftalık pliometrik antrenman programının seçilmiş fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Konya, **2010**.
59. **Adibpour N, Bakht HN, Behpour N.** Comparison of the effect of plyometric and weight training programs on vertical jumps in female basketball players. *World Journal of Sport Sciences*. **2012**; 7(2): 99-104.
60. **Altene G, Iuliano E, Di Cagno A, Calcagno G, Moalla W, Aguino G, Padullo J.** Improving neuromuscular performance in young basketball players: plyometrics vs. technique training. *Journal Sports Medicine Physical Fitness*. **2015**; 55(1-2):1-8.
61. **Burgess KE, Connick MJ, Graham-Smith P, Pearson SJ.** Plyometric vs. isometric training influences on tendon properties and muscle output. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, **2007**; 21(3): 986-989.
62. **de Villarreal ES, Izquierdo M, Gonzalez-Badillo JJ.** Enhancing jump performance after combined vs. maximal power, heavy-resistance, and plyometric training alone. *Journal of Strength and Conditioning Research*, **2011**; 25(12): 3274-3281.
63. **de Villarreal ES, Requena B, Cronin JB.** The effects of plyometric training on sprint performance: a meta analysis. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, **2012**; 26(2): 575-584.
64. **Grieco CR, Cortes N, Greska EK, Lucci S, Onate JA.** Effects of a combined resistance-plyometric training program on muscular strength, running economy, and Vo2 peak in division I female soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, **2012**; 26(9): 2570-2576.
65. **Marković G, Jukic I, Milanovic D, Metikoš D.** Effects of sprint and plyometric training on muscle function and athletic performance. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, **2007**; 21(2): 543-549.

66. **Perez-Gomez J, Olmedillas H, Delgado-Guerra S, Royo IA, Vicente-Rodriguez G, Ortiz RA, Chavarren J, Calbet JAL.** Effects of weight lifting training combined with plyometric exercises on physical fitness, body composition, and knee extension velocity during kicking in football. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, **2008**; 33: 501–510.
67. **Ramachandran S and Pradhan B.** Effects of short-term two weeks low intensity plyometrics combined with dynamic stretching training in improving vertical jump height and agility on trained basketball players. *Indian Journal Physiol Pharmacol*, **2014**; 58(2): 133-136.
68. **Toumi H, Best TM, Martin A, Poumarat G.** Muscle plasticity after weight and combined (weight+jump) training. *American College of Sports Medicine*, **2004**; 36(9): 1580-1588.
69. **Brito J, Vasconcellos F, Oliveira J, Krustup P, Rebelo A.** Short-term performance effects of three different low-volume strength-training programmes in college male soccer players. *The Journal Human Kinetics*, **2014**; 40: 121-128.
70. **Sankey SP, Jones PA, Bampouras TM.** Effects of two plyometric training programmes of different intensity on vertical jump performance in high school athletes. *Serbian Journal of Sports Sciences Original article*, **2008**; 2(1-4): 123-130.
71. **Bayraktar, B.** Voleybolcularda sağ ve sol bacak sıçrama derecesi farklılıklarına göre periyotlanmış pliometrik antrenmanın çift bacak sıçrama performansına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, **2008**.
72. **Milic V, Ncjc D, Kostic R.** The effect of plyometric training on the explosive strength of leg muscles of volleyball players on single foot and two-foot takeoff jumps. *Physical Education and Sport*, **2008**; 6(2): 169-179.
73. <http://www.sporbilim.com> (18.06.2015)
74. **Karacabey K.** Sporda performans ve çeviklik testleri. *International Journal of Human Sciences*, **2013**; 10(1): 1693-1704.
75. **Reilly T and Borrie A.** Physiology applied to field hockey. *Sports Medicine*. **1992**; 14(1): 10-11.
76. <http://www.fih.ch/en/fih/history> (27.02.2015).
77. <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/206280/field-hockey> (27.02.2015).
78. <https://www.turkhokey.gov.tr/sayfa.asp?id=40> (28.02.2015).
79. <https://sgm.gsb.gov.tr/Sayfalar/112/105/Tarihce> (28.02.2015).
80. **Muthayya NM.** Human physiology. 3rd Ed., USA. **1998**.
81. **Gold SD.** Learning about the musculoskeletal system and the skin. Enslow Publishers, New England, **2013**.

82. **Nordin M and Frankel VH.** Basic biomechanics of the musculoskeletal system. 3rd Ed. **2001.**
83. **Latash ML.** Neurophysiological basis of movement. USA: Human Kinetics, **1998.**
84. **Ratamess N.** ACSM's foundations of strength and conditioning, *American College of Sports Medicine*, **2012.**
85. **Kaymak Ç, Başar H.** Sinir-kas kavşağının anatomi ve fizyolojisi. *Türkiye Klinikleri Anestezi ve Reanimasyon*, **2005**; 3(3): 109-115.
86. **Guyton AC and Hall JE.** Tıbbi fizyoloji. 11. Basım. Nobel Tıp Kitapevi, **2007.**
87. **Hoffman J.** Physiological aspects of sport training and performance. USA: Human Kinetics, **2002.**
88. **Richter M and Stanek J.** The muscle metaphor in self-regulation in the light of current theorizing on muscle physiology. *Handbook of Biobehavioral Approaches to Self-Regulation*. **2015**; 55-56.
89. **Tan Ü.** Kas içcikleri: Morfolojik özellikler. *Ankara Üniversitesi Tıp Bülteni*, **1976.**
90. **Pritchard TC and Alloway KD.** Medical neuroscience. 1st Ed. United States and Canada **1976.**
91. **Wilk KE, Voight ML, Keirns MA, Cambetta V, Andrews JR, Dillman CJ.** Stretch-Shortening Drills for the Upper Extremities: Theory and Clinical Application. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, **1993**; 17(5): 225-239.
92. **Radcliffe JC and Farentinos, RC.** High-Powered Plyometrics: 77 advanced exercises for explosive sports training. USA: Human Kinetics, **1999.**
93. **Roopchand-Martin S and Lue-Chin P.** Plyometric training improves power and agility in Jamaica's national netball team. *West Indian Medical Journal*, **2010**; 59(2): 182-187.
94. **Debnam M.** Plyometrics: Training for power. *Modern Athlete and Coach*, **2007**; 45(4): 5-7.
95. **King JA and Cipriani DJ.** Comparing preseason frontal and sagittal plane plyometric programs on vertical jump height in high-school basketball players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, **2010**; 24(8): 2109-2114.
96. **Bompa TO.** Sporda çabuk kuvvet antrenmanı (üst düzeyde çabuk kuvvet gelişimi için plyometrik). Ankara: Bağırhan yayımevi, **2001.**
97. **Kotzamanidis C, Chatzopoulos D, Michallidis C, Paialakovou G, Patikas D.** The effect of a combined high-intensity strength and speed training program on the running and jumping ability of soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, **2005**; 19(2): 369-375.

98. **Çimenli Ö.** Farklı zeminlerde uygulanan pliometrik antrenman programının voleybolcularda sıçrama kapasitesine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Kayseri, **2011**.
99. **Arı Y.** Oniki haftalık pliometrik antrenman programının 14-16 yaş grubu bayan futbolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, **2012**.
100. **Atacan G.** Özel düzenlenmiş 8 haftalık pliometrik antrenmanın genç erkek futbolcularda güce ve çevikliğe etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Kırıkkale, **2010**.
101. **Aygül MH.** 14-16 yaş grubu bayan badminton sporcularına uygulanan pliometrik antrenman programının motorik özellikler üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Niğde, **2010**.
102. **Çalışkan O.** Özel düzenlenmiş pliometrik antrenmanların atletizm yapan (11-13 yaş) çocukların aerobik ve anaerobik güçlerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü*, Aksaray, **2013**.
103. **Kırathı G.** 8 haftalık pliometrik antrenmanın 12-16 yaş kadın hentbolcuların bazı fiziksel uygunluk parametrelerine etkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Muğla, **2014**.
104. **Kotzamanidis C.** Effect of plyometric training on running performance and vertical jumping in prepubertal boys. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, **2006**; 20(2): 441-445.
105. **Şahin G.** 17-19 yaş grubu elit erkek çim hokeycilere uygulanan iki farklı kuvvet antrenman programının bazı fiziksel, fizyolojik ve teknik özelliklere etkileri. Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, **2008**.
106. **Uysal MU.** Voleybolcularda yoğun pliometrik antrenmanların biyomotorik özellikler üzerine etkisinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Isparta, **2011**.
107. **Chimera NJ, Swanik KA, Swanik CB, Straub SJ.** Effects of plyometric training on muscle-activation strategies and performance in female athletes. *Journal of Athletic Training*, **2004**; 39(1): 24-31.
108. **Dodd DJ and Alvar BA.** Analysis of acute explosive training modalities to improve lower-body power in baseball players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, **2007**; 21(4): 1177-1182.
109. **Yıldız SM.** 8 haftalık pliometrik antrenman programının futbolcuların dikey sıçramaları ile bazı fiziksel ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Muğla, **2001**.
110. **Ramirez-Campillo R, Andrade DC, Izquierdo M.** Effects of plyometric training volume and training surface on explosive strength. *The Journal Strength and Conditioning Research*, **2013**; 27(10): 2714-2722.

111. **International Society for Advancement of Kinanthropometry (ISAK).** *International Standards for Anthropometric Assessment*. Potchefstroom, RSA: ISAK, **2001**.
112. **Gore CJ.** *Physiological Tests for Elite Athletes*. (Ed), Australian Sports Commission, **2000**.
113. **Benito-Martínez E, Lara-Sánchez AJ, Berdejo-Delfresno D, Martínez-López EJ.** Effects of combined electrostimulation and plyometric training on vertical jump and speed tests. *Journal of Human Sport & Exercise*, **2011**; 6(4): 603-615.
114. **Rahimi R, Arshadi P, Behpur N, Boroujerdi SS, Rahimi M.** Evaluation of plyometrics, weight training and their combination on angular velocity. *Physical Education and Sport*, **2006**; 4(1): 1-8.
115. **Misjuk M and Viru M.** The relationships between jumping tests and speed abilities among estonian sprinters. *Acta Academiae Olympicae Estoniae*, **2007**; 15(1/2): 9-16.
116. **Clegg M and Harrison AJ.** Electromechanical delay and reactive strength indices of sprint and endurance trained athletes. *XXIII International Symposium on Biomechanics in Sport*, Beijing/China, **2005**; 101-104.
117. **Moore EH and Whitney G.** Comparison of two twelve week off-season combined training. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, **2005**; 19(4): 791-798.
118. **Skurvydas A and Brazaitis M.** Plyometric training does not affect central and peripheral muscle fatigue differently in prepubertal girls and boys. *Pediatric Exercise Science*, **2010**; 22: 547-556.

9. EKLER

EK-1

ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU ONAYI
ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY CLINICAL RESEARCHES ETHICS COMMITTEE APPROVAL

Sayı: 53

13/6/2015

Konu: Kararlar

BASVURU BİLGİLERİ (APPLICATION INFORMATION)	ARAŞTIRMANIN ADI (TITLE OF THE PROJECT)	Farklı şiddette yapılan derinlik sıçramalarının sürat ve çeviklik performansına akut etkilerinin incelenmesi
	SORUMLU ARAŞTIRMACI (PRINCIPAL INVESTIGATOR)	Yrd. Doç. Dr. Kerim SÖZBİR
	DİĞER ARAŞTIRMACILAR (OTHER INVESTIGATORS)	Tuğçe ŞENER, Doç. Dr. Ümid KARLI
	ARAŞTIRMA MERKEZİ (RESEARCH CENTER)	A.İ.B.Ü Tıp Fakültesi

KARAR (DECISION)	Karar no (Decision No): 2015/27	Tarih (Date): 30.04.2015
	Yrd. Doç. Dr. Kerim SÖZBİR 'in sorumluluğunda yapılması tasarlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma dosyası ve ilgili belgelerin incelenmesi sonucunda araştırmanın gerçekleştirilmesinde etik yönden sakınca olmadığına mevcudun oy birliğiyle kararı verilmiştir	

Üyeler	Uzmanlık alanı	Kurumu	İmza
Prof. Dr. Mehmet YAZICI (Başkan)	Kardiyoloji AD.	AİBÜ Tıp Fakültesi	
Doç. Dr. Esra KOÇOĞLU (Başkan Yardımcısı)	Mikrobiyoloji AD.	AİBÜ Tıp Fakültesi	
Doç. Dr. Fatih DEMİRCİOĞLU (Raportör)	Çocuk Hastalıkları AD.	AİBÜ Tıp Fakültesi	
Prof. Dr. Safiye GÜREL (Üye)	Radyoloji AD.	AİBÜ Tıp Fakültesi	
Yrd. Doç. Dr. Yaşar DAĞISTAN (Üye)	Beyin Cerrahi AD.	AİBÜ Tıp Fakültesi	
Yrd. Doç. Dr. Aysu KIYAN (Üye)	Halk Sağlığı AD.	AİBÜ Tıp Fakültesi	
Yrd. Doç. Dr. Akcan AKKAYA (Üye)	Anesteziyoloji AD.	AİBÜ Tıp Fakültesi	
Yrd. Doç. Dr. Recep BAYRAM (Üye)	Farmakoloji AD.	AİBÜ Tıp Fakültesi	
Yrd. Doç. Dr. Erkan KILINÇ (Üye)	Fizyoloji AD.	AİBÜ Tıp Fakültesi	
Hatice Selen SÖYLEMEZ (Üye)	Özel	Eczacı	
Avukat. Erol ALTINDAŞ (Üye)	Altıncağ Hukuk Bürosu	Hukukçu	
Erkan AKMAN (Üye)	İzzet Baysal Anadolu Lisesi	Coğrafya Öğretmeni	

EK-2

BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU

Bu katıldığınız çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı “Farklı Şiddette Yapılan Derinlik Sıçramalarının Sürat ve Çeviklik Performansına Akut Etkilerinin İncelenmesi” dir. Bu araştırmanın amacı, farklı şiddette yapılan derinlik sıçramalarının, sürat ve çeviklik performansı değerlerine akut etkilerinin incelenmesidir. Bu çalışmada size antropometrik ölçümler (boy, vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi ve *lateral femorel condyle* yüksekliği ölçümü), dinamik ısınma ve farklı şiddetlerde yapılacak derinlik sıçrama egzersizi uygulaması yaptırılacaktır. Bununla birlikte çabukluk ölçümleri için *Illinois* çeviklik testi ve sürat performansının ölçülmesi içinse 30 metre sürat testi uygulanacaktır. Bu çalışmada yer almanızda öngörülen süreler; çalışmanın bir hafta öncesinde, test düzeneklerinin denenmesi için yaklaşık 30 dakika (dk), çalışma gruplarının belirlenmesinden sonra her gün için yaklaşık 45 dakikadır. Bundan dolayı, çalışma için öngörülen süre 6 gün olup, çalışmada yer alacak gönüllülerin sayısı 12 ‘dir.

Çalışma öncesinde her bir gönüllü, çalışmanın bir hafta öncesinde test düzeneklerini denemesi için Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulunda bulunan C Salonuna ve Egzersiz ve Spor Fizyolojisi Laboratuvarına davet edilecektir. Çalışma gruplarının belirlenmesinden sonra her bir gönüllü standart ısınma periyodu-ön test-plyometrik antrenman ve son testlere (plyometrik antrenmanın hemen sonrasında, 5. dk ve 10. dk) katılacaklardır.

Bu araştırma ile ilgili olarak araştırmacı tarafından size belirtilen gün ve saatlerde yapılacak ölçümler için düzenli katılım ve araştırmacının önerilerine uyma sizin sorumluluklarınızdır.

Çalışma esnasında aşırı zorlanmaların yol açabileceği kas çekmesi, kas zorlanması, kas hasarı ve eklem rahatsızlığı olabilir; ancak sizin için beklenen yararlar da kendi vücut kompozisyonunuz, sürat ve çeviklik performansınızda artışlar olmasıdır.

Araştırmaya bağlı bir zarar söz konusu olduğunda, bu durumun tedavisi sorumlu araştırmacı tarafından yapılacak, ortaya çıkan masraflar Yrd. Doç. Dr. Kerim SÖZBİR ve Tuğçe ŞENER tarafından karşılanacaktır. Araştırma sırasında sizi

ilgilendirebilecek herhangi bir gelişme olduğunda, bu durum size ve yasal temsilcinize derhal bildirilecektir. Araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için 05305674805 no'lu telefondan Tuğçe ŞENER'a ve 05057757372 no'lu telefondan Kerim SÖZBİR'e başvurabilirsiniz.

Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır; ayrıca, bu araştırma kapsamındaki bütün muayene, tetkik, testler ve tıbbi bakım hizmetleri için sizden veya bağlı bulunduğunuz sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyecektir. Bu araştırma henüz hiçbir kurum/kuruluş tarafından desteklenmektedir.

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; bu durum herhangi bir cezaya ya da sizin yararlarınıza engel duruma yol açmayacaktır. Araştırmacı bilginiz dahilinde veya isteğiniz dışında, uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız veya tedavinin etkinliğini artırmak vb. nedenlerle sizi araştırmadan çıkarabilir. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırmacı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir.

Size ait tüm ölçümler ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait ölçüm bilgilerine ulaşabilirsiniz.

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları 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.

Bu formun imzalı bir kopyası bana verilecektir.

Gönüllünün, Adı-Soyadı: Adresi: Tel.-Faks: Tarih ve İmza:	Açıklamaları yapan araştırmacının, Adı-Soyadı: Tuğçe ŞENER Görevi: Yüksek lisans öğrencisi Adresi: AİBÜ-BESYO Tel.-Faks: 05305674805 Tarih ve İmza:
Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin, Adı-Soyadı: Adresi: Tel.-Faks: Tarih ve İmza:	Olur alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin/görüşme tanığının, Adı-Soyadı: Kerim SÖZBİR Görevi: Yardımcı Doçent Doktor Adresi: AİBÜ-BESYO Tel.-Faks: 05057757372 Tarih ve İmza:

EK-3**Katılımcılara ait Yaş, Boy, Vücut Ağırlığı ve Vücut Yağ Yüzdesi Değerleri**

Katılımcılar	Yaş (yıl)	Boy (cm)	Vücut Ağırlığı (Kg)	Vücut Yağ Yüzdesi (%)
1	20,00	176,70	70,30	11,80
2	19,00	175,30	63,60	10,10
3	19,00	171,30	85,00	20,10
4	20,00	181,90	70,90	8,70
5	19,00	176,00	66,40	9,50
6	20,00	178,00	65,70	8,00
7	21,00	174,90	68,30	6,90
8	23,00	175,70	75,30	10,70
9	19,00	172,50	57,80	8,80
10	19,00	175,50	62,90	6,40

Katılımcılara ait *Lateral Femoral Kondil* Yükseklik Değerleri

(*Lateral femoral kondil* yüksekliği YŞPA için kullanılırken bu yüksekliğin yarısı ise DŞPA için kullanılmıştır.)

Katılımcılar	<i>Lateral Femoral Kondil</i> Yükseklik (YŞPA)	<i>Lateral Femoral Kondil</i> Yüksekliğin Yarısı (DŞPA)
1	50,00	25,00
2	49,00	24,50
3	48,00	24,00
4	54,60	27,30
5	52,00	26,00
6	52,00	26,00
7	49,00	24,50
8	49,00	24,50
9	52,00	26,00
10	51,00	25,50

Katılımcılara ait 10 m Sürat Koşusu Testi Verileri

(YŞPA= Yüksek Şiddetli Pliometrik Antrenman, DŞPA= Düşük Şiddetli Pliometrik Antrenman, KG= Kontrol Denemesi)

Katılımcılar	Denemeler	Ön Test (sn)	Egzersiz Sonrası Hemen	Egzersiz Sonrası 5. dk (sn)	Egzersiz Sonrası 10. dk (sn)
1	YŞPA	1,758	1,694	1,702	1,689
2	YŞPA	1,741	1,728	1,695	1,699
3	YŞPA	1,855	1,821	1,810	1,808
4	YŞPA	1,789	1,746	1,734	1,741
5	YŞPA	1,775	1,722	1,697	1,707
6	YŞPA	1,793	1,697	1,719	1,714
7	YŞPA	1,722	1,690	1,664	1,684
8	YŞPA	1,698	1,664	1,615	1,630
9	YŞPA	1,855	1,795	1,770	1,784
10	YŞPA	1,889	1,783	1,754	1,881
1	DŞPA	1,755	1,712	1,638	1,664
2	DŞPA	1,724	1,692	1,774	1,752
3	DŞPA	1,853	1,861	1,854	1,860
4	DŞPA	1,793	1,785	1,730	1,741
5	DŞPA	1,751	1,716	1,708	1,754
6	DŞPA	1,765	1,751	1,701	1,768
7	DŞPA	1,775	1,763	1,728	1,714
8	DŞPA	1,675	1,660	1,650	1,660
9	DŞPA	1,898	1,875	1,896	1,840
10	DŞPA	1,797	1,788	1,739	1,738
1	KD	1,783	1,777	1,789	1,783
2	KD	1,748	1,736	1,738	1,759
3	KD	1,862	1,849	1,845	1,877
4	KD	1,748	1,758	1,775	1,764
5	KD	1,800	1,798	1,807	1,812
6	KD	1,790	1,775	1,795	1,782
7	KD	1,749	1,758	1,751	1,795
8	KD	1,702	1,733	1,728	1,742
9	KD	1,866	1,859	1,874	1,871
10	KD	1,758	1,782	1,751	1,744

Katılımcılara ait 30 m Sürat Koşusu Testi Verileri

(YŞPA= Yüksek Şiddetli Pliometrik Antrenman, DŞPA= Düşük Şiddetli Pliometrik Antrenman, KG= Kontrol Denemesi)

Katılımcılar	Denemeler	Ön Test (sn)	Egzersiz Sonrası Hemen (sn)	Egzersiz Sonrası 5. dk (sn)	Egzersiz Sonrası 10. dk (sn)
1	YŞPA	4,235	4,088	4,076	4,070
2	YŞPA	4,236	4,211	4,102	4,218
3	YŞPA	4,530	4,475	4,471	4,481
4	YŞPA	4,262	4,243	4,244	4,258
5	YŞPA	4,235	4,190	4,101	4,108
6	YŞPA	4,233	4,108	4,116	4,084
7	YŞPA	4,222	4,096	4,068	4,125
8	YŞPA	3,968	3,945	3,951	3,940
9	YŞPA	4,502	4,492	4,475	4,487
10	YŞPA	4,444	4,428	4,411	4,427
1	DŞPA	4,232	4,098	4,101	4,109
2	DŞPA	4,240	4,219	4,180	4,222
3	DŞPA	4,535	4,490	4,488	4,496
4	DŞPA	4,257	4,240	4,243	4,238
5	DŞPA	4,229	4,094	4,103	4,111
6	DŞPA	4,229	4,114	4,012	4,080
7	DŞPA	4,235	4,220	4,201	4,132
8	DŞPA	3,989	3,967	3,934	3,944
9	DŞPA	4,498	4,459	4,448	4,468
10	DŞPA	4,438	4,427	4,418	4,429
1	KD	4,242	4,232	4,254	4,245
2	KD	4,229	4,238	4,221	4,294
3	KD	4,521	4,525	4,519	4,553
4	KD	4,259	4,268	4,260	4,258
5	KD	4,237	4,242	4,235	4,254
6	KD	4,222	4,219	4,235	4,248
7	KD	4,166	4,112	4,228	4,236
8	KD	3,991	3,998	4,150	4,142
9	KD	4,495	4,499	4,519	4,521
10	KD	4,424	4,431	4,449	4,448

Katılımcılara ait Çeviklik Testi Verileri

(YŞPA= Yüksek Şiddetli Pliometrik Antrenman, DŞPA= Düşük Şiddetli Pliometrik Antrenman, KG= Kontrol Denemesi)

Katılımcılar	Denemeler	Ön Test (sn)	Egzersiz Sonrası Hemen (sn)	Egzersiz Sonrası 5. dk (sn)	Egzersiz Sonrası 10. dk (sn)
1	YŞPA	17,34	16,12	15,41	15,60
2	YŞPA	16,64	16,36	15,88	16,09
3	YŞPA	16,67	16,44	16,25	16,31
4	YŞPA	15,98	15,53	15,35	15,26
5	YŞPA	16,08	15,75	15,62	15,71
6	YŞPA	15,86	15,54	15,26	15,69
7	YŞPA	15,87	15,13	15,09	15,45
8	YŞPA	16,12	16,09	15,64	15,98
9	YŞPA	17,44	17,24	16,99	16,85
10	YŞPA	17,91	16,74	16,69	17,20
1	DŞPA	17,45	16,78	16,45	16,89
2	DŞPA	16,59	16,42	16,21	16,22
3	DŞPA	16,77	16,67	16,44	16,42
4	DŞPA	15,93	15,48	15,39	15,37
5	DŞPA	16,24	15,82	15,91	16,18
6	DŞPA	16,15	16,01	16,01	16,26
7	DŞPA	15,21	15,27	14,94	15,35
8	DŞPA	16,22	16,12	15,78	16,22
9	DŞPA	18,21	17,94	17,22	16,93
10	DŞPA	16,45	16,30	16,29	16,24
1	KD	17,38	17,28	17,31	17,55
2	KD	16,71	16,44	16,95	16,70
3	KD	16,72	16,59	16,54	16,79
4	KD	15,97	15,71	15,98	16,05
5	KD	16,09	15,92	16,14	16,42
6	KD	16,23	16,36	16,64	16,55
7	KD	15,66	15,66	15,74	15,31
8	KD	16,41	16,52	16,63	16,74
9	KD	17,46	18,43	17,34	17,70
10	KD	17,53	17,06	16,85	16,92

10. ÖZGEÇMİŞ

Tuğçe ŞENER 17.04.1989 tarihinde Kozan/ADANA’da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Kozan’da tamamladı. 2005 yılında Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümünde lisans eğitime başladı. 2009 yılında mezuniyet sonrası Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi ve Araştırma Hastanesi’nde fizyoterapist olarak göreve başladı. Aynı zamanda Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Bölümü’nde yüksek lisans eğitimine başladı. 2010 Aralık ayında özel sektöre geçiş yaparak, Düzce ve Bolu’da Özel Eğitim ve Rehabilitasyon merkezlerinde çalışmaya devam etti. 2012 Temmuz ayında Adana’ya taşınarak, burada özel bir tıp merkezi’nde görevine devam etti. Bu süre içerisinde pilates ve manuel terapi üzerine yurtiçi ve yurtdışı eğitimler almış, özel sağlıklı yaşam merkezi’nde bu eğitimler doğrultusunda hasta kabulü ve özel egzersiz koçluğu yapmıştır. 2013 Mart ayından itibaren Özel Eğitim ve Rehabilitasyon merkezinde fizyoterapist olarak görev yapmakta, aynı zamanda klinik pilates, hamile pilatesi ve manuel terapi alanında çalışmakta ve yüksek lisans öğrenimine devam etmektedir.

