

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANA BİLİM DALI



SEKİZ HAFTALIK PLİOMETRİK ANTRENMANIN
ADOLESANLARDA FONKSİYONEL PERFORMANS
TEST DEĞERLERİ VE BAZI PERFORMANS
PARAMETRELERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Yüksek Lisans Tezi

Özgür SARİMEHMET

Danışman

Prof. Dr. Menderes KABADAYI

SAMSUN
2023

TEZ KABUL VE ONAYI

Özgür SARİMEHMET tarafından, **Prof. Dr. Menderes KABADAYI** danışmanlığında hazırlanan “**SEKİZ HAFTALIK PLİOMETRİK ANTRENMANIN ADOLESANLARDA FONKSİYONEL PERFORMANS TEST DEĞERLERİ VE BAZI PERFORMANS PARAMETRELERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 4.8.2023 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı Adı Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı	Sonuç
Başkan	Prof. Dr. Menderes KABADAYI Ondokuz Mayıs Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı	<input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret
Üye	Doç. Dr. Ali Kerim YILMAZ Ondokuz Mayıs Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı	<input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret
Üye	Doç. Dr. Kürşat YILMAZ Sinop Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı	<input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

Prof. Dr. Ahmet TABAK
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım Yüksek Lisans tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

Etik Kurul Gerekli mi ?

Evet (Gerekli ise ekler kısmına ekleyiniz)

Hayır

... / ... / 2023
Özgür SARİMEHMET

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı: SEKİZ HAFTALIK PLİOMETRİK ANTRENMANIN ADOLESANLARDA FONKSİYONEL PERFORMANS TEST DEĞERLERİ VE BAZI PERFORMANS PARAMETRELERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 01.06.2023 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 13

Tek kaynak oranı : % 2 çıkmıştır.

01 / 06 / 2023
Prof. Dr. Menderes KABADAYI

ÖZET

SEKİZ HAFTALIK PLİOMETRİK ANTRENMANIN ADOLESANLARDA FONKSİYONEL PERFORMANS TEST DEĞERLERİ VE BAZI PERFORMANS PARAMETRELERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Özgür SARİMEHMET

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Beden Eğitimi Ve Spor Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans, Ağustos/2023

Danışman: Prof. Dr. Menderes KABADAYI

Amaç: Bu araştırmanın amacı, adolesan bireylerde uygulanan pliometrik antrenmanın fonksiyonel performans testi (FPT) ile çabukluk, çeviklik değerlerine olan etkisi ve testler arasındaki ilişkinin incelenmesidir.

Materyal ve Metot: Araştırmaya 16-17 yaş aralığında lisede öğrenimlerine devam eden daha önce hiç spor yapmamış 26 erkek öğrenci katılmıştır. Araştırmada katılımcılar iki gruba bölündü (deney n=13 ve kontrol n=13). Bireylere dominant (DT) ve non-dominant (NDT) taraflarda yedi farklı FPT (TAA, ÜAA, 6m TAA, ÇS, MRA, MÜAA, SH) ile bireylerin çeviklik, çabukluk değerlerinin belirlenmesi için İllinois testi ve 20m sürat testi uygulanmıştır. Araştırmanın istatistiksel analizinde Shapiro-Wilk, Bağımsız Örneklem T, Bağımlı Örneklem T, Mann-Whitney U, Wilcoxon, Pearson, Spearman's ve Doğrusal Regresyon analizlerinden yararlanılmıştır.

Bulgular: Deney grubunda DT ve NDT taraflı olmak üzere tüm FPT testlerinde ve illinois testinde anlamlı farklılıklar tespit edilirken ($p<0,05$), 20m sürat testinde herhangi bir anlamlılığa rastlanmamıştır ($p>0,05$). FPT'lerin korelasyon değerleri karşılaştırıldığında DT tarafta ÇS ile ÜAA, MRA ile MÜAA, İllinois testi ile MÜAA ve MRA testleri arasında pozitif yönlü yüksek korelasyon, NDT tarafta ÇS ile ÜAA arasında ve MÜÜ ile TAA, ÜAA ve ÇS arasında pozitif yönlü yüksek korelasyonlara rastlanmıştır ($p<0,05$). FPT'lerin fark değerleri İllinois ve 20m sürat testi açısından değerlendirildiğinde herhangi bir anlamlılık bulunamamıştır ($p>0,05$).

Sonuç: Araştırmamızın sonuçları değerlendirildiğinde, adolesan bireylerde uygulanacak pliometrik antrenmanların geleneksel FPT'lere ek medial yönlü uygulanan FPT'ler ve çeviklik performansını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca istatistiksel olarak anlamlı olmasa da pliometrik antrenmanın sürat performansında iyileşmelere neden olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Pliometrik, Fonksiyonel performans testleri, Adolesan, Çeviklik, Çabukluk

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF EIGHT-WEEK PLYOMETRIC TRAINING ON FUNCTIONAL PERFORMANCE TEST VALUES AND SOME PERFORMANCE PARAMETERS IN ADOLESCENTS

Özgür SARİMEHMET

Ondokuz Mayıs University

Institute of Graduate Studies

Department of Physical Education And Sports

Master, August/2023

Supervisor: Prof. Dr. Menderes KABADAYI

Aim: The aim of this study is to examine the effect of plyometric training applied in adolescents on functional performance test (FPT) and quickness and agility values and the relationship between tests.

Materials and Methods: The sample of the study consists of 26 male students aged 16-17, who are sedentary individuals and studying at high school. Participants in the study were divided into two groups (experimental n=13 and control n=13). To determine the strength of the lower extremities, seven different FPTs (TAA, ÜAA, 6m TAA, CS, MRA, MUAA, SH) were applied to individual on the dominant (DT) and non-dominant (NDT) sides. Illionist test was used to determine the agility value of the individuals, and the 20m sprint test was used to determine the quickness value. Shapiro-Wilk, Independent Sample T, Dependent Sample T, Mann-Whitney U, Wilcoxon, Pearson, Spearman's and Linear Regression analyzes were used in the statistical analysis of the study.

Results: Significant differences were detected in all FPT tests DT and NDT on the sides, including plyometric training, Illinois test ($p<0.05$) but no significant difference was found in the 20m sprint test ($p>0.05$). when the correlation values of FPTs were compared, positive high correlations were found between CS and UAA on the DT side, MRA and MÜAA, and between the Illinois test and MÜAA and MRA tests; ($p<0.05$). When the difference values of FPTs were evaluated in terms of Illionist and 20m sprint test, no significant difference was found ($p>0.05$).

Conclusion: When the results of our study were evaluated, it was determined that plyometric training to be applied in adolescent individuals positively affected the agility performance and the FPTs applied in the medial direction in addition to the traditional FPTs. In addition, although it was not statistically significant, it was determined that plyometric training caused improvements in speed performance.

Keywords: Plyometric, Functional performance tests, Adolescent, Agility, Promptness

ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR

Tezimin danışmanlığını yürüten yardım, bilgi ve tecrübeleri ile bana sürekli destek olan Prof. Dr. Menderes KABADAYI'ya;

Lisans ve lisansüstü eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerini paylaşarak sevgisini ve ilgisini her zaman hissettiğim, duruşuyla örnek aldığım ve kullandığı her kelimenin hayatıma kattığı önemini asla unutmayacağım çok değerli büyüğüm, kıymetli hocam Doç. Dr. Özgür BOSTANCI'ya;

Tez çalışmamda ilgisini, bilgisini ve yardımlarını esirgemeyip düşünceleriyle her zaman yolumu aydınlatan değerli hocam Doç. Dr. Ali Kerim Yılmaz'a;

Akademik hayatımda yardımlarını hiç esirgemeyip özel ilgisi ile çalışmamın ortaya çıkmasında büyük emeği olan değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Muhammet Hakan MAYDA'ya;

Her türlü desteği ile yanımda olup maddi ve manevi tüm katkılarını sunan değerli arkadaşım İsa ÇELİK'e;

Çalışma sürecinin her aşamasında yanımda olup desteklerini esirgemeyen arkadaşım Sametcan KURT'a;

Bu süreçte zaman ayırıp emeklerini eksik etmeyerek çalışmamın gerçekleştirilebilmesini sağlayan değerli öğrencilerime;

Olumlu veya olumsuz her an yan yana olduğumuz, en yakınlarım Hasan KARAGÜLLE, Büşra GENÇ ve Zehra DİLMAÇ başta olmak üzere düşünceleriyle hayatıma değer kattıklarına inandığım tüm yakın arkadaşlarıma;

Hayatımın her anında aldığım kararlarda, attığım ve atacağım her adımda yanımda olduklarını bildiğim, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman eksik etmeyen sevgili aileme;

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım...

Özgür SARIMEHMET

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAYI	i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI	ii
TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Adolesan Kavramı	4
2.2. Adolesan Dönemleri	4
2.2.1. Erken Adolesan Dönemi	5
2.2.2. Orta Adolesan Dönemi.....	5
2.2.3. Geç Adolesan Dönemi	6
2.3. Adolesan Dönemi ve Spor	6
2.4. Kuvvet	8
2.4.1. Kuvvetin Sınıflandırılması	8
2.4.2. Adolesan Dönemde Kuvvet Gelişimi	10
2.5. Çeviklik ve Çabukluk	12
2.5.1. Adolesan Dönemde Çeviklik ve Çabukluk Gelişimi	14
2.6. Kas Kasılması.....	15
2.7. Pliometrik Antrenman	16
2.8. Pliometrik Çalışmaların Genel Yapısı	17
2.9. Pliometrik Çalışmaların Fizyolojik Yapısı.....	18
2.10. Pliometrik Antrenman Değişkenleri	20
2.10.1. Pliometrik Antrenman Yoğunluğu.....	20
2.10.2. Pliometrik Antrenman Kapsamı	21
2.10.3. Pliometrik Antrenman Sıklığı.....	22
2.10.4. Pliometrik Antrenmanlarda Toparlanma.....	22
2.11. Pliometrik Antrenman Modelleri.....	23
2.12. Adolesanlarda Pliometrik Antrenman.....	24
3. MATERYAL VE METOT.....	26
3.1. Deneysel Dizayn ve Kapsam	26
3.2. Antrenman Programı ve Test Uygulamaları	26
3.2.1. Pliometrik Antrenman Programı.....	26
3.2.2. Fonksiyonel Performans Testleri (FPT).....	27
3.2.3. İllinois Testi.....	30
3.2.4. 20 m Sürat Koşu Testi.....	31
3.3. İstatiksel Analiz.....	31
4. BULGULAR.....	33
5. TARTIŞMA.....	47
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	54
KAYNAKLAR	57
EKLER.....	65
ÖZ GEÇMİŞ	66

SİMGELER VE KISALTMALAR

1 TM	: 1 Tekrar Maksimum Testi
6m TAA	: 6 Metre Tek Adım Atlama Testi
BKİ	: Beden Kitle İndeksi
ÇS	: Çapraz Sıçrama Testi
DT	: Dominant
FPT	: Fonksiyonel Performans Testi
MÜAA	: Medial Üç Adım Atlama Testi
MRA	: Medial Rotasyon Atlama Testi
NDT	: Nondominant
SH	: Side Hop
TAA	: Tek Adım Atlama
ÜAA	: Üç Adım Atlama

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Kuvvetin Sınıflandırılması	9
Şekil 2.2. Kuvvet Antrenmanı Piramidi	12
Şekil 2.3. Pliometrik Egzersizlerin Sınıflandırılması	21
Şekil 2.4. Pliometrik Çalışma Modelleri	23



TABLolar DİZİNİ

Tablo 3.1. Sekiz Haftalık Pliometrik Antrenman Programı	27
Tablo 4.1. Deneklerin tanımlayıcı bilgileri.....	33
Tablo 4.2. Deney grubu ön- son test ortalamalarının karşılaştırılması	33
Tablo 4.3. Kontrol grubu ön- son test ortalamalarının karşılaştırılması	34
Tablo 4.4. Gruplara göre ön - son test ortalama farklarının karşılaştırılması	35
Tablo 4.5. Deney grubunun DT ile NDT tarafların ortalama farklarının karşılaştırılması	36
Tablo 4.6. Kontrol grubunun DT ile NDT tarafların ortalama farklarının karşılaştırılması	36
Tablo 4.7. Deney grubu NDT-DT ön-son test farklarının karşılaştırılması	37
Tablo 4.8. Kontrol grubu NDT-DT ön-son test farklarının karşılaştırılması	37
Tablo 4.9. Deney grubunun DT taraflı ön - son test fark değerlerinin korelasyonu.....	38
Tablo 4.10. Deney grubunun NDT taraflı ön - son test fark değerlerinin korelasyonu	39
Tablo 4.11. Kontrol grubunun DT ön - son test fark değerlerinin korelasyonu	40
Tablo 4.12. Kontrol grubunun NDT ön - son test fark değerlerinin korelasyonu	41
Tablo 4.13. Deney grubunun DT taraflı FPT ön-son test fark değerlerinin İllinois fark değerleri üzerine etkisi	42
Tablo 4.14. Deney grubunun NDT taraflı FPT ön-son test fark değerlerinin İllinois fark değerleri üzerine etkisi	42
Tablo 4.15. Deney grubunun DT taraflı FPT ön-son test fark değerlerinin 20m sürat koşusu fark değerleri üzerine etkisi	43
Tablo 4.16. Deney grubunun NDT taraflı FPT ön-son test fark değerlerinin 20m sürat koşusu fark değerleri üzerine etkisi.....	43
Tablo 4.17. Kontrol grubunun DT taraflı FPT ön-son test fark değerlerinin İllinois fark değerleri üzerine etkisi	44
Tablo 4.18. Kontrol grubunun NDT taraflı FPT ön-son test fark değerlerinin İllinois fark değerleri üzerine etkisi	44
Tablo 4.19. Kontrol grubunun DT taraflı FPT ön-son test fark değerlerinin 20m sürat koşusu değerleri üzerine etkisi.....	45
Tablo 4.20. Kontrol grubunun NDT taraflı FPT ön-son test fark değerlerinin 20m sürat koşusu değerleri üzerine etkisi.....	45

1. GİRİŞ

Adolesan dönem 12-18 yaş aralığını kapsayan, çocukluk ve erişkin çağ arasında büyüme ve gelişmenin, biyolojik ve fizyolojik değişikliklerin çok hızlı olduğu bir dönemdir (Bilici ve ark., 2019). Adolesan dönemde yapılan sporun pek çok olumlu etkisi olduğu bilinmektedir. Bu nedenle adolesan dönemde yapılacak olan performans parametrelerini kapsayacak şekilde egzersiz programı oluşturmanın önemi oldukça büyüktür. Ergenlik dönemine ilk giriş olarak nitelendirilen ve 10-13 yaşları kapsayan puberte dönemde, kuvvet gelişiminde duraklama görülürken adolesan döneme girildikten sonra kuvvet gelişiminde belirgin bir artış yaşanmaktadır. Adolesan dönemde motor becerilerden biri olan kuvvetin gelişimde artış görülmesi ve dönemin fiziksel gelişim özelliklerine bakıldığında kuvvet antrenmanlarında uygulanan yöntemler genel anlamda kalistenik antrenman kapsamında olması, kas ve kemik gelişimi açısından ağır yüklerle yapılan kuvvet antrenmanlarının kemiklerde oluşturacağı stres düşünüldüğünde gelişim açısından adolesan bireyin kendi vücut ağırlığını kullanarak gerçekleştireceği kuvvet antrenmanlarının adolesan sağlığı açısından daha yararlı olacağı görüşü hakimdir (Karacabey, 2013; Yılmaz ve Akkuş, 2014; Serin, 2020).

Kuvvet, sportif verim düzeyini etkileyen bir unsur olarak değerlendirilmekte ve bir dirence karşı koyabilme ya da bu direnç karşısında belirli bir süre dayanabilme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (Sayın, 2011). Kuvvet üzerine yapılan araştırmalar incelendiğinde genel anlamda kuvvetin sportif performans ile ilişkisi, kuvvetin diğer motorik özellikler ile ilişkisi ve uygulanan farklı kuvvet antrenman modellerinin kuvvet gelişimine etkilerinin ele alındığı görülmektedir (Yüksel ve ark., 2016). Kuvvet antrenmanları incelendiğinde son yıllarda pliometrik antrenman yöntemlerinin fazlaca kullanıldığı görülmektedir.

Pliometrik antrenmanlar kasın kasılma ve gevşeme döngüsünü kullanarak kas gücü kapasitesini arttırmak için kullanılacak en iyi yöntemdir (Folland JP, Williams AG., 2007). Aynı zamanda pliometrik antrenmanlar sonucunda dikey sıçrama, bacak kuvveti ve ivmelenmede dayanıklılık gibi kuvvet parametresiyle ilgili olan özellikleri arttırdığı bilinmektedir (Myers AM ve ark., 2017). Başka bir deyişle pliometrik çalışmalar patlayıcı hareket modellerinden oluşan ve kasları minimum süre içerisinde maksimum güç üretebileceği düzeyde çalıştıracak hareketleri içermektedir (Pancar ve ark., 2018). Pliometrik antrenman vücut ağırlığıyla veya farklı

kombinasyonlarla yapılan ve patlayıcı kuvvet gerektiren kasın gerilme refleksi çıktısını arttırıp kuvvet artışı sağlamayı amaçlayan son yıllarda literatürde fazlasıyla yer bulan bir antrenman yöntemidir (Chu, 1992; Couco ve Tyler, 2012). Pliometrik egzersizler hızlı konsantrik kasılma ile kas lifinin yük altında hızlı bir eksantrik uzamasından sonra kas tarafından üretilen kuvveti arttırmayı amaçlamaktadır (Booth ve ark., 2016). Yapılan çalışmalarda kuvvet antrenmanlarına başlamak için gelişim açısından değerlendirildiğinde adolesan dönemin iyi bir dönem olduğu kabul görmektedir. Bunun temelinde adolesan dönemde meydana gelen hormonal yapıdaki değişimler yatmaktadır. Kuvvet ile sıçrama performansı arasında anlamlı bir ilişki olduğu bilinmekte (Wisloff vd., 2014), pliometrik antrenmanlarda uygulanacak olan sıçrama çalışmalarına başlanmadan önce izokinetik diz kuvvetinin pliometrik çalışma yapabilecek düzeyde gelişmiş olması gerekmektedir (Settler vd., 2014). Diz kuvvetinin yetersiz olması ciddi sakatlıklara yol açabileceği gibi adolesan dönemde uygulanacak pliometrik antrenmanda dikkat edilmesi gereken bir unsurdur. Adolesan bireyin kuvvet antrenmanları planlanırken uygulanacak olan pliometrik çalışmaların kapsam ve şiddeti doğru seviyede ayarlanmalı ve çalışmalar esnasında hareketler doğru egzersiz paternleri ile gerçekleştirilmelidir. Bunun alt yapısında oluşan nedenlere bakıldığında alt ekstremiteye uygulanacak olan pliometrik yüklenmeler hem adolesan dönemde oluşan hormonal değişimlerle beraber şekillenen fiziksel kapasite hem de diz ekleminin komplike bir yapıya sahip olmasından kaynaklıdır (Vatan ve ark., 2008; Bompa, 2013).

Klinik açıdan alt ekstremitte kuvvetinin belirlenmesinde kullanılan fonksiyonel ölçümler performansın değerlendirilmesi ve uygun çalışmaların belirlenmesi açısından büyük öneme sahiptir (Hegedus EJ. ve ark., 2015). Klinik olarak fonksiyonel ölçüm yöntemlerini belirlemek organizmanın birden fazla sisteminin olması ve eklem hareketlerinin kullanıldığı sportif performansta başarıya dayalı rekabetin ön plana çıktığı atletik popülasyonda büyük öneme sahiptir (Clersen ve Berge, 2014; Hegedus ve ark., 2015). Araştırmacıların bu ölçüm yöntemleri ile yetenek seçiminde doğru yaklaşımların elde edilmesi, sakatlıklar sonrası ortaya çıkan fonksiyonel eksikliklerin belirlenmesi ve doğru rehabilitasyon uygulamaların yapılması, uzvun dominant (DT) ve non-dominant (NDT) taraflar arasındaki benzerlikleri ya da farklılıklarının ortaya çıkarılması, eklem hareketlerine dayalı kuvvet ölçümlerin saptanması gibi farklı amaçlarla kullandıkları bilinmektedir (Neete ve ark., 2006; Myer ve ark, 2011;

Hildebrand ve ark, 2015; Laudner ve ark., 2015). Günümüzün kullanılan alt ekstremite kuvveti ölçüm yöntemlerine baktığımızda en sık kullanılan ölçüm yönteminin Fonksiyonel Performans Testleri (FPT) olduğu görülmektedir. Bu test yönteminin tercih edilmesindeki nedenlere bakıldığında kısa sürede uygulanabilmesi, kolay ölçülebilmesi, uzman gerektirmemesi, maliyetinin düşük olması ve en önemlisi geçerli ve güvenilir olmalarıdır (Kabadayı M. ve ark., 2020). Araştırmacılar alt ekstremite kas kuvvetinin değerlendirilmesinde FPT'lerden sıklıkla faydalanmasına rağmen farklı yönlere doğru uygulanan yan atlama ve medial rotasyon gibi fonksiyonel testlerle geleneksel olarak uygulanan FPT'lerin birlikte değerlendirildiği çalışmalar oldukça kısıtlıdır (Dingenen ve ark., 2019).

Tüm bu bilgilerden yola çıkarak, bu araştırmada adolesanlarda uygulanacak olan 8 haftalık bölgesel pliometrik antrenmanların FPT'lere olan etkisi ile FPT'lerin çeviklik/çabukluk parametreleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca literatürde pliometrik antrenman uygulamaları sonucunun FPT'ler açısından herhangi bir değerlendirme yapılmadığı gözlemlenmiştir. Yine aynı şekilde FPT ile performans parametrelerinden olan çeviklik ve çabukluk arasında kurulan bir bağlantının olmadığı gözlenmiştir. Güncel literatür incelendiğinde geleneksel FPT'lere ek olarak uygulanan farklı yönlere sıçramayı gerektiren FPT'lerin az olduğu bilinmekte ve bu doğrultuda çalışmamızda geleneksel FPT'lere ek olarak Medial Rotasyon Atlama (MRA), Medial Üç Adım Atlama (MÜAA) ve Side Hop (SH) değerlendirmeleri ile FPT girdilerine karşı uygulanacak olan pliometrik antrenmanın etkilerini daha sağlıklı ve objektif sonuçlar elde ederek anlamlı farklılık oluşturacağı düşüncesindeyiz. Yapacağımız çalışma ile adolesanların FPT girdilerinin uygulanacak olan pliometrik antrenmanlar sonrasında performans çıktılarını yükseltilebileceği yine uygulanan antrenman programı sonrasında performans parametrelerinden olan çeviklik ve çabukluğun FPT değerleri bakımından aralarında anlamlı ilişkinin çıkacağı üzerine hipotezlenmiştir. Mevcut araştırmamız bu yönleriyle özgünlük kazanmakta ve literatüre katkı sağlayacağı görüşündeyiz.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Adolesan Kavramı

Adolesan terimi kökeni Latince olan bir kelimedir ve bu sözcük 'adole' ve 'science' kelimelerinin birleşmesinden meydana gelmektedir (Akkaya, 2022). Adolesan kelimesi Latince büyüme anlamına gelmektedir. Adolesan dönemi çocukluktan erişkinliğe geçiş dönemi olarak görülmektedir. Bu dönemde gelişme ve büyümenin diğer dönemlere kıyasla daha hızlı olduğu bilinmektedir. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre bireylerin 10-19 yaşları arasında adolesan (ergenlik) döneminde yer aldıkları belirtilmektedir (Ersoy ve ark., 2008). Genel olarak literatür incelendiğinde yaş sınıflandırması adolesan dönemi için 10-21 yaş aralığında olduğu görülmektedir. Adolesan dönemi, yaşam içerisinde biyolojik ve fizyolojik gelişimlerin en hızlı yaşandığı dönemdir (Malina, 2007). Bu dönem sporsal becerilerin gelişimi açısından da oldukça önemlidir (Menteş ve ark., 2011). Adolesan dönemde gerçekleşen biyolojik ve fizyolojik değişimler performans parametrelerinin antrene edilip üst düzey sportif performans oluşturulması açısından organizmayı hazır hale getirmektedir.

2.2. Adolesan Dönemleri

Adolesan dönemde fiziksel, psiko-sosyal ve zihinsel gelişimler meydana gelmektedir. Adolesan dönemi kişilerin içinde buldukları; zamana, topluma ve bireysel özelliklere göre farklılık göstermektedir (Çuhadaroğlu, 2000). Bu dönemde açığa çıkan değişimler ve gelişimler yaşamın ilerleyen yıllarında adolesanın nasıl bir yetişkin olacağını belirlemektedir (Mcardle ve ark, 2011; Baltacı ve Düzgün, 2008). Bu nedenle gelişim özelliklerinin dönemsel olarak iyi bilinmesi bu özellikler doğrultusunda çalışmaların yapılması ve ilerleyen dönemlerde adolesanda spor kültürü oluşturması açısından önemlidir. Bu dönemde yapılacak olan yanlış uygulamalar adolesanın spordan uzaklaşıp sedanter bir yaşam sürmesine neden olmanın yanında aşırı yüklenmelerle adolesanda sakatlıklara da neden olabilir. Bu bağlamda literatür taraması yapıldığında adolesan dönemin kendi içinde dönemlere ayrılarak her dönem için organizmanın hazır bulunuşluk düzeyine göre çalışmaların yapıldığı görülmektedir (Muratlı, 2007). Adolesan dönemi kendi içerisinde 10-13 yaş aralığında erken adolesan dönemi, 14-17 yaş aralığında orta adolesan dönemi ve 18-21 yaş aralığında geç adolesan dönem olmak üzere üçe ayrılmıştır (Hacıoğlu,2016).

Belirtilen dönemlerde açığa çıkan özellikler birbirinden bağımsız olmamakla beraber her gelişim dönemi içerisinde açığa çıkan gelişimsel düzeye uygun sportif çalışmaların yapılması adolesan sağlığının korunması, sakatlıkların önlenmesi ve yüksek sportif performansın sağlanması açısından önemlidir. Adolesan dönemde sportif anlamda yapılacak doğru uygulamalar hem fiziksel kapasiteyi hem de fonksiyonel kapasiteyi arttıracaktır (Zatsiorsky ve Kraemer, 2006; Muratlı, 2007; Karatosun, 2012).

2.2.1. Erken Adolesan Dönemi

Erken adolesan 10-13 yaş aralığında, ergenliğin ilk belirtilerinin açığa çıktığı dönemdir. Ergenlik dönemine girişle başlayan hormonal yapıdaki değişikliklerden kaynaklı bireyde baskıya direnme ve uyum sağlama özellikleri belirgin bir şekilde açığa çıkar (Patton ve Harris, 2007). Bu dönemde fiziksel ve davranışsal gelişme çok hızlı olmakla beraber erkeklerin ergenliğe erken girmesinin psikolojik yönden olumlu etkisi olurken fiziksel olarak ergenliğe girmemiş akranlarına üstünlük kurma eğilimleri vardır. Kızların ergenliğe erken girmesi ise aksi bir durumla sonuçlanarak meydana gelen hızlı fiziksel ve davranışsal değişiklik ergen bireyde psikolojik olarak depresyon, anksiyete gibi sonuçları doğurabilmektedir. Bu dönemde arkadaşlık ilişkileri bir önceki döneme istinaden daha ön plandadır. Genellikle aynı cinsiyetteki arkadaşlar tercih edilir ve bireyin ilgilendiği alanları ve giyimini arkadaşları etkiler (Derman, 2008).

2.2.2. Orta Adolesan Dönemi

Orta adolesan 14-17 yaş aralığında, kişiliğin ve özerklik duygularının ön plana çıktığı dönemdir. Bireylerin hormonal değişimleri tamamlanırken bilişsel gelişimi de belirli bir seviyeye ulaşmıştır, birey erişkin boyun ortalama %90'ına ulaşılırken büyüme yavaşlamaya başlar (Kaplan, 2021). Orta adolesan dönemde kişilerin ebeveynleri ile ilişkilerinde çatışmalar fazladır ve bu dönemde arkadaşlıklar önem kazanmaktadır (Hacıoğlu, 2016). Cinsel kimliğin oluşmaya başlamasıyla artık bu dönemde bir önceki dönemde olan aynı cinsiyetten arkadaşlıkların devam etmesinin yanında arkadaşların kendi hakkındaki görüşleri önem kazanmıştır ve karşı cinse olan ilgi artmış durumdadır (Derman, 2008). Bu dönemde adolesan kendini güçlü ve ölümsüz hissettiği için riskli davranışlara yönelebilir (Köse, 2011).

2.2.3. Geç Adolesan Dönemi

Geç adolesan 18-21 yaş aralığında, ergenliğin tamamlanmaya başladığı dönemdir. Büyüme ve cinsel gelişim erkeklerde 17-21 yaşlarında kızlarda ise 16-18 yaşlarına geldiğinde büyük oranda tamamlanmıştır (Gündüz, 2017). Ergenliğin son döneminde kimlik gelişimini tamamlayamayan bireyler kimlik kargaşasına düşebilir (Altay, 2018). Bu dönemde fiziksel gelişim, psiko-sosyal gelişim, cinsel gelişim ve zihinsel gelişimin tamamlanmasıyla birey kimliğini oluşturup, artık hem kendilerine karşı hem çevrelerine karşı kesin ve net tutumlar sergilemeye başlar. Soyut düşünme becerileri gelişmiş olan adolesanlar gelecekler ile ilgili seçimler yapmaya ve hedefler belirlemeye başlamaktadır (Yiğit, 2009). Bilişsel gelişimin tamamlanmasının yanı sıra ahlak duygusu da bu dönemde gelişmektedir (Derman, 2008).

2.3. Adolesan Dönemi ve Spor

Adolesan dönem hızlı büyüme, gelişme ileberaber psikososyal gereksinimlerinde ön plana çıktığı bir dönemdir (Çuhadaroğlu, 2000; Özcebe, 2003; Koç, 2004). Adolesan bireyin sağlıklı ve düzenli bir yaşam sürmesi için bu dönemde sporun önemi oldukça fazladır. Adolesan dönemde egzersiz yapmak ilerleyen yaşlarda spor kültürü oluşturmak, sağlıklı yaşam sürebilmek, yetişkinlik ve yaşlılık döneminde ortaya çıkabilecek kalp damar rahatsızlıkları, diyabet, kemik erimesi, kronik hastalıklar gibi birçok sağlık sorununun oluşma ihtimalini azaltmaktadır. Adolesan dönemde yapılacak düzenli ve doğru egzersiz uygulamaları bu dönemde bulunan bireyin sağlıklı bir gelişim ve büyüme dönemi geçirmesine fiziksel ve fonksiyonel kapasitesini arttırması açısından önemlidir (Zatsiorsky ve Kraemer, 2006; Muratlı, 2007; Karatosun, 2012).

Bu dönemde yapılacak egzersiz faaliyetleri yalnızca bireyin fiziksel gelişimini değil aynı zamanda bireyin eğitim hayatını ve sosyal hayatını da doğrudan etkileyerek yaşam kalitelerini arttıracığı bilinmektedir. Günümüz dünyasında; teknolojinin gelişmesi, çalışma ve yaşam koşullarının değişmesine paralel olarak hareketlilik azalmıştır. Özellikle ocukluk ve adolesan döneminde hareketliliğin az olması motor gelişimi ve fiziksel büyümeyi doğrudan etkilemektedir. Yapılan araştırmalar son yıllarda ocuk ve adolesanlarda hareketsizliğin beraberinde getirdiği obezitenin sayısında ciddi bir artış olduğu şeklindeydir (Gebrie ve ark., 2018; Yaman, 2019). Hareketsiz yaşamın küçük yaşlardan itibaren süregelmesi bireylerde spor kültürü oluşmayıp ilerleyen yaşlarda spora başlanması durumunda sürekliliğin az olduğu

bilinmektedir. Bu durum sonucunda kişilerin bazı işlevlerinde azalmalar ortaya çıkmaktadır ve zaman içinde bu işlevler yetersizliklere bağlı olarak bazı hastalıklara neden olmaktadır (Türkiye Fiziksel Aktivite Rehberi, 2014).

Adolesan dönemde yapılacak egzersizlerde büyüme plağının açık olduğu göz önünde bulundurulmalı ve egzersizin kapsam ile şiddeti uygun biçimde planlanmalıdır. Erken adolesan dönemde bulunan bireye yapılacak uygulamalarda yüklenmelerin doğru tespit edilmesi gerekmektedir. Yanlış uygulama ve yüklenmeler büyüme olumsuz etkileyecektir ve bireyin yetişkinlik dönemlerinde sağlık sorunları yaşayabilmesine neden olabilmektedir (Muratlı 2007). Bu nedenle adolesan dönemde ek ağırlıklar kullanılmadan yapılacak egzersizler önerilmektedir (Baltacı ve Düzgün, 2008). Literatürde kalistenik egzersizler olarak da adlandırılan bu egzersiz yöntemi; kişinin kendi vücut ağırlığını direnç olarak kullanması ekstra hiçbir ekipman veya ağırlıklara ihtiyaç duymadan fonksiyonel egzersiz formatında yapılan çalışmalardır (Yayla, 2021).

Erken adolesan dönemi başlarına kadar kuvvet parametresi yönünden kız çocukları ve erkek çocukları arasında farklılık görülmezken 10-11 yaşlarından sonra erkeklerin kas oranındaki artışın kızlara göre daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Dayanıklılık gelişiminde de erkeklerde 14-15 yaşlarında dayanıklılık gelişiminde artış daha kolay sağlandığı gözlemlenirken dayanıklılık gelişiminin kızlarda 13 yaş civarında olduğu gözlenmiştir. Adolesan erkeklerde 20 yaşına kadar sürat gelişimi artış gösterir ve sonrasında düşmeye başlamaktadır, adolesan kızlar ise 16-17 yaş aralığında maksimum sürat düzeylerine ulaşmaktadır. Esneklik gelişimini baktığımızda ise; çocukluktan erken adolesan dönemine kadar esneklik çok hızlı bir gelişim göstermektedir. Ancak bu gelişim 10-12 yaş döneminden sonra yavaşlamaktadır, bu dönemden sonra esneklik gelişiminde önemli ilerlemeler görüle de çocukluk dönemi kadar hızlı bir gelişim görülmemektedir. 18-20 yaşlarına geldiğinde ise esneklik gelişiminde yavaşlama görülmeye başlanır ve mevcut esneklik değerini korumak ve arttırmak için esneklik antrenmanları yapılmalıdır (Kuter ve Öztürk, 1997; Muratlı, 1998; Günay ve Yüce, 2001; Bavlı, 2009).

Özetle adolesan dönemde açığa çıkan hızlı büyüme ve gelişme ile hormonal değişikliklerle beraber bireyin biyolojik ve fizyolojik değerlendirmelerinin doğru yapılıp, uygun çalışmalar yapılması ile adolesan bireyin büyüme ve gelişimi olumlu yönde desteklenmekle beraber bireyin yetişkinlik döneminde spor kültürü

oluşturmasına, hastalık risk faktörlerini azaltmasına, sakatlıkların önlenmesine ve aktif sağlıklı bir yaşam sürmeleri açısından olumlu etkileri vardır.

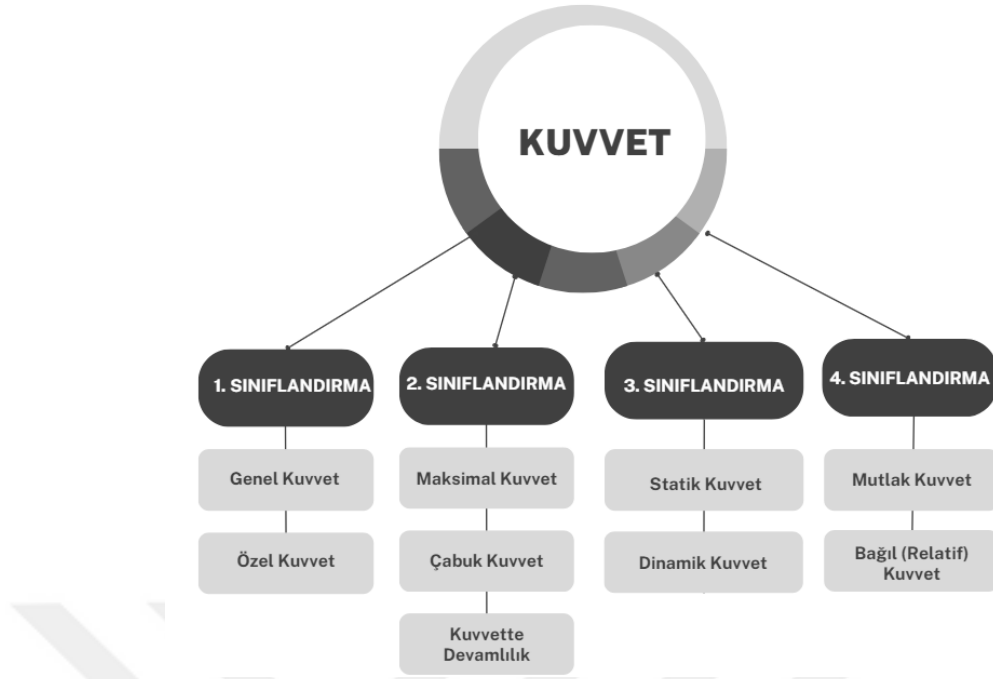
2.4. Kuvvet

Temel motorik özelliklerden biri olan kuvvet; hız, güç, çeviklik gibi diğer motorik özelliklerin ön belirleyicisi olarak bilinmektedir. Antrenman biliminin temel ilkelerinden olan çok yönlü gelişim kapsamında incelendiğinde kuvvetin ideal düzeyde geliştirilememesi diğer motorik özelliklerin gelişiminde noksanlıklara neden olacağı düşünülmektedir.

Kuvvet kavramı ile ilgili literatür incelendiğinde birçok araştırmacı kuvveti aynı anlamlara çıkan farklı şekillerde tanımlamıştır. Kuvvet genel anlamda bir dirence karşı koyabilme potansiyeli ile var olan direnç karşısında ne ölçüde dayanabildiği olarak tanımlanabilir (Fidelus ve Kocjasz, 1965). Başka bir ifadeyle kuvvet, bir dirence maruz kalan kasların bu dirence karşı koyabilmesi ve kasılabilme özelliği olarak belirtilmiştir (Sevim, 2007). Diğer bir tanım ise kuvvet, sinir kas sisteminin içsel ve dışsal bir direnci yenebilme kapasitesidir (Bompa ve Haff, 2017).

2.4.1. Kuvvetin Sınıflandırılması

Kuvvetin karmaşık bir yapıda olması ve diğer sportif bileşenleri etkilemesinden ötürü daha detaylı incelenebilmesi ve anlaşılabilmesi açısından çeşitli şekillerde değerlendirilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır ve bunun sonucunda kuvvet parametresi özelliklerine göre dört farklı şekilde sınıflandırılmıştır (Günay ve ark., 2019; Muratlı ve ark., 2007).



Şekil 2.1. Kuvvetin Sınıflandırılması

Kuvvet, literatürde kuramsal olarak genel kuvvet ve özel kuvvet şeklinde ikiye ayrılmaktadır.

Genel Kuvvet: Herhangi bir spor branşına özgü olmayan, vücudun tüm kas gruplarını kapsayan kuvvet biçimidir (Bompa ve Haff, 2017; Sevim, 2007). Kas gelişiminin tamamını kapsayan en genel kuvvet türüdür.

Özel Kuvvet: Spesifik olarak belirli bir branşta kullanılan branşa özgü olan kuvvet türüdür. Sporcunun branşındaki performansının geliştirilmesinde özel kuvvet düzeyi önemli bir belirleyicidir (Bompa ve Haff, 2017; Muratlı ve ark., 2007; Sevim, 2007).

Kuvvetin antrenman bilgisi açısından sınıflandırılmasına baktığımızda maksimal kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık olarak üç bölümde incelenebilir.

Maksimal Kuvvet: Kas-sinir sisteminde istemli kasılmalar ile üretilebilecek en üst seviyedeki kuvvet türüdür (Bompa ve Haff, 2017). Kasların kasılmasıyla sinir kas sistemi arasındaki iletişimin en üst düzeyde olup üretilen en yüksek kuvvettir.

Çabuk Kuvvet: Bir kas veya kas grubunun yapılması istenen hareketi en kısa sürede ortaya çıkarıp en yüksek kuvvetle hareketi yapılabilmesidir. Motor becerilerden sürat ve kuvvetin ortak etki ettiği, kas-sinir sisteminin yüksek bir direnç karşısında en

hızlı şekilde yanıt oluşturup karşı koyabilme yeteneğidir (Bompa ve Haff, 2017; Sevim, 2007).

Kuvvette Devamlılık: Organizmanın sürekli kuvvet gerektiren çalışmalarda yorgunluğa karşı koyarak direncini uzun süre devam ettirebilme yeteneğidir (Sevim, 2007). Kuvvette devamlılık, uzun süre kuvvet üretimi devamlılığı isteyen spor branşlarında performans açısından önemli bir belirleyicidir (Bompa ve Haff, 2017).

Kas kasılma tiplerine göre kuvvetin sınıflandırılması, kasların çalışma biçimlerine göre temelde dinamik ve statik olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

Statik Kuvvet: İzometrik kas kasılması ile beraber aksi yönde ve farklı dirençlerde kuvvet uygulanarak direncin hareketsiz kalmasını sağlayan kuvvet biçimidir (Kalapotharakos ve ark., 2007; Muratlı ve Hindistan, 2018).

Dinamik Kuvvet: Kasılma esnasında kas boyunda değişimin gözlemlendiği izotonik (eksantrik, konsantrik) veya birden çok kasın bir arada çalıştığı oksotonik kasılmalar ile bir dirence karşı üstün gelinen ve egzersizlerde en çok kullanılan kuvvet biçimidir (Muratlı ve Hindistan, 2018; Sevim, 2007).

Vücut kütlesi değişkeninin farklı olması geliştirilebilecek kuvveti etkilemektedir. Bu bağlamda literatürde kas kuvveti ile vücut ağırlığı arasındaki kuvvetin belirlenmesi için mutlak kuvvet ve bağıl (relatif) kuvvet olarak iki başlıkta incelenmiştir.

Mutlak Kuvvet: Vücut ağırlığı değerlendirilmeden kasın üretilbileceği toplam kuvvet seviyesidir. Antrenman dönemlemesi açısından önemli bir veri olan mutlak maksimal kuvvet düzeyi, 1 tekrar maksimum testi (1 TM) ile ölçülebilmektedir (Bompa ve Haff, 2017).

Bağıl (Relatif) Kuvvet: Bağıl kuvvet, mutlak kuvvet seviyesinin vücut ağırlığına bölünmesi ile elde edilmektedir, relatif kuvvet sporcunun mevcut maksimal kuvvetinin vücut ağırlığına oranını ifade etmektedir (Bompa ve Haff, 2017). Kısaca vücut ağırlığının 1 kg başına üretebildiği en yüksek kuvvettir.

2.4.2. Adolesan Dönemde Kuvvet Gelişimi

Literatür incelendiğinde adolesan döneme kadar kız ve erkeklerde kuvvet açısından anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır. Bunun nedeni temelde çocukluk döneminde androjen hormonun az sentezlenmesinden kaynaklandığı

düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarla, androjenlerin iskelet kas kütlelerini ve kuvvetini arttırdığı bilinmektedir (Notelovitz, 2002). Adolesan dönemle beraber cinsiyet hormonlarının salınımıyla doğrusal olarak kuvvet gelişiminin arttığı bilinmektedir. Erken adolesan döneme girişle beraber kız-erkek arasındaki kuvvet düzeyi benzerliği değişme gösterir ve erkeklerin kuvvet düzeyi, kızların kuvvet düzeyine oranla anlamlı artışlar görülmeye başlanır. Çocukluk döneminde yaş ilerlemesiyle görülen kas gücü artışı adolesan dönemle beraber belirginleşir ve kuvvet parametresinin geliştirilmesi için bu dönemin en uygun dönem olduğu ifade edilmektedir (Muratlı, 2007).

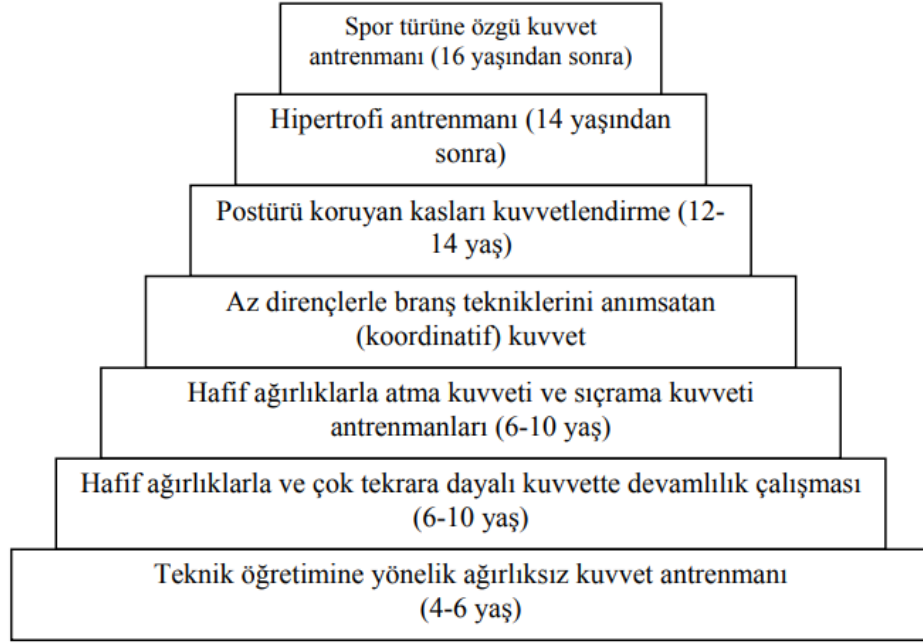
Adolesan dönemde yoğun olmayan tempolarda sıçrama alıştırmalarına 11–14 yaşlarında başlanabilir. Adolesan gelişim dönemi içerisinde 14–18 yaşlarına geldiğinde artık sportif anlamda spor dalına özgü kademeli şekilde sıçrama, atma, vuruş gibi çalışmalar yapılabilmektedir (Muratlı 2007).

Maksimal kuvvet erkek çocuklarda, 10-13 yaşları arasında gelişiminin az olduğu gözlemlenirken 13-14 yaşında yeniden maksimal kuvvette bir hızlanma görülür. Bu gelişim temelde hormonal düzeye bağlı olarak antrenman uygulamaları ile hipertrofideki gelişimden de kaynaklıdır (Muratlı 2007).

Çabuk kuvvet; Maksimal kuvvetteki gelişim, çabuk kuvvetteki gelişimi etkilemez. Çabuk kuvvetin kendi içerisinde mevcut türlerine göre farklı gelişim ivmelenmeleri vardır. Adolesan dönemde bireyin ekstremitelerinin büyümesi ile kas gelişiminde dengesizlik durumu görülmektedir. Bu dengesizlik durumu 13 yaşına kadar devam ederken bu yaştan sonra ekstremitelerin büyümesi ile paralel olarak kas gelişimi de dengelenir. Kızlar 14-15 yaşlarında maksimum çıkış hızına erişirken, erkeklerde bu durum 17-18 yaşına kadar yukarı yönlü bir ivmelenme halindedir (Muratlı 2007).

Yatay sıçrama ve dikey sıçrama kuvvetlerinin gelişimi paralellik göstermektedir. Sıçrama kuvveti; maksimal kuvvet ve itme kuvvetinde meydana gelen gelişim düzeyi ile paralellik gösterir (Letzelter ve Kraft 1990).

Literatür incelendiğinde kuvvette devamlılık, çocukluk dönemi boyunca kademeli olarak artmaktadır. Kız ve erkek çocuklarda yapılan değerlendirmeler kuvvette devamlılığın eşit ölçüde arttığını göstermektedir. Bu eşitliğin 10 yaşından sonra bozulduğu, bu durumun erkek çocuklarının lehine çok az da olsa bir üstünlük sağladığı görülmektedir (Muratlı 2007).



Şekil 2.2. Kuvvet Antrenmanı Piramidi (Muratlı, 2007)

Literatür incelendiğinde kuvvet antrenmanlarının temeli çocukluk dönemine dayanmaktadır. Ancak fizyolojik açıdan değerlendirildiğinde kas gücünün artırılması için kas hücrelerindeki testosteron oranının artması gerektiği ifade edilmektedir. Buna karşın yapılan bazı çalışmalarda çocukluk döneminde doğru formatta yapılan kuvvet egzersizlerinin motor gelişimi desteklediği görülmektedir (Karatosun, 2012). Çocukların kuvvet antrenmanlarına aktif katılımları, kemik mineral yoğunluğunu desteklemek, postürü düzenlemek, motor becerileri iyileştirmek ve geliştirmek (Lillegard ve ark., 1997), spor yaralanmalarını azaltmak (Hejna ve ark., 1982), anatomik ve psikososyal bakımdan önemlidir (Holloway ve ark., 1988). Çocukluk dönemi de dahil edilmek üzere adolesan dönemde iyi planlanarak kapsam ve şiddetin optimize edilmesiyle oluşturulan kuvvet antrenmanı diğer motor becerilerle çok yönlü gelişim ilkesi kapsamında bütüncül yaklaşımla geliştirilmelidir. Kuvvet antrenmanları düzenli ve uygun şekilde tasarlanması büyük önem arz etmektedir. Programın doğru yükler altında uygulanıp izlenmesiyle çocuk ve adolesanlarda sağlıklı kuvvet gelişimi gözlenip sportif performansta artış görülecektir (Myer ve ark., 2011; Drenowatz ve Greier, 2018; Zemkova ve Hamar, 2018).

2.5. Çeviklik ve Çabukluk

Çeviklik, yön değiştirebilme becerisini hızlı ve doğru bir şekilde kullanabilme olarak ifade edilmektedir (Chelladurai, 1976). Çeviklikle, organizmanın tamamının ya da belirli uzuvların istenilen hareketi ideal bir form ve açısız değerinde gerçekleştirmesi

temel amaçtır. Bu nedenle çevikliği ortaya çıkaran bir uyarının, pozisyon hissini, durumun veya olay sonucunun, organizmanın tamamını veya birkaç uzvunu, o anda eklemin bulunduğu açısız değerinden, ortaya çıkarılması istenen durumun gerektirdiği ideal açılar değerine, daha önceden bildiği veya bilmediği hareketleri koordine ederek hızlıca yerine getirebilme özelliği şeklinde tanımlanabilir (Renkikurt, 1991). Başka bir ifade ile çeviklik, bir hareket formatında hızlı yön değiştirmeler yapılırken vücudun ve eklemlerin evrende doğru pozisyonda olmasını sağlayıp bunun için gerekli olan kontrol ve koordinasyon becerisi olarak tanımlayabiliriz (Hazır ve ark., 2010; Sheppard ve Young, 2006; Twist ve Benicky, 1995). Bu doğrultuda çeviklik, genel olarak, organizmanın dikey ya da yatay yöndeki motor kontrolünü korurken, aniden durma, yön değiştirme ve sonrasında tekrardan hızlanma becerilerinin etkili bir şekilde birleştirelmesi olarak tanımlanır (Verstegen ve Marcello 2001). Çevikliğin alt bileşenlerini daha detaylı inceleyecek olursak fiziksel olarak performansı ortaya çıkarabilmesi için kuvvet parametresine, hareket paternini ortaya çıkarabilmesi için motor öğrenme, teknik becerileri hareketle birleştirelmesi biyomekanik yeti ve proprioseptif duyu gibi birçok bileşen karşımıza çıkmaktadır ve rekabet anlayışı içerisinde olan sportif performans için büyük öneme sahiptir (Chaouachi ve ark., 2014; Karacabey, 2013; Sporis ve ark., 2010).

Çabukluk, çeviklik ile karıştırlan bir kavramdır. Genel anlamda baktığımızda çeviklik ve çabukluk ayrılmaz motorik becerilerdir. Çeviklik, kısaca hızlı ve doğru bir biçimde yön değiştirme becerisi olarak tanımlanmaktadır. Çabukluk ise yapılması istenen hareketi mümkün olan en kısa sürede dış dirençlere karşı eklemleri harekete geçirebilme özelliğidir (Chelladurai, 1976). Yön değiştirme becerisinin hızlı ve doğru formatta yapılabilmesi için uzuvların patlayıcı bir şekilde hareketi ortaya çıkarması gerekir ki bu durum çabukluğun, çevikliğin bir parçası olduğu sonucunu ortaya çıkarmaktadır (Asci, 2013). Çabukluğu tanımlamanın yanında örneklendirecek olursak, aynı mesafeyi aynı anda koşan iki sporcuyla incelediğimizde bu mesafe içerisinde adım sayısı frekansı fazla olan sporcu diğer sporcuya göre daha çabuk olarak nitelendirilmektedir. Dolayısıyla çabukluğu çeviklikten ayımlaştıracak olursak, çabukluğu, belirli bir doğrultuda hızlı tepki verirken belirlenen zaman diliminde reaksiyon gösterebilme yeteneği olarak tanımlayabiliriz (Nas, 2010).

2.5.1. Adolesan Dönemde Çeviklik ve Çabukluk Gelişimi

Çevikliği öğrenmek ve çeviklik performansını geliştirebilmek için hareketlerin uygun formlarda öğretilmesi ve geliştirilmesi gerekmektedir. Çevikliğin geliştirilememesinde genelde dengesiz duruşlar, zamanlamada eksikliklerin olması, adolesan dönemde orantısız uzuvlar ve bunun etkisiyle ortaya çıkan koordinasyon bozukluklarının olmasıdır. Bu açıdan bakıldığında çeviklik performansını arttırmak için öncelikle hareket verimini arttırmak gerekmektedir (Young & Farrow, 2006; Paul ve ark., 2016). Motor becerilerin hedeflenen düzeye ulaşması açısından kritik gelişim dönemleri (9-12 yaş) dikkate alınarak 5 yaşlarında başlanabilir (Drabik 1996). Bireysel farklılıklar dikkate alındığında gelişim hızlarının farklı olması ile kritik dönemlerdeki cinsiyet farklılıklarının olduğu planlamalarda dikkat edilmesi gereken unsurlar olmasına karşın verilen yaş aralıklarının net kalıplar olmadığı yalnızca rehber niteliğinde olduğu unutulmamalıdır (Rand ve Ohtsuki 2000). Bu anlamda bireysel farklılıklarda göz önünde bulundurularak küçük yaşlardan itibaren çok yönlü gelişimi de kapsayacak şekilde başlangıçta genel çalışmalarla performans ve motor beceriler belirli bir düzeye çıkarılır ve sonrasında hem genel çalışmalar hem branşa özel çalışmalarla çeviklik gelişimi sağlanır. Çalışmaların içeriği genel anlamda yön değiştirme becerileri, hareket eğitimi, koordinasyon, kapalı beceri çalışmaları, çabukluk, denge, hız, kuvvet gibi özellikleri içermelidir (Sheppard ve Young, 2006).

Çabukluğun, çevikliğin bir parçası olduğunu ifade etmiştik. Yapılacak olan çalışmalarda çeviklik ve çabukluğu ayırtmak zor olmakla beraber çabukluk performansını arttırmaya yönelik patlayıcı güç gerektiren hareket formlarının yanı sıra sürat çalışmalarında antrenman sıklığını arttırıp, maksimal çabukluk gelişimi desteklenmelidir. Sürat çalışmalarının bu noktada açığa çıkması, sürat ile çabukluk arasındaki temel farklılığın hareket frekansı olmasından kaynaklanmaktadır. Sürat çalışmalarında sıklığın arttırılması çabukluk değerlerinin gelişmesine olumlu katkı sağlayacaktır (Jovanovic ve ark., 2011).

Çocukluk döneminden itibaren değerlendirildiğinde koşu hareketlerinin düzelmesi, olgunlaşması ile koordinasyonda iyileşmelerin gözleendiği 5-7 yaşlarına dayanmaktadır. Adolesan döneme girerken çabukluk değerleri, 7-12 yaş arasında önemli bir artış ile belirginleşir. Literatür incelendiğinde orta adolesan dönemin içerisinde yaklaşık olarak 13-15 yaş aralığında büyüme devam ederken çabukluk performansında çok fazla bir gelişmenin olmadığı gözlenmektedir. Yine de yapılan

araştırmalar sűrat ve çabukluk gelişiminin 12-15 yaşları arasında olduğunu göstermektedir. Adolesan dönemi öncesinde temel motorik özellikleri arttırmaya yönelik kaba formlarda yapılan çalışmalar adolesan dönemle beraber aşamalı olarak spesifik bir yapıya girmektedir. Kısaca, ocuklarda puberte dönem öncesinde öncelikli çalışması gereken beceriler, yn değişim hızı ve reaksiyon zamanlamasıdır. Ardından bu becerilere temel hareket becerilerini ekleyerek çalışmaların yapılması gerekir. Bununla beraber birey, adolesan ve adolesan dönem sonrasında yeterli teknik beceri ile yn değişimi performansını korurken daha fazla reaksiyon zamanına odaklanacak çalışmaları yapması özellikle vurgulanabilir (Llyod ve Oliver, 2012; Llyod ve ark., 2013).

Çabukluk antrenmanları planlanırken, yűksek bir dirence karşı yapılacak olan çalışmaların kuvvet antrenmanı kapsamında olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Kuvvet antrenmanını çabukluk antrenmanından ayırıtırmak için ise uygulanacak hareketlerde maksimal sıklığı esas alıp kas içi ve nroműskűler antrenmanlar yapılmalıdır. Çabukluk alışmaları, antrenman planlamasının içerisine hafta da en az 2 gűn en fazla 3 gűn olacak şekilde ayarlanmalıdır (Brown ve ark., 2000).

2.6. Kas Kasılması

Kas kasılmaları hareket zgűnlűkleri, hareket gereksinimleri ve eklem yapısı gibi etmenlere göre farklı şekillerde oluşmaktadır. Kas kasılmalarını incelediğimizde izometrik, izotonik (eksantrik, konsantrik), izokinetik, tetanik ve oksotonik kasılmalar şeklinde sınıflandırılmaktadır (Yılmaz, 2019).

İzometrik Kasılma: Kasılma esnasında kas boyunun deđiřmediđi ancak kas tonusunun arttıđı sabit (İzo) ve boy (metrik) kelimelerinin birleřiminden oluřan kasılma tűrűdűr. İzometrik kasılmalarda dıřarıdan gelen direncin gűcű kasın içerisinde űretilen dirençten fazladır ve eklem açısında bir deđiřikliđin meydana gelmemesi nedeniyle kasın boyunda da deđiřiklik olmazken kasın tonusu artar (Fox ve ark., 2012; Guyton ve Hall, 2017).

İzotonik Kasılma: İzotonik kasılmalar konsantrik ve eksantrik olmak űzere iki řekilde incelenir;

Konsantrik Kasılma: Dinamik kasılma olarak da adlandırılan bu kasılma tűrűnde, kasın tonusu sabit kalırken kasın boyunda kısıalma meydana gelmektedir. Kasların genel kasılma ve hareket potansiyelleri, konsantrik ve izometrik kasılmaların

ardı sıra oluşması ve her iki kasılmanın aynı anda gerçekleşmesi sonucu ortaya çıkar. Bu durum kasın tonusu artarken boyunun değişmesi ile sonuçlanır. Bu şekilde meydana gelen kasılmalara literatürde Oksotonik kasılmada denir (Fox ve ark., 2012; Guyton ve Hall, 2017; Bompa ve Haff, 2017).

Eksantrik Kasılma: Yer çekimine karşı yapılan bir kasılma türüdür. Bu kasılma türünde kasın tonusunda artış meydana gelir ve kas boyu uzar. Eksantrik kasılmada bir kasın ürettiği net kuvvet, bir nesneyi hareket ettirmek ya da kaldırmak için gereken kuvvetten daha az olduğunda meydana gelir. (Guyton ve Hall, 2017; Kenney ve ark., 2019).

İzokinetik Kasılma: İzokinetik kasılma, eklem hareket açıklığı boyunca açısal hızın sabit kaldığı, gücün maksimum olduğu kontraksiyon tipidir. İzokinetik kasılma sabit (İzo) ve hız (kinetik) kelimelerinden oluşan ve eşleşmiş-hareket ya da eş-hareket anlamına gelmektedir. İzokinetik kasılmalarda kasın aksiyonu farklı hızlarda ve farklı eklem açılarında gerçekleşirken maksimal kuvvette açısal hızlara bağlı olarak değişiklikler meydana gelmektedir. Sabit hızda izokinetik kasılmanın gerçekleşebilmesi ve doğru değerlendirmelerin yapılabilmesi için özel geliştirilmiş ve maliyeti yüksek izokinetik dinamometreler kullanılmaktadır. İzokinetik kuvvet ölçümü yapılan kişi ayarlanan sabit hızda kasılmayı gerçekleştirir ve ayarlanan değer üzerine çıkamaz sabit hızda dinamometreye karşı uyguladığı kuvvet doğrultusunda maksimum kuvvette farklılıklar meydana gelebilir (Bosco, 2001; Brown ve Weir, 2001; Ergen ve ark., 2002; McArdle ve ark., 2011; Ratamess ve ark., 2016; Kenney ve ark., 2019).

2.7. Pliometrik Antrenman

Pek çok yönden, pliometrik egzersizlerin kullanımı, ister eski zamanlarda hayatta kalma nedenleriyle, ister daha yakın zamanlarda, sporda mükemmellik arayışında olsun, yerçekimi kuvvetini yönetme ihtiyacından doğmuştur.

Pliometrik kelime anlamı olarak ‘ölçülebilir artış’ demektir. Pliometrik kelimesinin temelleri Yunanca “pleythein” kelimesinden gelmektedir. “Yükseltme” anlamı taşımaktadır. Yunanca başka kaynaklara göre ise pliometrik kelimesi “plio” (daha fazla) ve “metrik” (ölçü) kelimelerinin birleşerek “daha fazla ölçüde” anlamını kazanmaktadır (Bayraktar, 2010).

Pliometrik kavramı ilk olarak Avrupa'da kullanılmaya başlanmıştır. İlk kullanıldığı yıllarda özellikle atletizm alanında sıçramayı daha kuvvetli ve daha güçlü bir hale getirebilmek amacıyla yapılmıştır. Bu dönemlerde pliometrik, 'sıçrama antrenmanı' olarak bilinmektedir. 1970'li yıllarda Doğu Avrupa'nın atletizm, jimnastik ve halterde art arda önemli başarılar elde etmesi üzerine, uyguladıkları pliometrik antrenmanlar dikkat çekmeye başlamıştır. Pliometrik terimini ilk defa Fred Wilt'in (1975) kullandığı bilinmektedir (Bayraktar 2010). Pliometrik antrenmanlar, 1980'lerin başında bireysel ve takım sporlarında sporcuların sportif performansını arttırdığının farkına varılmıştır (Konter 1997).

Pliometri, minimum sürede kasın maksimum kuvvete ulaşmasını sağlayan egzersizdir (Beachle ve Earle, 2000). Çalışmalarda kasa eksantrik hareket uygulanırken hemen ardından konsantrik hareketi yaptırılır. Konsantrik kasılmanın öncesinde gergin olan kas daha kuvvetli ve hızlı kasılma ortaya koyacaktır (Bosco ve Komi, 1980). Dikey sıçrama yapacak sporcunun harekete başlamadan hemen önce yere eğilmesi buna bir örnektir. Dikey sıçrama öncesinde ağırlık merkezinin alçaltılıp, sıçrama hareketinde aktive olacak kas gruplarının anlık gerilmesini sağlamak daha kuvvetli bir sıçrama performansını ortaya çıkarmasını sağlayacaktır. Pliometrik çalışmalar, sürat ve kuvvetin bütünleşik olarak uygulandığı kişinin maksimal kuvvetini, süratini ve patlayıcı hareket potansiyelini arttıran bir antrenman yöntemidir (Dündar, 2000). Farklı bir tanımda ise pliometrik, patlayıcı reaktif bir hareketi gerçekleştirmek için kuvveti ve hareketin hızını birleştirmeyi amaç edinen egzersizler olarak tanımlanmıştır (Bompa, 2013).

Pliometrik antrenman yöntemleri ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde genel anlamda iki ana konuda çalışmaların olduğu gözlenmektedir. Bunlardan birincisi; kasın esneklik bileşenleri, kaslar, tendonlar ve kas fibrillerini oluşturan aktin miyozin bağlarıdır. İkincisi ise; çapraz köprülerdir (Ulusoy, 2021).

2.8. Pliometrik Çalışmaların Genel Yapısı

Pliometrik egzersizler genel anlamda kas lifleri ve bağ dokularında bulunan elastik özelliklerini içeren yapıların kullanılmasına yol açmaktadırlar. Kasın gevşeme ve gerilme evresi arasında var olan enerjinin depolanıp, kasılma ve hızlanma evresinde ise depolanan enerjinin serbest bırakmasını sağlamaktadırlar. Belirli yükseklikten zemine atlama sırasında, agonist olarak çalışacak kas grupları gerilmekte ve kas içciklerinde germe refleksi başlamaktadır. Germe refleksi, aktif olmayan kas liflerine

yüksek bir uyarı iletmekte ve bunun sonucunda bir sonraki sıçramada kasılma daha yüksek ve hızlı gerçekleşmektedir. Pliometrik çalışmaların temelini bu kas aktivasyonları oluşturmaktadır (Kanbur, 2010; Hansen ve Kennelly, 2017; Ulusoy, 2021).

Sporcunun belirli yükseklikteki bir kasa üzerine sıçradıktan sonra zemine temasıyla beraber tekrar sıçrama yapması pliometrik hareketlere örnek olarak gösterilebilir. Bu hareket kompozisyonu sırasında yere temas esnasında quadriceps ve kalça kaslarının kasılması ve diz esnemesi ile son bulan, devamlı olarak zıt yönde bir kasılmanın gerçekleştirilmesi ile sürdürülen bu döngü pliometrik hareketlerin temel yapısını oluşturur (Kanbur, 2010).

2.9. Pliometrik Çalışmaların Fizyolojik Yapısı

Pliometrik çalışmaların temelinde daha kuvvetli bir efor sarf etmek için bir cismin veya sporcunun kendi vücudunun yerçekimi kuvvetine karşı üstesinden gelmesi yatmaktadır. Temel olarak pliometrik çalışmaları kasların gerilme ve kısalma döngülerini ardı sıra yapmaları olarak düşünebiliriz (Ulusoy, 2021).

Basit bir strateji gibi görünse de pliometrik hareketlerin yürütülmesinde yer alan fizyolojik mekanizmalar ve hareketler antrenman biliminde son yıllarda üzerinde fazlasıyla çalışma yapılan bir konudur. Pliometrik çalışmalar maksimum sonuçlar için bir dizi koordineli ve sinerjik kas hareketlerini içermektedir. Pliometrik çalışmaların arkasındaki fizyolojik mekanizmaları ve anatomik yapıları en iyi şekilde açıklamak için, bu egzersizlerde yer alan temel kas hareketleri ve anatomik yapının iyi bilinmesi gerekmektedir (Hansen ve Kennelly, 2017).

Pliometrik bir çalışmada eksantrik kasılma hareketinin ardından kasların ani olarak konsantrik kasılmaya geçişi vardır ve bu hareket geçişi belirli aralıklarla tekrarlanmaktadır. Bu kasılma döngüsünde aktin ve myozin filament gruplarının aktivasyonu ile beraber kaslarda gerilmeler oluşmaktadır (Ulusoy, 2021). Kas eksantrik olarak ne kadar hızlı gerilirse, sonraki konsantrik kasılmada kuvvetin o kadar fazla olacağı gösterilmiştir (Faccioni ve ark., 2003). Pliometrik çalışma yapılırken hareketi yaptıracak kas veya kas gruplarında yüksek bir gerilme oluşur ve bu kas gerilmesi, kasların konsantrik kasılmasına neden olurken konsantrik kas kasılması sırasında istemli olarak kaslara ya da kas gruplarına verilen bu kasılma komutu

kasların tüm birimlerini kullanarak maksimum güçle kasılarak bir güç meydana getirmektedir (Gündüz, 1995).

Pliometrik eylemin en belirgin örneklerinden biri, koşan bir sporcunun adım döngüsüdür. Sporcu bir adım attığında, ilgili bacağı kasları, sporcunun vücudunun yerçekimi kuvveti tarafından yere çekilme eylemine karşı hızla uzar ve kalçadan itibaren bacak boyunca eksantrik kas hareketleri oluşur. Eksantrik kas hareketleri, vücudun ağırlık merkezindeki aşırı düşüşü önlemenin yanı sıra inişin etkisini azaltmaya da yardımcı olmaktadır. Alt ekstremitelerde, kalçalar ve gövde boyunca eksantrik kas kasılmalarının oluşması, vücudun amortisörleri gibi topluca hareket ederek bağ dokuları ve iskelet yapıları üzerindeki aşırı kuvvetleri en aza indirir (Hansen ve Kennelly, 2017). Eksantrik kas kasılmaları sırasında kasların maruz kaldığı kuvvetler, bir adım veya sıçrama hareketinden sonraki inişlerde hissedilen kuvvetin büyüklüğünü gösterdiği gibi, diğer kas hareketlerinin yüzde 40'ından daha fazla olabilir (Chu ve Myer 2013). Bu amortisörler olmadan, sporcunun vücudu her zıplayışta veya uzun adımda büyük bir kuvvete maruz kalır ve sonuçta ciddi yaralanmalara neden olabilir. Koşan bireyin bir adımının yer temasında kaslar kasılıp vücudun aşağı doğru gidişini durdurduğunda, kısa bir süre için kaslarda uzama veya kısalma görülmez. Alt vücudun eklemleri -diz ve ayak bileği gibi- bu kısa sürede herhangi bir bükülme veya ekstansiyon meydana gelmeden sabitlenir. Kaslar, hiçbir hareket meydana gelmeden statik bir sabit gerilim durumundayken, izometrik bir kas kasılması gerçekleşir. Koşu adımı ve benzeri durumlardaki pliometrik aktivitelerde, izometrik kas kasılmaları çok kısa sürelidir ve kas hareketinin uzamasından veya kısalmasından önce gelir. Kasın uzama hareketi yavaşladığında, durduğunda ya da hareket formu tersine döndüğünde, güçlü hareketler oluşturmak için gerekli olan konsantrik kasılma meydana gelir. Bir koşucu uzun adımlarla yere iner, inişin gücünü emer ve ardından adım döngüsünün uçuş aşamasına girmek için yukarı ve ileri iter. Eşleştirme aşaması olarak da adlandırılan bu döngüsel eylem, pliometrik etkinliklerde güçlü kas kasılmaları için gereken gücün üretilmesinde kritik öneme sahiptir (Chu ve Myer 2013; Hansen ve Kennelly, 2017; Ulusoy, 2021).

Yapılan çalışmalar neticesinde pliometrik egzersizlerin fizyolojik açıdan değerlendirilmesi, eksantrik ve konsantrik kasılma ile amortizasyon süreci olarak ayrı ayrı incelenmektedir.

Eksantrik Kasılma: Kasın elastik kuvveti eksantrik kasılmadan sonra konsantrik kasılmayla devam ettiği, kısa sürede yüksek bir güç oluşturduğu yapıdır. Kasta açığa çıkan enerji miktarı, kas yapısında bulunan elastik bileşenlerin gerçekleştirdiği gerilim ile olmaktadır. Bu süreç konsantrik kasılmalar esnasında kullanılan enerji olarak vücuda destek güç vermektedir. Elastik kuvvet, kas yapısında bulunan elastik yapıların, sinir ve kas sistemi ile beraber refleksleri de koordine ederek ortak bir şekilde çalışması ile oluşur. Bu sayede kaslara gelen iletiler hızlıca değerlendirilir ve tepki açığa çıkar. Şiddetli kasılma ile meydana gelen direnç ise sinir-kas sistemi tarafından organize edilir (Hansen ve Kennelly, 2017; Ulusoy, 2021).

Amortizasyon: Eksantrik ve konsantrik kasılmalar arasında bulunan süreç olarak ifade edilebilir. Etkili ve yüksek bir pliometrik hareket için amortizasyon evresinin süresi az olması gerekir. Amortizasyon evresinin uzaması, biriken enerjinin israfı olarak israf olmasına bu da gerilme refleksinin aktivite olmasını engelleyerek etkili bir konsantrik kasılmanın meydana gelmesini azaltacaktır. Örneğin, yüksekte atlayan bir sporcu zemine düştüğünde amortisman süresini en az seviyede tutup direkt sıçrama hareketine geçerse açığa çıkacak güç ve hareket formu daha verimli olacaktır. Bu süreç için önem arz eden bir diğer nokta ise beyne hareket için iletimde bulunan iç duyu hücreleridir. Yapılan bazı çalışmalarda amortizasyon süresinin elit sporcularda 120-150 sn arasında olduğu belirtilmektedir (Devies ve ark., 2015; Ulusoy, 2021).

Konsantrik Kasılma: Eksantrik kasılma sonrası konsantrik kasılma olmaktadır. Kasların etkili kuvvet üretilebilmesi için, ön gerdirme sonrası konsantrik kasılma gerçekleştirilmelidir (Eniseler, 2010). Bu yönden bakıldığında yapılan çalışmalar sonucu, çok süratli bir kas kasılması daha çok konsantrik kasılmayı sağlamaktadır (Karadeniz 1998, Şimşek 2002).

2.10. Pliometrik Antrenman Değişkenleri

Pliometrik antrenman değişkenlerinin bilinmesi ve bu doğrultuda çalışmaların planlanması pliometrik çalışmaların amacına ulaşması ve verimi artırması açısından önemlidir. Pliometrik antrenmanın değişkenlerine baktığımızda karşımıza antrenmanın yoğunluğu, kapsamı, sıklığı ve toparlanma olarak çıkmaktadır.

2.10.1. Pliometrik Antrenman Yoğunluğu

Çalışmalarda kullanılmış olan sinirsel uyarının fonksiyonu antrenmanın yoğunluğu belirlemektedir. Sinirsel uyarının aktivitesini etkileyen unsurlar ise yapılan

egzersizin yüküne, yapılma hızına, toparlanma aralıklarına, tekrar sayısına ve hareketin şekline bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Ulusoy, 2021).



Şekil 2.3. Pliometrik Egzersizlerin Sınıflandırılması (Hansen ve Kennelly, 2017)

Pliometrik çalışmaların yoğunluğu yapılan hareket sırasında ortaya koyulan güç ve efor olarak ifade edilebilir. Pliometrik çalışmalarda yoğunluklar aşamalı olarak artırılmalıdır. Örnek olarak tek ayakla sıçrama egzersizlerine başlamadan önce daha basit düzeyde çift ayakla yapılan sıçrama egzersizlerini doğru formlarda yapmak gerekir (Hansen ve Kennelly, 2017). Pliometrik antrenman çalışma programlarında şiddetin yükseltilmesi isteniyorsa sporcunun atlamış olduğu yüksekliğin artırılması, sıçramalar sırasında kullanılan ağırlığın artırılması ya da ileri yönlü yapmış olduğu sıçramanın mesafesinin yükseltilmesi gerekir (Kılıç, 2008). Yapılacak yükseklik çalışmalarında yükseklikler ise sporcunun durumu ile paralel oluşturulmalıdır. Şu anda mevcut araştırmalarda; haftada iki kez yapılan ve 8-10 hafta süreli programların, egzersiz yoğunluğuna katkıda bulunması nedeni ile koşma ve sıçrama performansını artırmada etkili olduğunu desteklemektedir (Atay, 2022).

2.10.2. Pliometrik Antrenman Kapsamı

Yüklenmeler sırasında kasa uygulanan uyarıcının kapsamında meydana gelen artma, temel egzersizlerin genel yapısında da olumlu ivmelenmelerin olacağı anlamını taşımaktadır. Belirli bir yüksekliğe sıçramak amaç ise, bu çaba için harcanan efor normal ayak aktiviteleri sırasında harcanan efordan fazla olacaktır ve bu durum kapsam düzeyinin artmasıyla sonuçlanacaktır (Ulusoy, 2021).

Yapılacak olan sıçrama egzersizlerinde hedefler ne kadar yüksek ve ileri yönlüyse dikey ya da yatay olarak yapılan sıçrama hareketlerinin gelişimi de o denli hızlı olacaktır (Ulusoy, 2021).

2.10.3. Pliometrik Antrenman Sıklığı

Antrenman planlamasında sıklık hareketin tekrar sayısını ifade etmektedir. Pliometrik egzersiz modelinde çalışmaların sıklığı, toparlanma aralığı, toplam sıçrama sayısı, sıçramanın türü ve egzersizin düzeyi çalışılacak yaş grubuna uygun olarak planlanmalıdır. Pliometrik antrenman çalışma programı planlanırken 6-14 hafta olacak şekilde planlanmalıdır ve haftalar kendi mikro döngüsü içinde parçalar şeklinde, 1-3 antrenman arasında yapılabileceği belirtilmektedir (Ulusoy, 2021; Yiannis, 2014).

2.10.4. Pliometrik Antrenmanlarda Toparlanma

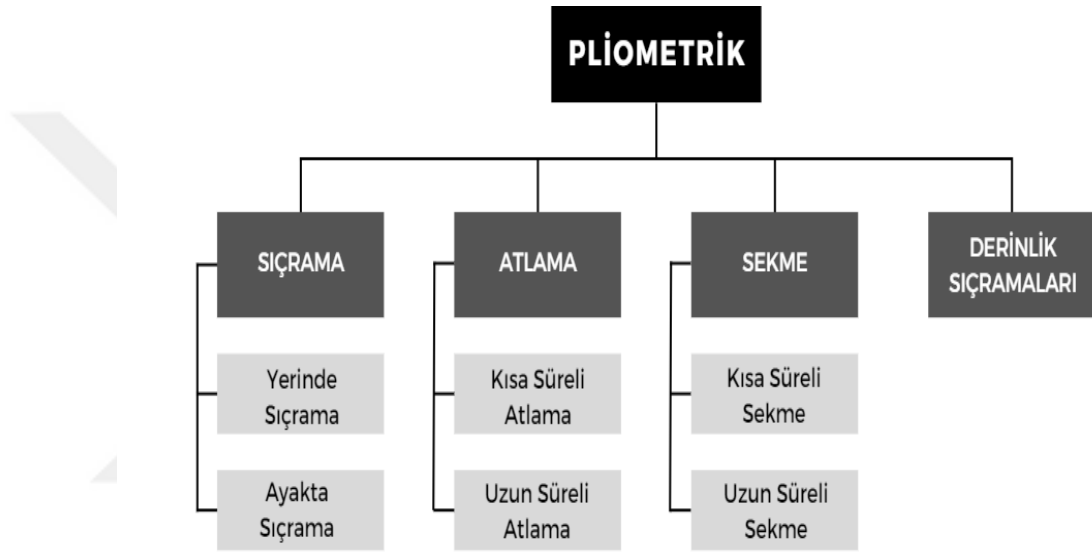
Pliometrik antrenmanların en önemli noktalarından biride toparlanmadır (Kırıştı, 2019). Pliometrik çalışmalarda verimin arttırabilmesi için toparlanma iyi planlanmalıdır. Kuvvet antrenmanlarında genel olarak setler arasında 1-2 dakikalık dinlenme protokolünün uygulanması kaslarda toparlanmaya iyi gelip kasın maksimum gücüne ulaşılabilceği belirtilmektedir (Ulusoy, 2021). Genç sporcularda uygulanacak kuvvet antrenmanlarında hareketler arasında tam dinlenme verilmelidir (Konukman ve ark., 2008).

Pliometrik çalışmalarda yeterli dinlenme süresi verilmemesi durumunda kaslarda laktik asit birikimi sonucu bireyde yorgunluğa karşı antrenmana devam edememe durumu oluşacaktır ve bu durum performans verimini arttırma açısından olumsuz kabul edilmektedir. Pliometrik çalışmalarda kaslara gönderilecek sinir uyarımlarının hızlı olması ve yorgunluk durumunda sinir sistemindeki iletimin yavaşlayacağı düşünüldüğünde çalışmalarda yeteri kadar toparlanma süresinin tanınması önem arz etmektedir. Yalnızca setler arası değil, iki çalışma arasındaki sürenin de doğru bir şekilde hesaplanması gerekir. Yapılan pliometrik çalışmaların kapsamı, şiddeti, sıklığı önemli olmakla beraber çalışmalar sonrasında tam toparlanmanın gerçekleşmesi için 48-72 saat arasında bir süre gerekmektedir (Hansen ve Kennelly, 2017; Ulusoy, 2021).

2.11. Pliometrik Antrenman Modelleri

Pliometrik antrenmanlar hem alt ekstremiteye hem üst ekstremiteye uygulanabilir. Pliometrik antrenman çalışma programı sezon öncesinde, genel fiziksel kapasiteyi destekleyecek hareketleri içerisinde bulundurmalıdır.

Antrenman dönemi başladığında hareketler çok fazla bireyselleştirilmeden genel olarak basit sıçramalar, genel atlamalar, sekme hareketlerini içeren şekilde branşa özgü çalışmalarla bağlantılı olarak beraber planlanmalı ve çalışmalar bu doğrultuda yapılmalıdır (Orhan ve ark., 2008, Şen, 2003).



Şekil 2.4. Pliometrik Çalışma Modelleri (Thomas, 1994)

Pliometrik antrenmanların modellenmesi alt ekstremit ve üst ekstremit olmak üzere iki ana bölüme ayrılmaktadır. Buna karşın alt ekstremit çalışmalarının daha kapsamlı olduğunu, üst ekstremiteye yönelik yapılan çalışmaların literatürde henüz kapsamlı bir alt yapısının olmadığı gözlenmiştir. Amaç gücü arttırmak olduğundan spor branşına uygun pliometrik hareketlerin seçilmesi önemlidir. Genellikle alt ekstremit kaslarına yönelik atlama, sıçrama, sekme ve derinlik sıçrama çalışmaları yapılmaktadır. Literatür incelendiğinde üst ekstremiteye yönelik yapılan çalışmalarda sağlık topunu fırlatma, tutma gibi hareketlerin yapıldığı buna ek olarak push up'ın çeşitli varyasyonlarının kullanıldığı görülmüştür (Bayraktar ve Çilli, 2017).

Genel anlamda bakıldığında pliometrik antrenmanların sürat ve kuvvet antrenmanının bir birleşimi olduğu söylenebilir. Yerçekimi karşı kuvvet meydana

getirirken eksantrik ve konsantrik faz ile amortisman süresinin en aza indirilmesi amaçlandığından bu kategorilerde değerlendirilebilmektedir (Bayraktar, 2015).

2.12. Adolesanlarda Pliometrik Antrenman

Uzun yıllardır yetişkin antrenman programlarında bulunan pliometrik antrenmanlar son yıllarda adolesan bireylerin programlarında da kullanılmaya başlanmıştır. Pliometrik çalışmaların çok sık tercih edilmesi antrenmanlarda gelişimi destekleyici fonksiyonel kullanımı, uygulanabilirliğinin kolay ve ekonomik olması, ek ağırlık gerektirmemesidir (Akçınar, 2014).

Adolesan bireylerin gelişim çağı içerisinde yer alması, büyüme plağının henüz açık olması nedeniyle pliometrik çalışma yapılırken yaş, gelişim düzeyi ve uygun düzeyde hareketlerin seçilmesi büyük önem arz etmektedir (Karadenizli, 2013).

Puberte dönemde kassal yapı kuvvet gelişimi için gerekli olgunluğa ulaşırken kemik yapısı henüz ağır kuvvet antrenmanlarını kaldırabilecek bir yapıda değildir. Bu nedenle adolesan dönemi öncesinde pliometrik antrenmanların yapılması uygun görülmemektedir. Bunun yanında yeterli düzeyde kondisyona ve diz kuvvetine sahip olmayan adolesan dönemdeki sporcuların pliometrik antrenman uygulamalarında sakatlanma riski ihtimali yüksektir. Bu yönden bakıldığında adolesan sporcularda ilk etapta pliometrik antrenmanlarla alt ekstremitede bulunan eklemlerin kademeli olarak kuvvetlendirilmesi amaçlanır. Pliometrik çalışmaların hızlı ve patlayıcı bir biçimde yapılması, yapılan hareketlerin uygun form ve tekniklerde yapılması sakatlıkların önlenmesi ile beraber sağlıklı bir kuvvet gelişimini destekleyecektir. Çocuklarda pliometrik çalışma öncesi koşu ve sıçrama ağırlıklı düşük ve orta seviyede 45 hafta süreli çalışmaların planlanması, kasları hazırlamak ve güçlendirmek için önemlidir (Konukman ve ark. 2018).

Pliometrik antrenman uygulamalarında farklı sıçrama formları kullanılabilir, birim antrenmanda yapılacak olan 280 sıçrama kuvvet gelişimini desteklemektedir (Muratlı, 2007). Belirtilen toplam kapsamın yanı sıra adolesan dönem içerisinde uygulanacak pliometrik antrenmanlarda yüklenmenin yoğunluğunun düşük olması önerilmektedir (Baktaal, 2008). Adolesanlarda uygulanan pliometrik antrenmanlar yalnızca kuvvet gelişimini değil bunun yanında sürat (Chelly ve ark., 2014), çabukluk (Faigenbaum ve ark., 2007), denge (Witzke ve Snow, 2000), esneklik (Bavlı, 2012) ve anaerobik güç gelişimine de olumlu katkılar sağladığı yapılan araştırmalarda

mevcuttur. Bunun yanı sıra pliometrik antrenmanlar sporcularda yatay ve dikey sıçrama, kas ve kemik kütlelerinde ve nöromusküler kontrolün gelişimine olumlu etkilerinin olduğu yapılan araştırmalarda karşılaşılan diğer sonuçlardandır. Temel olarak pliometrik çalışmaların karakteristik özelliklerine bakıldığında sıçrama, atlama, hoplama, fırlatma gibi hareketlerden oluşmaktadır. Bu hareketler çocukluk döneminde gerçekleştiren temel hareketler dönemindeki hareketlerinde temelini oluşturmaktadır. Buna karşı daha temel düzeyde düşünüldüğünde her gün gerçekleştirilen yürüme hareketi bir pliometrik çalışmadır. Çünkü her adımda quadriceps kası bir germe-kısalma döngüsü yaşar. Bu açıdan bakıldığında aslında çocukluk döneminde yaptığımız hareketler veya oynadığımız oyunlar pliometrik çalışmalardır. Küçük yaşlarda bilinçsiz olarak gerçekleştirilen hareketlerin organizmanın olgunlaşması ile belirli bir antrenman sistematığına girmesi kuvvet antrenmanları içerisinde pliometrik antrenmanlara erken yaşlarda da başlanabileceği görüşünü ortaya koymuştur (Muratlı, 2007; Hansen ve Kennelly, 2017; Ulusoy, 2021).

Pliometrik çalışmalar erken yaşta başlayabilse de 12 yaşındaki bir çocuk 18 yaşındaki bir çocukla aynı alıştırmaları yapmamalıdır. Güvenli, sağlam bir pliometrik antrenman programı izlenerek, 10 ila 13 yaş arası gençler daha sonraki yıllarda başarılı olmalarına yardımcı olacak performans özelliklerini geliştirmeye başlayabilirler (Özbar ve ark, 2020; Roozen, 2021). Pliometrik antrenman programı hazırlarken adolesan için uygun olmayan yoğunluklarda çalışmalar yapıldığında adolesanda yüklenmeye bağlı olarak kas sakatlıkları ortaya çıkmaya başlar. Bu nedenle pliometrik antrenmanların haftada en fazla 3 gün yapılması önerilir. (Myers ve ark. 2017). Spor branşına özgü nöromusküler yeteneklerin arttırılabilmesi için uygulanacak diğer kuvvet antrenman yöntemleri ile beraber kullanılan pliometrik antrenman, spor performansını arttırmak için en çok tercih edilen stratejiler arasındadır. Bunun yanında son zamanlarda yapılan birçok çalışmada düşük-orta-yüksek yoğunluktaki pliometrik çalışmaların sadece sıçrama ve atlama performansına olan katkısından başka süratin geliştirilmesinde, çevikliğin artırılmasında ve hatta dayanıklılık için de kullanılabilceğini göstermiştir (Faude ve Ark. 2012; De Hoyo ve ark. 2016).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Deneysel Dizayn ve Kapsam

Araştırma kontrollü randomize yöntemi ile deney ve kontrol grupları dizaynına göre tasarlanmıştır. Çalışmaya 16-17 yaş aralığında lisede öğrenim gören 26 erkek öğrenci (13 Deney grubu, 13 Kontrol grubu) gönüllü olarak katılmıştır. Araştırmada deney grubuna 8 hafta boyunca planlanmış bölgesel pliometrik antrenman programı uygulanmıştır. Çalışma öncesi ve sonrası olmak üzere deneklere geleneksel olarak adlandırılan ileri ve düz eksende yapılan tek adım atlama (TAA), üç adım atlama (ÜAA), 6m tek adım atlama (6m TAA) ve çapraz sıçrama (ÇS) testlerinin yanında farklı yönlerde yapılan medial üç adım atlama (MÜAA), medial rotasyon atlama (MRA), side hop (SH) testleri ile çevikliği belirlemek için illinois ve 20 metre sürat testi uygulandı. Deney ve kontrol grubundaki deneklerin dominant (DT) ve non-dominant (NDT) bacakları kişiye sorularak belirlendi. Araştırmada FPT ölçümleri ile illionis ve 20 metre sürat testleri arasında 24 saat dinleme verilerek uygulanmıştır.

Deney ve kontrol grupları bilgilendirilerek gönüllü onay formu ile ebeveyn onay formu alınmıştır. Deney ve kontrol grupları araştırma süresince herhangi bir yarışma ve performans göstermelerini gerektirecek fiziksel aktivitelere katılmamaları konusunda uyarılmıştır. Ayrıca araştırma süresince deney ve kontrol gruplarına herhangi bir beslenme programı uygulanmamıştır.

Deney grubu 8 hafta boyunca haftada üç gün olacak şekilde pliometrik antrenmanlara katılmıştır. Deney ve kontrol gruplarına çalışmalar öncesi ilk ziyaretlerinde yaş, boy, kilo ve ölçümleri alınmış, vücut kitle indeksleri hesaplanmıştır. Deneklere gerçek ölçümler alınmadan önce tüm testler tanıtılarak deneyimlemeleri sağlanmıştır. Uygulamalar günün aynı saatlerinde (15.30-17.30) gerçekleştirilmiştir. Araştırma Helsinki Protokolü ilkelerine uygun olarak düzenlenerek uygulanmıştır. Çalışma için Ondokuz Mayıs Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığından onay alınmıştır (Ek-1).

3.2. Antrenman Programı ve Test Uygulamaları

3.2.1. Pliometrik Antrenman Programı

Araştırma kapsamında oluşturulan deney grubuna 8 hafta boyunca haftada 3 gün ve antrenmanlar arası 48 saat olacak şekilde pliometrik antrenman programı

uygulanmıştır. Her bir antrenman öncesi 15 dakika genel (10 dk.) ve özel (5 dk.) ısınma araştırmacı tarafından yaptırılmıştır. Kontrol grubunda ise bir uygulama yapılmamış günlük rutin hayatlarına devam etmişlerdir.

Tablo 3.1.Sekiz Haftalık Pliometrik Antrenman Programı

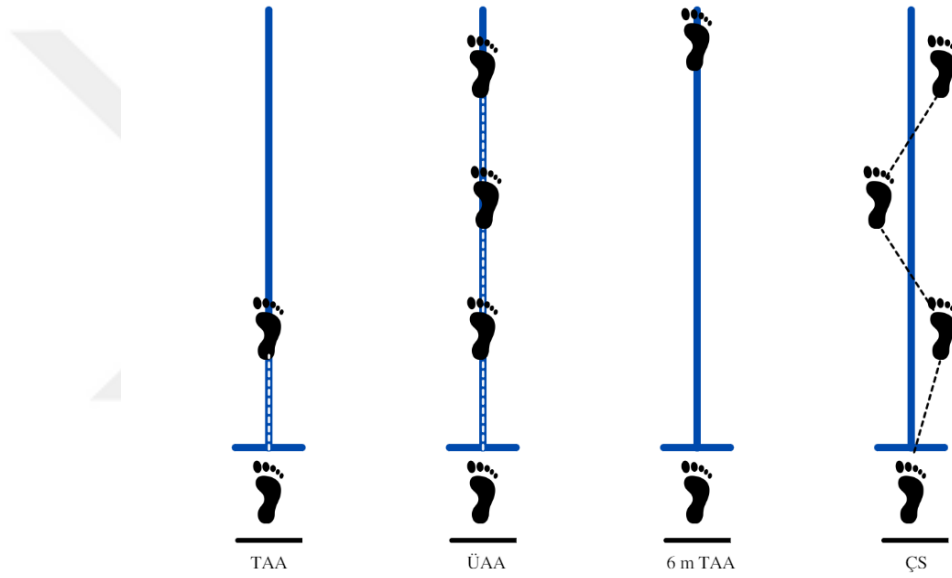
Haftalar	Pliometrik Uygulamalar	Set x Tekrar	Toplam Sıçrama	Antrenman Süresi	Dinlenme
1. Hafta	Squat Jump	2 x 10	180	45-50 Dk.	Setler Arası 1-2 Dk.
2. Hafta	Jump to Box	2 x 10	180		
3. Hafta	Lateral Jump to Box	2 x 10	180		
4. Hafta	Explosive Step Up	2 x 15	270		
5. Hafta	Lateral Hurdle Jumps	2 x 15	270		
6. Hafta	Split Squat Jumps	2 x 15	270		
7. Hafta	ZigZag Hops	2 x 20	360		
8. Hafta	Depth Drop Single Leg Tuck Jump	2 x 20	360		

3.2.2. Fonksiyonel Performans Testleri (FPT)

Fonksiyonel performans testleri (FPT) alt ekstremitte kuvveti ölçümünde günümüzde en sık kullanılan ölçüm yöntemleri arasında yer almaktadır. Kısa sürede uygulanabilmesi, kolay ölçülebilmesi, uzmanlık gerektirmemesi, maliyetinin düşük olması ve en önemlisi geçerli ve güvenilir olması FPT'lerin tercih edilme nedenleri arasındadır (Kabadayı M. ve ark., 2020). FPT'ler alt ekstremitte kuvvetinin belirlenmesinin yanı sıra uzuvlar arası asimetri belirlenmesi, sakatlıklar sonrası spora dönüşte uygun antrenman yöntemlerinin belirlenebilmesi gibi klinik açıdan büyük öneme sahip bileşenlerin tespit edilmesinde etkin kullanılmaktadır. Literatürde yaygın olarak kullanılan FPT'lerle farklı yönlerde uygulanan fonksiyonel testlerin birlikte değerlendirildiği çalışmaların kısıtlı olduğu bilinmektedir (Dingenen ve ark., 2019).

Araştırmada kullanılan FPT ölçümleri, tüm çizgilerin genişliği 5 cm olan ve 30 cm başlangıç çizgisinin tam ortasından 6 m uzunluğundaki bir hat üzerinde gerçekleştirildi. Tüm testler kauçuk zeminde uygulandı ve denekler ölçümlere spor ayakkabı ile katıldı. Test uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarına ilgili testler tanıtılarak dikkat edilmesi gereken noktalar hakkında bilgi verildi. Test ölçümleri öncesinde alt ekstremitte kas gruplarına yönelik genel ısınma yaptırıldı. Ana testler öncesinde bireylere 3 tekrar denemesi yaptırıldı. Denemeler sonrası tüm asıl testler arasında 2 dk. dinlenme verilerek üç tekrar olacak şekilde uygulama yapılması

sağlandı. Her test için yapılan üç ana ölçümün en iyi değeri kayıt altına alındı. Bireylerin ölçümleri DT ve NDT olmak üzere sırasıyla gerçekleştirilmeleri sağlandı. Testte başlamadan önce ve test ölçümü alınana kadar bireylerin tek ayak üzerinde olmak şartıyla kol ve bacak hareketlerini serbestçe kullanmalarına izin verildi. Tek adım atlama (TAA), üç adım atlama (ÜAA), 6m tek adım atlama (6mTAA) ve çapraz sıçrama (ÇS) testlerinde denekler başlangıç çizgisinin orta noktasında, parmak uçları çizginin gerisinde bulunacak şekilde tek ayak üzerinde pozisyon aldı ve ileriye doğru en iyi sıçramayı yapmaları istendi (Şekil 3.1). Tüm test ölçümlerinde başarı kriteri olarak inişlerin tek ayak üzerinde tam stabilizasyon ile 3 sn. sabit pozisyonda kalabilmesi olarak belirlendi.



Şekil 3.1. Geleneksel FPT Uygulamaları

3.2.2.1. Tek Adım Atlama Testi (TAA)

Deneklerden başlangıç pozisyonundan tek adımda ileriye doğru en uzun sıçrama yapmaları istendi. Sıçrama sonrası başlangıç çizgisi ile topuk hizası arası sıçradığı mesafe cm cinsinden kaydedildi (Şekil 3.1).

3.2.2.2. Üç Adım Atlama Testi (ÜAA)

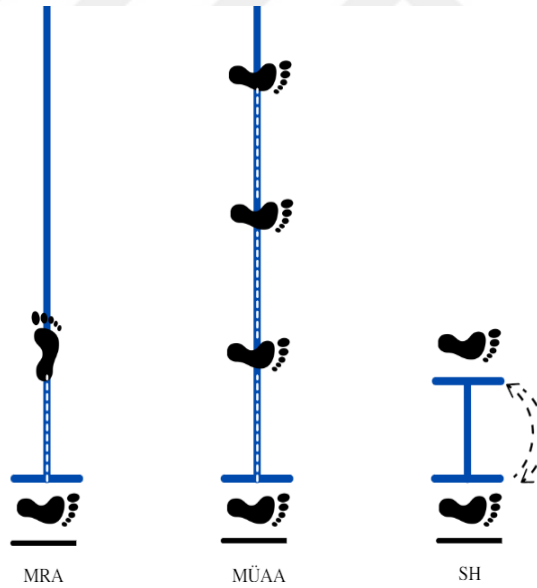
Deneklerden başlangıç pozisyonundan tek ayak üzerinde ardışık olacak şekilde en iyi üç adım ileri yönlü sıçrama performanslarını gerçekleştirmeleri istendi. Sıçrama sonrası başlangıç çizgisi ile topuk hizası arası sıçradığı mesafe cm cinsinden kaydedildi (Şekil 3.1).

3.2.2.3. 6 m Tek Adım Atlama Testi (6 m TAA)

Deneklerden başlangıç pozisyonundan 6 metrelik çizgiyi tek ayak üzerinde mümkün olan en hızlı şekilde sıçrayarak tamamlamaları istendi. Başarılı bir şekilde testi tamamlayan bireyin ölçümleri Sevilen Elektronik SE-160 fotoselli kronometre ile ölçüldü en iyi derece sn cinsinden kaydedildi (Şekil 3.1).

3.2.2.4. Çapraz Sıçrama Testi (ÇS)

ÇS testinde deneklerden başlangıç pozisyonundan ayak yönlerine (sağ, sol) göre ileri yönlü ve çapraz adımlarla üç ardışık adım sıçramaları istendi. Bireylerden ileri yönlü belirlenmiş çizgiye temas etmeden tek ayak üzerinde çapraz üç adım sıçramaları ve son adımda tam stabilizasyon sağlayıp 3 sn. beklemeleri istendi. Bireyler en iyi mesafeyi kat etmeleri adına sıçramalarını mümkün olduğunca çizgiye yakın yapmaları konusunda bilgilendirildi. Sıçrama sonrası başlangıç çizgisi ile topuk hizası arası sıçradığı mesafe cm cinsinden kaydedildi (Şekil 3.1).



Şekil 3.2. Medial Yönlü FPT Testleri

3.2.2.5. Medial Rotasyon Atlama Testi (MRA)

Deneklerden, ayaklarının medial kısımlarının başlangıç çizgisinin orta noktasına paralel olacak şekilde tek ayak üzerinde pozisyon almaları istendi (Şekil 3.2). Deneklere tek ayak üzerinde ve medial yönlü olacak şekilde tek adım sıçraması ve havada yere temas etmeden önce medial rotasyon yaparak düşmesi söylendi. Medial rotasyonu gerçekleştiren deneklerin tam stabilizasyonda 3 sn. beklemeleri sonrasında

başlangıç çizgisi ile topuk hizası arası sıçradığı mesafe cm cinsinden kaydedildi (Şekil 3.2).

3.2.2.6. Medial Üç Adım Atlama Testi (MÜAA)

Deneklerden ayaklarının medial kısımlarının başlangıç çizgisinin orta noktasına paralel olacak şekilde tek ayak üzerinde pozisyon almaları istendi (Şekil 3.2). Deneklere tek ayak üzerinde ve medial yönlü olacak şekilde ardışık üç adım sıçramaları söylendi. Deneklerden sıçramalarını belirlenen çizgi üzerinde gerçekleştirmelerini, ardışık üç sıçramadan sonra tam stabilizasyonda 3 sn. beklemeleri söylendi. Başarılı bir şekilde testi tamamlayan deneği kat ettiği mesafe başlangıç çizgisi ile ayağın medial noktası arası mesafe cm cinsinden kaydedildi.

3.2.2.7. Side Hop Testi (SH)

SH testinde yaygın kullanılan FPT alanından farklı olarak 5 cm genişliğinde ve 30 cm başlangıç çizgisi ile iki çizgi arasında 30 cm mesafe olacak şekilde aynı uzunlukta bitiş çizgisinden oluşmaktadır. Deneklere SH testinde ayaklarının medial kısımlarının başlangıç çizgisinin orta noktasına paralel olacak şekilde tek ayak üzerinde pozisyon almaları istendi (Şekil 3.2). Deneklere tek ayak üzerinde ve medial yönlü olacak şekilde tek ayak üzerinde başlangıç ve bitiş çizgilerine temas etmeden mümkün olan en hızlı şekilde on sıçrama gerçekleştirmeleri söylendi. Bir tekrar bireyin sıçrama pozisyonuna başladığı noktaya tekrar dönmesi olarak kabul edilmektedir. Başarılı bir şekilde testi tamamlayan bireyin ölçümleri el kronometresi ile ölçülerek sn cinsinden kaydedildi.

3.2.3. İllinois Testi

İllinois test parkuru eni 5 m, boyu 10 m olan ve orta bölümde düz hatta 3,3 m aralıklarla dizilen üç huniden oluşan bir parkurdur. Test, içerisinde her 10 m düz koşuda bir 180° dönüş içeren toplamda 40 m'si düz koşu olmak üzere 20 m slalom koşusu içermektedir. Test parkurunun başlangıç ve bitiş çizgilerine Sevilen Elektronik SE-160 iki kapılı fotoselli kronometre sistemi yerleştirilmiştir. Test parkuru deneklere tanıtılarak gerekli açıklamalar yapılmış ve deneklerin düşük tempoda parkurda 3 deneme yapmaları sağlanmıştır. Test uygulama öncesinde deneklere araştırmacı tarafından 5 dk genel ısınma ve germe egzersizi yaptırılmıştır. Deneklerden parkurun başlangıç çizgisinde yüzüstü pozisyonda ve eller omuz hizasında yerle temas halinde olacak şekilde pozisyon almaları söylendi. Tüm denekler çıkışlarını bu pozisyonda

gerçekleştirmiş ve her deneğe iki deneme yaptırılmıştır. Denemeler arasında 2 dakika dinlenme verilerek dereceler sn cinsinden kaydedilmiştir.

3.2.4. 20 m Sürat Koşu Testi

Deneklerin çabukluk performanslarının değerlendirilmesinde 20 m sürat koşusu uygulanmıştır. Sevilen Elektronik SE-160 iki kapılı fotosel kronometre sistemi başlangıç ve bitiş noktaları arasında 20 m mesafe olacak şekilde yerleştirilmiştir. Test uygulama öncesinde deneklere araştırmacı tarafından 5 dk genel ısınma ve germe egzersizi yaptırılmıştır. Her deneğe iki deneme yaptırılmış ve denemeler arasında 2 dakika dinlenme verilerek dereceler sn cinsinden kaydedilmiştir.

3.3. İstatiksel Analiz

Araştırmamızın istatistiksel analizinde kategorik değişkenler (demografik özellikler) için tanımlayıcı istatistikler frekans ve yüzde olarak sunulmuştur. Nümerik değişkenlerin normal dağılıma uygunluğunun kontrolü “Shapiro-Wilk Testi” ile yapılmıştır. Nümerik değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri normal dağılım gösteren veriler için ortalama±standart sapma ($\bar{X} \pm SS$), normal dağılım göstermeyen veriler için medyan (min-max) değerleri verilmiştir.

Normal dağılıma sahip olan bağımsız iki grup karşılaştırılmasında “Bağımsız Örneklem T Testi”, bağımlı iki grup karşılaştırılmasında “Bağımlı Örneklem T Testi”, normal dağılıma sahip olmayan bağımsız iki grup karşılaştırılmasında “Mann-Whitney U Testi”, bağımlı iki grup karşılaştırılmasında ise “Wilcoxon İşaretleli Sıralar Testi” kullanılmıştır.

Ölçekler arasındaki ilişkilerin incelenmesi normal dağılım gösteren veriler için “Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı” ile, normal dağılım göstermeyen veriler için ise “Spearman’s Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı” ile belirlenmiştir. Korelasyon katsayısının yorumunda “<0,2 ise çok zayıf derecede korelasyon”, “0,2-0,4 arasında ise zayıf derecede korelasyon”, “0,4-0,6 arasında ise orta derecede korelasyon”, “0,6-0,8 arasında ise yüksek derecede korelasyon”, “0,8> ise çok yüksek derecede korelasyon” kriterleri kullanılmıştır (Choi ve ark., 2010).

Değişkenler arası etkinin test edilmesinde “Regresyon Analizi” kullanılmıştır. Çalışmada tüm hesaplamalarda ve yorumlamalarda istatistik anlamlılık düzeyi “p<0,05, p<0,01, p<0,001” olarak dikkate alınmış ve hipotezler çift yönlü olarak

kurulmuştur. Verilerin istatistiksel analizi SPSS v26 (IBM Inc., Chicago, IL, USA) paket programında yapılmıştır.



4. BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesi neticesinde elde edilen sonuçlar tablolar halinde sunulmuştur.

Tablo 4.1. Deneklerin tanımlayıcı bilgileri

	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
16 Yaş	7	53,8	9	69,2	16	61,5
17 Yaş	6	46,2	4	30,8	10	38,5
	$\bar{X} \pm SS$		$\bar{X} \pm SS$		$\bar{X} \pm SS$	
Yaş (yıl)	16,46±0,52		16,31±0,48		16,38±0,50	
Boy (m)	1,74±0,05		1,75±0,07		1,74±0,06	
Vücut Ağırlığı (kg)	60,46±5,94		63,38±10,15		61,92±8,28	
BKİ (kg/m ²)	19,99±1,15		20,72±2,43		20,35±1,90	

\bar{X} : ortalama; SS: standart sapma; BKİ: beden kitle indeksi

Araştırmaya katılan deneklerin tanımlayıcı bilgileri Tablo 4.1 de sunulmuştur. Deney grubunda bulunan katılımcıların yaşları (yıl) 16,46±0,52; boy (m) 1,74±0,05; vücut ağırlıkları (kg) 60,46±5,94 ve BKİ (kg/m²) 19,99±1,15 olarak hesaplanmıştır.

Kontrol grubunda bulunan katılımcıların ise yaşları (yıl) 16,31±0,48; boy (m) 1,75±0,07; vücut ağırlıkları (kg) 63,38±10,15 ve BKİ (kg/m²) 20,72±2,43 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.2. Deney grubu ön-son test ortalamalarının karşılaştırılması

	Deney Grubu			
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-max)	T-W	p
TAA-DT – Ön Test	143,46±17,14	143 (123-172)	T=-	<0,001***
TAA-DT – Son Test	189,15±13,98	182 (174-220)	13,750	
TAA-NDT – Ön Test	147,54±22,80	149 (102-189)	T=-7,032	<0,001***
TAA-NDT – Son Test	193,77±10,57	192 (180-214)		
ÜAA-DT – Ön Test	494,15±79,11	489 (380-605)	T=-4,936	<0,001***
ÜAA-DT – Son Test	606,08±20,22	605 (574-647)		
ÜAA-NDT – Ön Test	480,77±78,42	458 (384-612)	W=-	0,004**
ÜAA-NDT – Son Test	589,38±28,47	600 (540-625)	2,903	
6m TAA-DT – Ön Test	2,24±0,18	2,2 (2-2,6)	T=2,827	0,015*
6m TAA-DT – Son Test	2,06±0,18	2,1 (1,7-2,4)		
6m TAA-NDT – Ön Test	2,29±0,30	2,2 (2-3)	W=-	0,019*
6m TAA-NDT – Son Test	2,00±0,24	2 (1,7-2,6)	2,342	
ÇS-DT – Ön Test	406,00±104,13	408 (208-560)	W=-	0,003**
ÇS-DT – Son Test	532,77±35,12	530 (500-608)	2,970	
ÇS-NDT – Ön Test	446,85±84,61	433 (300-605)	T=-3,389	0,005**
ÇS-NDT – Son Test	538,31±45,21	546 (470-600)		
MÜAA-DT – Ön Test	393,31±78,13	393 (269-530)	T=-4,077	0,002**
MÜAA-DT – Son Test	498,38±55,57	480 (428-580)		
MÜAA-NDT – Ön Test	425,62±86,04	384 (334-580)	T=-4,095	0,001**
MÜAA-NDT – Son Test	501,23±53,02	497 (414-595)		
MRA-DT – Ön Test	156,69±22,41	156 (120-200)	T=-5,720	<0,001***
MRA-DT – Son Test	200,92±14,64	201 (182-235)		
MRA-NDT – Ön Test	160,46±25,59	156 (130-227)	T=-6,793	<0,001***
MRA-NDT – Son Test	203,23±10,30	200 (187-220)		

SH-DT – Ön Test	10,47±1,12	10,1 (9,2-13,5)	W=-	0,001**
SH-DT – Son Test	8,50±0,89	8,3 (7-9,9)	3,180	
SH-NDT – Ön Test	11,01±1,55	10,9 (8,9-14,5)	T=6,121	<0,001***
SH-NDT – Son Test	8,34±0,65	8,2 (7,2-9,5)		
İllinois Testi – Ön Test	22,28±2,72	21,5 (19,1-28)	T=3,998	0,002**
İllinois Testi – Son Test	19,22±1,42	19,3 (17,1-22,8)		
20m Sürat Koşusu – Ön Test	3,70±0,24	3,7 (3,2-4)	T=1,941	0,076
20m Sürat Koşusu – Son Test	3,59±0,24	3,6 (3,1-3,9)		

T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi; Tek Adım Atlama; ÜAA: Üç Adım Atlama; 6m TAA: 6 Metre Tek Adım Atlama; ÇS: Çapraz Sıçrama; MÜAA: Medial Üç Adım Atlama; MRA: Medial Rotasyon Atlama; SH: Side Hop; DT: Dominant; NDT: Non-Dominant; *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

Tablo 4.3. Kontrol grubu ön- son test ortalamalarının karşılaştırılması

	Kontrol Grubu			
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-max)	T-W	p
TAA-DT – Ön Test	141,77±14,56	139 (112-168)	W=-0,280	0,780
TAA-DT – Son Test	141,08±23,80	136 (120-196)		
TAA-NDT – Ön Test	128,23±19,66	122 (98-170)	T=-1,722	0,111
TAA-NDT – Son Test	136,31±13,99	133 (118-163)		
ÜAA-DT – Ön Test	453,69±82,97	471 (317-610)	T=-1,405	0,185
ÜAA-DT – Son Test	489,00±57,37	475 (400-600)		
ÜAA-NDT – Ön Test	424,08±84,21	424 (310-615)	T=-1,871	0,086
ÜAA-NDT – Son Test	480,31±48,91	480 (410-550)		
6m TAA-DT – Ön Test	2,49±0,33	2,6 (2,1-3)	T=0,796	0,442
6m TAA-DT – Son Test	2,42±0,16	2,4 (2,2-2,8)		
6m TAA-NDT – Ön Test	2,44±0,40	2,3 (2-3,2)	T=-0,727	0,481
6m TAA-NDT – Son Test	2,51±0,31	2,5 (2,1-3,1)		
ÇS-DT – Ön Test	388,23±112,81	395 (220-620)	T=-1,830	0,092
ÇS-DT – Son Test	439,00±68,29	460 (305-540)		
ÇS-NDT – Ön Test	379,85±101,22	376 (230-624)	T=-2,331	0,038*
ÇS-NDT – Son Test	434,00±44,51	420 (376-510)		
MÜAA-DT – Ön Test	378,46±69,00	371 (270-502)	T=-0,246	0,810
MÜAA-DT – Son Test	383,23±48,41	400 (267-453)		
MÜAA-NDT – Ön Test	359,15±62,55	346 (306-530)	W=-1,852	0,064
MÜAA-NDT – Son Test	392,54±47,16	388 (281-479)		
MRA-DT – Ön Test	151,77±22,91	154 (106-186)	T=-1,040	0,319
MRA-DT – Son Test	160,08±14,34	159 (138-188)		
MRA-NDT – Ön Test	147,38±20,17	145 (122-190)	T=-2,369	0,035*
MRA-NDT – Son Test	159,77±18,90	154 (127-198)		
SH-DT – Ön Test	12,72±2,86	12,9 (9-18,3)	T=3,602	0,004**
SH-DT – Son Test	11,34±2,65	11,1 (8,3-18,3)		
SH-NDT – Ön Test	13,61±2,96	14,2 (8,4-17,6)	T=3,132	0,009**
SH-NDT – Son Test	11,58±1,54	11,2 (9,5-14,5)		
İllinois Testi – Ön Test	20,80±1,39	21,3 (18,2-22,3)	T=1,032	0,322
İllinois Testi – Son Test	20,36±1,25	20,5 (18,5-22,4)		
20m Sürat Koşusu – Ön Test	3,73±0,37	3,8 (3,2-4,3)	T=-0,766	0,458
20m Sürat Koşusu – Son Test	3,81±0,19	3,8 (3,4-4,1)		

T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi; Tek Adım Atlama; ÜAA: Üç Adım Atlama; 6m TAA: 6 Metre Tek Adım Atlama; ÇS: Çapraz Sıçrama; MÜAA: Medial Üç Adım Atlama; MRA: Medial Rotasyon Atlama; SH: Side Hop; DT: Dominant; NDT: Non-Dominant; *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

Çalışmaya katılan deney grubunda olan bireylerin DT ve NDT taraflı FPT, İllinois ve 20m sürat koşusu ön test – son test değerlerinin karşılaştırılması incelendiğinde, TAA-DT (T=-13,750; p<0,001), TAA-NDT (T=-7,032; p<0,001), ÜAA-DT (T=-4,936; p<0,001), ÜAA-NDT (W=-2,903; p<0,01), 6m TAA-DT (T=2,827; p<0,05), 6m TAA-NDT (W=-2,342; p<0,05), ÇS-DT (W=-2,970; p<0,01), ÇS-NDT (T=-3,389; p<0,01), MÜAA-DT (T=-4,077; p<0,01), MÜAA-NDT (T=-

4,095; $p < 0,01$), MRA-DT ($T = -5,720$; $p < 0,001$), MRA-NDT ($T = -6,793$; $p < 0,001$), SH-DT ($W = -3,180$; $p < 0,01$), SH-NDT ($T = 6,121$; $p < 0,001$) ve İllinois ön test – son test değerleri arasında ($T = 3,998$; $p < 0,01$) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu gözlemlendi. Diğer taraftan 20m sürat koşusu ön– son test değerleri arasında anlamlı fark olmadığı bulunmuştur ($p > 0,05$). (Tablo 4.2).

Çalışmaya katılan kontrol grubunda ise, ÇS-NDT ($T = -2,331$; $p < 0,05$), MRA-NDT ($T = -2,369$; $p < 0,05$), SH-DT ($T = 3,602$; $p < 0,01$) ve SH-NDT ön–son test değerleri arasında ($T = 3,132$; $p < 0,01$) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu, TAA-DT, TAA-NDT, ÜAA-DT, ÜAA-NDT, 6m TAA-DT, 6m TAA-NDT, ÇS-DT, MÜAA-DT, MÜAA-NDT, MRA-DT, İllinois ve 20m sürat testi ortalamaları arasında anlamlı fark olmadığı ($p > 0,05$) belirlendi (Tablo 4.3).

Tablo 4.4. Gruplara göre ön – son test ortalama farklarının karşılaştırılması

		$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-max)	t-U	P
TAA-DT	Deney Grubu	45,69±11,98	51 (28-64)	t=5,570	<0,001***
	Kontrol Grubu	-0,69±27,53	-4 (-38-52)		
TAA-NDT	Deney Grubu	46,23±23,70	38 (15-89)	t=4,725	<0,001***
	Kontrol Grubu	8,08±16,91	8 (-19-34)		
ÜAA-DT	Deney Grubu	111,92±81,76	90 (0-267)	t=2,264	0,033*
	Kontrol Grubu	35,31±90,59	2 (-79-199)		
ÜAA-NDT	Deney Grubu	108,62±83,14	152 (-10-195)	U=77	0,700
	Kontrol Grubu	103,07±123,56	69 (-90-418,9)		
6m TAA-DT	Deney Grubu	-0,18±0,23	-0,2 (-0,6-0,2)	t=-1,048	0,305
	Kontrol Grubu	-0,07±0,31	-0,1 (-0,6-0,3)		
6m TAA-NDT	Deney Grubu	-0,30±0,40	-0,3 (-1,2-0,4)	t=-2,540	0,018*
	Kontrol Grubu	0,07±0,33	0,2 (-0,5-0,5)		
ÇS-DT	Deney Grubu	126,77±104,79	100 (-17-326)	t=1,892	0,071
	Kontrol Grubu	50,77±100,02	65 (-120-218)		
ÇS-NDT	Deney Grubu	91,46±97,32	101 (-40-246)	t=1,048	0,305
	Kontrol Grubu	54,15±83,76	50 (-114-183)		
MÜAA-DT	Deney Grubu	105,08±92,93	105 (-30-307)	t=3,111	0,005**
	Kontrol Grubu	4,77±69,82	-3 (-102-97)		
MÜAA-NDT	Deney Grubu	75,62±66,58	80 (-18-180)	t=1,777	0,088
	Kontrol Grubu	33,38±53,96	50 (-80-119)		
MRA-DT	Deney Grubu	44,23±27,88	42 (1-96)	t=3,231	0,004**
	Kontrol Grubu	8,31±28,81	7 (-39-61)		
MRA-NDT	Deney Grubu	42,77±22,70	45 (-13-74)	t=3,713	0,001**
	Kontrol Grubu	12,38±18,85	20 (-25-42)		
SH-DT	Deney Grubu	-1,97±0,98	-1,9 (-3,6-(-0,2))	t=-1,263	0,219
	Kontrol Grubu	-1,38±1,38	-1,3 (-3,6-0,7)		
SH-NDT	Deney Grubu	-2,67±1,57	-2,8 (-6,3-(-0,3))	t=-0,822	0,419
	Kontrol Grubu	-2,03±2,33	-2 (-5,4-1,5)		
İllinois Testi	Deney Grubu	-3,06±2,76	-2,4 (-11-(-0,1))	U=27	0,003**
	Kontrol Grubu	-0,44±1,53	-0,7 (-2,9-2,2)		
20m Sürat	Deney Grubu	-0,11±0,21	-0,1 (-0,6-0,2)	U=69,5	0,442
	Kontrol Grubu	0,08±0,38	-0,1 (-0,4-0,7)		

t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi; TAA: Tek Adım Atlama; ÜAA: Üç Adım Atlama; 6m TAA: 6 Metre Tek Adım Atlama; ÇS: Çapraz Sıçrama; MÜAA: Medial Üç Adım Atlama; MRA: Medial Rotasyon Atlama; SH: Side Hop; DT: Dominant; NDT: Non-Dominant; *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

Çalışmaya katılan deney ve kontrol grubunda olan bireylerin DT ve NDT taraflı FPT, İllinois ve 20m sürat koşusu son – ilk test fark değerlerinin karşılaştırılması incelendiğinde, TAA-DT (t=5,570; p<0,001), TAA-NDT (t=4,725; p<0,001), ÜAA-DT (t=2,264; p<0,05), 6m TAA-NDT (t=-2,540; p<0,05), MÜAA-DT (t=3,111; p<0,01), MRA-DT (t=3,231; p<0,01), MRA-NDT (t=3,713; p<0,01) ve İllinois testi (U=27; p<0,01) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu, ÜAA-NDT, 6m TAA-DT, ÇS-DT, ÇS-NDT, MÜAA-NDT, SH-DT, SH-NDT ve 20m sürat koşusu testi fark değerleri arasında anlamlı fark olmadığı (p>0,05) bulunmuştur.

Tablo 4.5. Deney grubunun DT ile NDT tarafların ortalama farklarının karşılaştırılması

	Deney Grubu				t-U
	DT		NDT		
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-max)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-max)	
TAA	45,69±11,98	51 (28-64)	46,23±23,70	38 (15-89)	t=-0,073 p=0,943
ÜAA	111,92±81,76	90 (0-267)	108,62±83,14	152 (-10-195)	U=82 p=0,898
6m TAA	-0,18±0,23	-0,2 (-0,6-0,2)	-0,30±0,40	-0,3 (-1,2-0,4)	t=0,914 p=0,370
ÇS	126,77±104,79	100 (-17-326)	91,46±97,32	101 (-40-246)	t=0,890 p=0,382
MÜAA	105,08±92,93	105 (-30-307)	75,62±66,58	80 (-18-180)	t=0,929 p=0,362
MRA	44,23±27,88	42 (1-96)	42,77±22,70	45 (-13-74)	t=0,147 p=0,885
SH	-1,97±0,98	-1,9 (-3,6/-0,2)	-2,67±1,57	-2,8 (-6,3/-0,3)	t=1,359 p=0,187

t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi; TAA: Tek Adım Atlama; ÜAA: Üç Adım Atlama; 6m TAA: 6 Metre Tek Adım Atlama; ÇS: Çapraz Sıçrama; MÜAA: Medial Üç Adım Atlama; MRA: Medial Rotasyon Atlama; SH: Side Hop; *p<0,05

Tablo 4.6. Kontrol grubunun DT ile NDT tarafların ortalama farklarının karşılaştırılması

	Kontrol Grubu				t-U
	DT		NDT		
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-max)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-max)	
TAA	-0,69±27,53	-4 (-38-52)	8,08±16,91	8 (-19-34)	t=-0,979 p=0,338
ÜAA	35,31±90,59	2 (-79-199)	103,07±123,56	69 (-90-418,9)	U=59,5 p=0,200
6m TAA	-0,07±0,31	-0,1 (-0,6-0,3)	0,07±0,33	0,2 (-0,5-0,5)	t=-1,074 p=0,293
ÇS	50,77±100,02	65 (-120-218)	54,15±83,76	50 (-114-183)	t=-0,094 p=0,926
MÜAA	4,77±69,82	-3 (-102-97)	33,38±53,96	50 (-80-119)	t=-1,169 p=0,254
MRA	8,31±28,81	7 (-39-61)	12,38±18,85	20 (-25-42)	t=-0,427 p=0,673
SH	-1,38±1,38	-1,3 (-3,6/0,7)	-2,03±2,33	-2 (-5,4/1,5)	t=0,865 p=0,395

t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi; TAA: Tek Adım Atlama; ÜAA: Üç Adım Atlama; 6m TAA: 6 Metre Tek Adım Atlama; ÇS: Çapraz Sıçrama; MÜAA: Medial Üç Adım Atlama; MRA: Medial Rotasyon Atlama; SH: Side Hop; *p<0,05

Çalışmaya katılan deney ve kontrol grubunda olan bireylerin DT ve NDT taraflı FPT son test – ilk test fark değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı (p>0,05) bulunmuştur.

Tablo 4.7. Deney grubu NDT-DT ön–son test farklarının karşılaştırılması

	Deney Grubu				T-W
	Ön Test		Son Test		
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-max)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-max)	
TAA	4,08±21,36	6 (-42-32)	4,62±11,32	5 (-16-32)	T=-0,091 p=0,929
ÜAA	-13,38±53,14	-4 (-150-46)	16,69±21,44	-20 (-60-20)	T=0,224 p=0,827
6m TAA	0,05±0,18	0,02 (-0,2-0,4)	-0,07±0,14	-0,1 (-0,3-0,2)	T=1,511 p=0,157
ÇS	40,85±69,96	48 (-150-126)	5,54±33,71	10 (-65-63)	W=-1,922 p=0,055
MÜAA	32,31±59,87	11 (-96-137)	2,85±28,85	3 (-54-55)	T=1,893 p=0,083
MRA	3,77±19,75	2 (-26-36)	2,31±12,80	-4 (-15-24)	T=0,225 p=0,826
SH	0,54±1,37	0,3 (-0,6-4,6)	-0,16±0,65	-0,1 (-1,3-1)	W=-2,133 p=0,033*

T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi; TAA: Tek Adım Atlama; ÜAA: Üç Adım Atlama; 6m TAA: 6 Metre Tek Adım Atlama; ÇS: Çapraz Sıçrama; MÜAA: Medial Üç Adım Atlama; MRA: Medial Rotasyon Atlama; SH: Side Hop; *p<0,05

Tablo 4.8. Kontrol grubu NDT-DT ön–son test farklarının karşılaştırılması

	Kontrol Grubu				T-W
	Ön Test		Son Test		
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-max)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-max)	
TAA	-13,54±21,43	-15 (-38-22)	-4,77±19,21	-1 (-39-21)	T=-1,049 p=0,315
ÜAA	-29,62±77,61	-6 (-173-58)	-8,69±59,50	-22 (-115-120)	T=-0,738 p=0,475
6m TAA	-0,05±0,24	-0,1 (-0,5-0,3)	0,09±0,32	-0,03 (-0,3-0,8)	T=-1,299 p=0,218
ÇS	-8,38±76,08	4 (-173-72)	-5,00±41,87	-2 (-88-75)	W=-0,210 p=0,834
MÜAA	-19,31±57,89	-24 (-163-40)	9,31±36,65	14 (-60-59)	T=-1,729 p=0,109
MRA	-4,38±20,11	-8 (-50-39)	-0,31±17,37	-4 (-27-23)	T=-0,597 p=0,562
SH	0,89±1,83	0,8 (-2,6-3,6)	0,24±1,77	0,5 (-3,9-2,7)	T=1,161 p=0,268

T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi; TAA: Tek Adım Atlama; ÜAA: Üç Adım Atlama; 6m TAA: 6 Metre Tek Adım Atlama; ÇS: Çapraz Sıçrama; MÜAA: Medial Üç Adım Atlama; MRA: Medial Rotasyon Atlama; SH: Side Hop; *p<0,05

Çalışmaya katılan deney grubunda olan bireylerin SH NDT-DT son test – ön test fark değerleri arasında (W=-2,133; p<0,05) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (Tablo 4.7).

Tablo 4.9. Deney grubunun DT taraflı ön – son test fark değerlerinin korelasyonu

		Deney Grubu							
		TAA	ÜAA	6m TAA	ÇS	MÜAA	MRA	SH	İllinois
ÜAA	r	0,066	1						
	p	0,831							
6m TAA	r	-0,173	0,225	1					
	p	0,573	0,460						
ÇS	r	0,508	0,687	0,208	1				
	p	0,077	0,010*	0,496					
MÜAA	r	0,163	0,203	-0,357	0,176	1			
	p	0,596	0,506	0,231	0,566				
MRA	r	0,192	0,333	0,076	0,244	0,708	1		
	p	0,531	0,266	0,806	0,421	,007**			
SH	r	0,080	-0,044	-0,264	0,095	-0,228	-0,355	1	
	p	0,795	0,887	0,384	0,757	0,454	0,234		
İllinois	s	0,006	0,331	0,346	0,220	0,624	0,621	-0,11	1
	p	0,986	0,270	0,247	0,471	0,023*	0,024*	0,707	
20m	r-s	-0,43	-0,374	-0,066	-0,47	0,113	0,139	-0,30	-0,256
	p	0,138	0,208	0,831	0,105	0,713	0,651	0,305	0,399

r: Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı; s: Spearman Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı; TAA: Tek Adım Atlama; ÜAA: Üç Adım Atlama; 6m TAA: 6 Metre Tek Adım Atlama; ÇS: Çapraz Sıçrama; MÜAA: Medial Üç Adım Atlama; MRA: Medial Rotasyon Atlama; SH: Side Hop; *p<0,05; **p<0,01

Çalışmaya katılan deney grubunda olan bireylerin ÜAA-DT ile ÇS-DT fark değerleri arasında anlamlı pozitif yüksek ($r=0,687$; $p<0,05$) korelasyon olduğu bulunmuştur. Sonuç incelendiğinde, deney grubunda olan bireylerin ÜAA-DT fark değerleri arttıkça ÇS-DT fark değerlerinde %68,7'lik artma olduğu bulunmuştur (Tablo 4.9).

Çalışmaya katılan deney grubunda olan bireylerin MÜAA-DT ile MRA-DT fark değerleri arasında anlamlı pozitif yüksek ($r=0,708$; $p<0,01$) ve İllinois testi fark değerleri arasında anlamlı pozitif yüksek ($s=0,624$; $p<0,05$) korelasyon olduğu bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde, deney grubunda olan bireylerin MÜAA-DT fark değerleri arttıkça MRA-DT fark değerlerinde %70,8'lik artma ve İllinois testi fark değerlerinde %62,4'lük artma olduğu bulunmuştur (Tablo 4.9).

Çalışmaya katılan deney grubunda olan bireylerin MRA-DT ile İllinois testi fark değerleri arasında anlamlı pozitif yüksek ($r=0,621$; $p<0,05$) korelasyon olduğu bulunmuştur. Sonuç incelendiğinde, deney grubunda olan bireylerin MRA-DT fark değerleri arttıkça İllinois testi fark değerlerinde %62,1'lik artma olduğu bulunmuştur (Tablo 4.9).

Tablo 4.10. Deney grubunun NDT taraflı ön – son test fark değerlerinin korelasyonu

		Deney Grubu								
		TAA	ÜAA	6mTAA	ÇS	MÜAA	MRA	SH	İllinois	
ÜAA	s	0,330	1							
	p	0,271								
6mTAA	r-s	-0,17	s=0,08	1						
	p	0,575	0,782							
ÇS	r-s	0,27	s= 0,81	0,20	1					
	p	0,355	0,001**	0,493						
MÜAA	r-s	0,6	s: 0,78	r:0,04	0,7	1				
	p	0,03*	0,001**	0,889	0,007**					
MRA	r-s	0,26	s=0,51	0,16	0,5	0,24	1			
	p	0,388	0,075	0,590	0,052	0,428				
SH	r-s	-0,40	s=0,17	-0,05	-0,032	-0,225	-0,32	1		
	p	0,168	0,566	0,848	0,918	0,461	0,273			
İllinois	s	0,286	0,489	0,223	0,495	0,396	0,501	-0,16	1	
	p	0,344	0,090	0,464	0,086	0,181	0,081	0,590		
20m	r-s	-0,14	s=0,17	0,056	-0,139	0,218	-0,14	0,034	s=0,2	
	p	0,651	0,571	0,855	0,650	0,473	0,636	0,911	0,399	

r: Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı; s: Spearman Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı; TAA: Tek Adım Atlama; ÜAA: Üç Adım Atlama; 6m TAA: 6 Metre Tek Adım Atlama; ÇS: Çapraz Sıçrama; MÜAA: Medial Üç Adım Atlama; MRA: Medial Rotasyon Atlama; SH: Side Hop; *p<0,05; **p<0,01

Çalışmaya katılan deney grubunda olan bireylerin TAA-NDT ile MÜAA-NDT fark değerleri arasında anlamlı pozitif yüksek ($r=0,601$; $p<0,05$) korelasyon olduğu bulunmuştur. Sonuç incelendiğinde, deney grubunda olan bireylerin TAA-NDT fark değerleri arttıkça MÜAA-NDT fark değerlerinde %60,1'lik artma olduğu bulunmuştur (Tablo 4.10).

Çalışmaya katılan deney grubunda olan bireylerin ÜAA-NDT ile ÇS-NDT fark değerleri arasında anlamlı pozitif çok yüksek ($s=0,813$; $p<0,01$) ve MÜAA-NDT fark değerleri arasında anlamlı pozitif yüksek ($s=0,726$; $p<0,01$) korelasyon olduğu bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde, deney grubunda olan bireylerin ÜAA-NDT fark değerleri arttıkça ÇS-NDT fark değerlerinde %81,3'lük artma ve MÜAA-NDT fark değerlerinde %78,6'lık artma olduğu bulunmuştur (Tablo 4.10).

Çalışmaya katılan deney grubunda olan bireylerin ÇS-NDT ile MÜAA-NDT fark değerleri arasında anlamlı pozitif yüksek ($r=0,702$; $p<0,01$) korelasyon olduğu bulunmuştur. Sonuç incelendiğinde, deney grubunda olan bireylerin ÇS-NDT fark değerleri arttıkça MÜAA-NDT fark değerlerinde %70,2'lik artma olduğu bulunmuştur (Tablo 4.10).

Tablo 4.11. Kontrol grubunun DT ön – son test fark değerlerinin korelasyonu

		Kontrol Grubu							
		TAA	ÜAA	6mTAA	ÇS	MÜAA	MRA	SH	İllinois
ÜAA	r	0,674	1						
	p	0,012*							
6m TAA	r	-0,305	-0,247	1					
	p	0,310	0,417						
ÇS	r	r=0,51	0,913	-0,38	1				
	p	0,070	<0,001***	0,192					
MÜAA	r	0,421	0,786	-0,18	0,789	1			
	p	0,152	0,001**	0,540	0,001**				
MRA	r	0,365	0,746	-0,34	0,825	0,503	1		
	p	0,219	0,003**	0,253	0,001**	0,080			
SH	r	-0,409	-0,406	0,540	-0,361	-0,192	-0,173	1	
	p	0,165	0,169	0,057	0,225	0,530	0,572		
İllinois	r	-0,019	-0,389	0,231	-0,484	-0,626	-0,41	-0,14	1
	p	0,950	0,189	0,448	0,094	0,022*	0,162	0,64	
20m	s	0,055	-0,489	0,462	-0,527	-0,206	-0,549	0,22	0,412
	p	0,859	0,090	0,112	0,064	0,499	0,052	0,471	0,162

r: Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı; s: Spearman Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı; TAA: Tek Adım Atlama; ÜAA: Üç Adım Atlama; 6m TAA: 6 Metre Tek Adım Atlama; ÇS: Çapraz Sıçrama; MÜAA: Medial Üç Adım Atlama; MRA: Medial Rotasyon Atlama; SH: Side Hop; *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

Çalışmaya katılan kontrol grubunda olan bireylerin TAA-DT ile ÜAA-DT fark değerleri arasında anlamlı pozitif yüksek ($r=0,674$; $p<0,05$) korelasyon olduğu bulunmuştur. Sonuç incelendiğinde, kontrol grubunda olan bireylerin TAA-DT fark değerleri arttıkça ÜAA-DT fark değerlerinde %67,4'lük artma olduğu bulunmuştur (Tablo 4.11).

Çalışmaya katılan kontrol grubunda olan bireylerin ÜAA-DT ile ÇS-DT fark değerleri arasında anlamlı pozitif çok yüksek ($r=0,913$; $p<0,001$), MÜAA-DT ($r=0,786$; $p<0,01$) ve MRA-DT fark değerleri arasında anlamlı pozitif yüksek ($s=0,746$; $p<0,01$) korelasyon olduğu bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde, kontrol grubunda olan bireylerin ÜAA-DT fark değerleri arttıkça ÇS-DT fark değerlerinde %91,3'lük artma, MÜAA-DT fark değerlerinde %78,6'lık artma ve MRA-DT fark değerlerinde %74,6'lık artma olduğu bulunmuştur (Tablo 4.11).

Çalışmaya katılan kontrol grubunda olan bireylerin ÇS-DT ile MRA-DT fark değerleri arasında anlamlı pozitif yüksek ($r=0,789$; $p<0,01$) ve MRA-DT fark değerleri arasında anlamlı pozitif çok yüksek ($s=0,825$; $p<0,01$) korelasyon olduğu bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde, kontrol grubunda olan bireylerin ÇS-DT fark değerleri arttıkça MÜAA-DT fark değerlerinde %78,9'lük artma ve MRA-DT fark değerlerinde %82,5'lik artma olduğu bulunmuştur (Tablo 4.11).

Çalışmaya katılan kontrol grubunda olan bireylerin MÜAA-DT ile İllinois testi fark değerleri arasında anlamlı negatif yüksek ($r=-0,626$; $p<0,05$) korelasyon olduğu bulunmuştur. Sonuç incelendiğinde, kontrol grubunda olan bireylerin MÜAA-DT fark değerleri arttıkça İllinois testi fark değerlerinde %62,6'lık azalma olduğu bulunmuştur (Tablo 4.11).

Tablo 4.12. Kontrol grubunun NDT ön – son test fark değerlerinin korelasyonu

		Kontrol Grubu							
		TAA	ÜAA	6mTAA	ÇS	MÜAA	MRA	SH	İllinois
ÜAA	s	0,473	1						
	p	0,103							
6m AA	r-s	0,100	s=0,131	1					
	p	0,746	0,670						
ÇS	r-s	0,636	s=0,41	-0,50	1				
	p	,019*	0,159	0,079					
MÜAA	r-s	0,765	s=0,369	-0,09	0,708	1			
	p	002**	0,215	0,755	0,007**				
MRA	r-s	0,169	s=-0,42	0,019	0,391	0,450	1		
	p	0,581	0,149	0,951	0,187	0,123			
SH	r-s	-0,34	s=-0,35	0,331	-0,713	-0,478	-0,372	1	
	p	0,242	0,231	0,269	0,006**	0,099	0,210		
İllinois	r-s	-0,22	s=0,237	0,295	-0,547	-0,314	-0,740	0,304	1
	p	0,467	0,436	0,328	0,053	0,295	0,004**	0,312	
20m	s	-0,40	-0,072	0,138	-0,545	-0,225	-0,291	0,484	412
	p	0,173	0,816	0,654	0,054	0,459	0,334	0,094	0,162

r: Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı; s: Spearman Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı; TAA: Tek Adım Atlama; ÜAA: Üç Adım Atlama; 6m TAA: 6 Metre Tek Adım Atlama; ÇS: Çapraz Sıçrama; MÜAA: Medial Üç Adım Atlama; MRA: Medial Rotasyon Atlama; SH: Side Hop; * $p<0,05$; ** $p<0,01$

Çalışmaya katılan kontrol grubunda olan bireylerin TAA-NDT ile ÇS-NDT fark değerleri arasında ($r=0,636$; $p<0,05$) ve MÜAA-NDT fark değerleri arasında anlamlı pozitif yüksek ($s=0,765$; $p<0,01$) korelasyon olduğu bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde, kontrol grubunda olan bireylerin TAA-NDT fark değerleri arttıkça ÇS-NDT fark değerlerinde %63,6'lık artma ve MÜAA-NDT fark değerlerinde %76,5'lik artma olduğu bulunmuştur (Tablo 4.12).

Çalışmaya katılan kontrol grubunda olan bireylerin ÇS-NDT ile MÜAA-NDT fark değerleri arasında anlamlı pozitif çok yüksek ($r=0,708$; $p<0,01$) ve SH-NDT fark değerleri arasında anlamlı negatif yüksek ($r=-0,713$; $p<0,01$) korelasyon olduğu bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde, kontrol grubunda olan bireylerin ÇS-NDT fark değerleri arttıkça MÜAA-NDT fark değerlerinde %70,8'lik artma ve SH-NDT fark değerlerinde %71,3'lük azalma olduğu bulunmuştur (Tablo 4.12). Çalışmaya katılan

kontrol grubunda olan bireylerin MRA-NDT ile İllinois testi fark değerleri arasında anlamlı negatif yüksek ($r=-0,740$; $p<0,01$) korelasyon olduğu bulunmuştur. Sonuç incelendiğinde, kontrol grubunda olan bireylerin MRA-NDT fark değerleri arttıkça İllinois testi fark değerlerinde %74'lük azalma olduğu bulunmuştur.

Tablo 4.13. Deney grubunun DT taraflı FPT ön–son test fark değerlerinin İllinois fark değerleri üzerine etkisi

	Model(Sabit)	β	Std. Hata	t	p	F	R ²
İllinois Testi	TAA	-5,436 0,052	3,190 0,068	-1,704 0,768	-1,704 0,459	0,590	0,035
	ÜAA	-2,939 -0,001	1,392 0,010	-2,112 -0,108	0,058 0,916	0,012	0,001
	6m TAA	-2,741 1,773	1,021 3,571	-2,685 0,497	0,021* 0,629	0,247	0,022
	ÇS	-3,613 0,004	1,268 0,008	-2,848 0,555	0,016* 0,590	0,309	0,027
	MÜAA	-4,611 0,015	1,073 0,008	-4,299 1,896	0,001** 0,085	3,593	0,178
	MRA	-5,167 0,048	1,354 0,026	-3,816 1,818	0,003** 0,096	3,305	0,161
	SH	-3,546 -0,246	1,842 0,844	-1,925 -0,292	0,081 0,776	0,085	0,008

TAA: Tek Adım Atlama; ÜAA: Üç Adım Atlama; 6m TAA: 6 Metre Tek Adım Atlama; ÇS: Çapraz Sıçrama; MÜAA: Medial Üç Adım Atlama; MRA: Medial Rotasyon Atlama; SH: Side Hop; * $p<0,05$; ** $p<0,01$

Çalışmaya katılan deney grubunda olan bireylerin FPT son test – ilk test fark değerlerinin İllinois son test – ilk test fark değerlerinin üzerine etkisi olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur (Tablo 4.13).

Tablo 4.14. Deney grubunun NDT taraflı FPT ön–son test fark değerlerinin İllinois fark değerleri üzerine etkisi

	Model(Sabit)	β	Std. Hata	t	p	F	R ²
İllinois Testi	TAA	-4,230 0,025	1,767 0,034	-2,394 0,737	0,036* 0,476	0,544	0,047
	ÜAA	-3,394 0,003	1,344 0,010	-2,525 0,307	0,028* 0,764	0,094	0,009
	6m TAA	-3,155 -0,314	1,014 2,102	-3,112 -0,149	0,010* 0,884	0,022	0,002
	ÇS	-4,077 0,011	1,030 0,008	-3,959 1,410	0,002** 0,186	1,987	0,076
	MÜAA	-3,751 0,009	1,208 0,012	-3,104 0,747	0,010* 0,471	0,558	0,048
	MRA	-5,000 0,045	1,634 0,034	-3,061 1,332	0,011* 0,210	1,774	0,061
	SH	-4,146 -0,407	1,580 0,516	-2,624 -0,789	0,024* 0,447	0,622	0,054

TAA: Tek Adım Atlama; ÜAA: Üç Adım Atlama; 6m TAA: 6 Metre Tek Adım Atlama; ÇS: Çapraz Sıçrama; MÜAA: Medial Üç Adım Atlama; MRA: Medial Rotasyon Atlama; SH: Side Hop; * $p<0,05$; ** $p<0,01$

Çalışmaya katılan deney grubunda olan bireylerin NDT taraflı FPT son test – ilk test fark değerlerinin İllinois son test – ilk test fark değerlerinin üzerine etkisi olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur (Tablo 4.14).

Tablo 4.15. Deney grubunun DT taraflı FPT ön–son test fark değerlerinin 20m sürat koşusu fark değerleri üzerine etkisi

	Model(Sabit)	β	Std. Hata	t	p	F	R ²
20m Sürat	TAA	0,230	0,220	1,047	0,317	2,559	0,115
		-0,007	0,005	-1,600	0,138		
	ÜAA	-0,005	0,096	-0,057	0,956	1,787	0,062
		-0,001	0,001	-1,337	0,208		
	6m TAA	-0,121	0,077	-1,581	0,142	0,048	0,004
		-0,059	0,269	-0,219	0,831		
	ÇS	0,006	0,085	0,073	0,943	3,114	0,150
		-0,001	0,001	-1,765	0,105		
	MÜAA	-0,137	0,091	-1,498	0,162	0,142	0,013
		0,001	0,001	0,377	0,713		
MRA	-0,156	0,114	-1,370	0,198	0,216	0,019	
	0,001	0,002	0,465	0,651			
SH	-0,238	0,131	-1,815	0,097	1,157	0,013	
	-0,065	0,060	-1,076	0,305			

TAA: Tek Adım Atlama; ÜAA: Üç Adım Atlama; 6m TAA: 6 Metre Tek Adım Atlama; ÇS: Çapraz Sıçrama; MÜAA: Medial Üç Adım Atlama; MRA: Medial Rotasyon Atlama; SH: Side Hop

Çalışmaya katılan deney grubunda olan bireylerin DT taraflı FPT son test – ilk test fark değerlerinin 20m sürat koşusu son test – ilk test fark değerlerinin üzerine etkisi olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur (Tablo 4.15).

Tablo 4.16. Deney grubunun NDT taraflı FPT ön–son test fark değerlerinin 20m sürat koşusu fark değerleri üzerine etkisi

	Model(Sabit)	β	Std. Hata	t	p	F	R ²
20m Sürat	TAA	-0,055	0,134	-0,412	0,688	0,216	0,019
		-0,001	0,003	-0,465	0,651		
	ÜAA	-0,124	0,100	-1,229	0,245	0,025	0,002
		0,001	0,001	0,158	0,878		
	6m TAA	-0,102	0,076	-1,352	0,204	0,035	0,003
		0,029	0,157	0,187	0,855		
	ÇS	-0,084	0,083	-1,015	0,332	0,218	0,001
		0,001	0,001	-0,467	0,650		
	MÜAA	-0,162	0,090	-1,797	0,100	0,551	0,048
		0,001	0,001	0,742	0,473		
MRA	-0,054	0,130	-0,420	0,683	0,237	0,021	
	-0,001	0,003	-0,487	0,636			
SH	-0,099	0,121	-0,817	0,431	0,013	0,001	
	0,005	0,039	0,114	0,911			

TAA: Tek Adım Atlama; ÜAA: Üç Adım Atlama; 6m TAA: 6 Metre Tek Adım Atlama; ÇS: Çapraz Sıçrama; MÜAA: Medial Üç Adım Atlama; MRA: Medial Rotasyon Atlama; SH: Side Hop

Çalışmaya katılan deney grubunda olan bireylerin NDT taraflı FPT son test – ilk test fark değerlerinin 20m sürat koşusu son test – ilk test fark değerlerinin üzerine etkisi olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur (Tablo 4.16).

Tablo 4.17. Kontrol grubunun DT taraflı FPT ön–son test fark değerlerinin İllinois fark değerleri üzerine etkisi

	Model(Sabit)	β	Std. Hata	t	p	F	R ²
İllinois Testi	TAA	-0,440	0,444	-0,990	0,343	0,004	0,001
		-0,001	0,017	-0,064	0,950		
	ÜAA	-0,207	0,442	-0,468	0,649	1,964	0,074
		-0,007	0,005	-1,401	0,189		
	6m TAA	-0,361	0,444	-0,814	0,433	0,619	0,053
		1,142	1,451	0,787	0,448		
	ÇS	-0,063	0,440	-0,143	0,889	3,357	0,164
		-0,007	0,004	-1,832	0,094		
	MÜAA	-0,374	0,347	-4,076	0,003**	7,101	0,337
		-0,014	0,005	-2,665	0,022*		
	MRA	-0,257	0,423	-0,608	0,556	2,253	0,095
		-0,022	0,015	-1,501	0,162		
	SH	-0,654	0,635	-1,030	0,325	0,219	0,020
		-0,156	0,333	-0,468	0,649		

TAA: Tek Adım Atlama; ÜAA: Üç Adım Atlama; 6m TAA: 6 Metre Tek Adım Atlama; ÇS: Çapraz Sıçrama; MÜAA: Medial Üç Adım Atlama; MRA: Medial Rotasyon Atlama; SH: Side Hop; * $p<0,05$; ** $p<0,01$

Çalışmaya katılan kontrol grubunda olan bireylerin MÜAA-DT fark değerlerinin İllinois testi fark değerleri anlamlı düzeyde etkilediği ($\beta=-0,014$; $t=-2,665$; $p<0,05$) ve modelin anlamlı olduğu ($F=7,101$; $p<0,05$), TAA-DT, ÜAA-DT, 6m TA-DT, ÇS-DT, MRA-DT, SH-DT son test – ilk test fark değerlerinin İllinois son test – ilk test fark değerlerini anlamlı düzeyde etkilemediği ($p>0,05$) bulunmuştur. Sonuç incelendiğinde, kontrol grubunda olan bireylerin MÜAA-DT bir birimlik artışın İllinois test fark değerlerinde 0,014 kat azalışa neden olduğu bulunmuştur (Tablo 4.17).

Tablo 4.18. Kontrol grubunun NDT taraflı FPT ön–son test fark değerlerinin İllinois fark değerleri üzerine etkisi

	Model(Sabit)	β	Std. Hata	t	p	F	R ²
İllinois Testi	TAA	-0,277	0,484	-0,572	0,579	0,567	0,049
		-0,020	0,027	-0,753	0,467		
	ÜAA	-0,918	0,546	-1,682	0,121	1,789	0,062
		0,005	0,003	1,338	0,208		
	6m TAA	-0,530	0,434	-1,222	0,247	1,046	0,004
		1,361	1,331	1,023	0,328		
	ÇS	0,103	0,448	0,231	0,822	4,700	0,236
		-0,010	0,005	-2,168	0,053		
	MÜAA	-0,141	0,502	-0,281	0,784	1,207	0,017
		-0,009	0,008	-1,099	0,295		
	MRA	0,307	0,362	4,847	0,002**	13,334	0,507
		-0,060	0,016	-3,652	0,004**		

SH	-0,034 0,200	0,571 0,189	-0,060 1,059	0,953 0,312	1,121	0,010
----	-----------------	----------------	-----------------	----------------	-------	-------

TAA: Tek Adım Atlama; ÜAA: Üç Adım Atlama; 6m TAA: 6 Metre Tek Adım Atlama; ÇS: Çapraz Sıçrama; MÜAA: Medial Üç Adım Atlama; MRA: Medial Rotasyon Atlama; SH: Side Hop; **p<0,01

Çalışmaya katılan kontrol grubunda olan bireylerin MRA-NDT fark değerlerinin İllinois testi fark değerleri anlamlı düzeyde etkilediği ($\beta=-0,060$; $t=-3,652$; $p<0,01$) ve modelin anlamlı olduğu ($F=13,334$; $p<0,01$), TAA-NDT, ÜAA-NDT, 6m TA-NDT, ÇS-NDT, MÜAA-NDT, SH-NDT son test – ilk test fark değerlerinin İllinois son test – ilk test fark değerlerini anlamlı düzeyde etkilemediği ($p>0,05$) bulunmuştur. Sonuç incelendiğinde, kontrol grubunda olan bireylerin MRA-NDT bir birimlik artışın İllinois test fark değerlerinde 0,060 kat azalışa neden olduğu bulunmuştur (Tablo 4.18).

Tablo 4.19. Kontrol grubunun DT taraflı FPT ön–son test fark değerlerinin 20m sürat koşusu değerleri üzerine etkisi

	Model(Sabit)	β	Std. Hata	t	p	F	R ²
20m Sürat	TAA	0,079	0,109	0,728	0,482	0,114	0,010
		-0,001	0,004	-0,337	0,742		
	ÜAA	0,146	0,105	1,388	0,192	2,787	0,130
		-0,002	0,001	-1,669	0,123		
	6m TAA	0,118	0,100	1,185	0,261	2,906	0,137
		0,555	0,325	1,705	0,116		
	ÇS	0,180	0,105	1,705	0,116	4,098	0,205
		-0,002	0,001	-2,024	0,068		
	MÜAA	0,086	0,106	0,810	0,435	0,644	0,001
		-0,001	0,002	-0,802	0,439		
	MRA	0,134	0,099	1,351	0,204	3,565	0,176
		-0,006	0,003	-0,188	0,086		
	SH	0,261	0,138	1,891	0,085	3,307	0,161
		0,131	0,072	1,819	0,096		

TAA: Tek Adım Atlama; ÜAA: Üç Adım Atlama; 6m TAA: 6 Metre Tek Adım Atlama; ÇS: Çapraz Sıçrama; MÜAA: Medial Üç Adım Atlama; MRA: Medial Rotasyon Atlama; SH: Side Hop

Çalışmaya katılan kontrol grubunda olan bireylerin DT taraflı FPT son test – ilk test fark değerlerinin 20m sürat koşusu son test – ilk test fark değerlerinin üzerine etkisi olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur (Tablo 4.19).

Tablo 4.20. Kontrol grubunun NDT taraflı FPT ön–son test fark değerlerinin 20m sürat koşusu değerleri üzerine etkisi

	Model(Sabit)	β	Std. Hata	t	p	F	R ²
20m Sürat	TAA	0,172	0,105	1,638	0,130	3,859	0,192
		-0,011	0,006	-1,964	0,075		
	ÜAA	0,062	0,144	0,433	0,673	0,034	0,001
		0,001	0,001	0,185	0,857		
	6m TAA	0,056	0,106	0,530	0,606	1,212	0,017
		0,357	0,325	1,101	0,294		
	ÇS	0,252	0,093	2,699	0,021*	10,876	0,451
		-0,003	0,001	-3,298	0,007**		

MÜAA	0,171 -0,003	0,119 0,002	1,429 -1,402	0,181 0,188	1,966	0,074
MRA	0,161 -0,007	0,125 0,006	1,290 -1,151	0,223 0,274	1,324	0,026
SH	0,289 0,103	0,113 0,037	2,550 2,749	0,027* 0,019*	7,557	0,353

TAA: Tek Adım Atlama; ÜAA: Üç Adım Atlama; 6m TAA: 6 Metre Tek Adım Atlama; ÇS: Çapraz Sıçrama; MÜAA: Medial Üç Adım Atlama; MRA: Medial Rotasyon Atlama; SH: Side Hop

Çalışmaya katılan kontrol grubunda olan bireylerin ÇS-NDT fark değerlerinin 20m sürat koşusu testi fark değerleri anlamlı düzeyde etkilediği ($\beta=-0,003$; $t=-3,298$; $p<0,01$) ve modelin anlamlı olduğu ($F=10,876$; $p<0,01$) ve SH-NDT fark değerlerinin 20m sürat koşusu testi fark değerleri anlamlı düzeyde etkilediği ($\beta=0,103$; $t=2,749$; $p<0,05$) ve modelin anlamlı olduğu ($F=7,557$; $p<0,05$), FPT (TAA-NDT, ÜAA-NDT, 6m TA-NDT, MÜAA-NDT, MRA-NDT) son test – ilk test fark değerlerinin 20m sürat koşusu son test – ilk test fark değerlerini anlamlı düzeyde etkilemediği ($p>0,05$) bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde, kontrol grubunda olan bireylerin ÇS-NDT bir birimlik artışın 20m sürat koşusu test fark değerlerinde 0,003 kat azalışa ve SH-NDT bir birimlik artışın 20m sürat koşusu test fark değerlerinde 0,103 kat artışa neden olduğu bulunmuştur (Tablo 4.20).

5. TARTIŞMA

Yapılan bu çalışma ile adolesan bireylerde uygulanacak olan 8 haftalık pliometrik antrenmanın FPT, İllinois ve 20m sürat test değerlerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında 16-17 yaş adolesan dönemde bulunan ve lisede öğrenim gören 26 erkek öğrenci (13 Deney grubu, 13 Kontrol grubu) çalışmalara gönüllü olarak katılmıştır.

Araştırma kapsamında uygulanan pliometrik antrenmanlar sonucunda yapılan değerlendirmelerde deney grubunda DT ve NDT taraflı olarak FPT (TAA, ÜAA, 6m TA, ÇS, MÜAA, MRA, SH) değerleri ile İllinois test değerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilirken, 20m sürat koşu testinde gelişim (%2,97 azalış) görülmesine rağmen istatistiksel olarak bir anlamlılığa rastlanmamıştır. Kontrol grubunda ise FPT'lerden yalnızca ÇS-NDT ($T=-2,331$; $p<0,05$), MRA-NDT ($T=-2,369$; $p<0,05$), SH-DT ($T=3,602$; $p<0,05$), SH-NDT ($T=3,131$; $p<0,05$) testlerinde istatistiksel anlamlılık olduğu görülürken, İllinois ve 20m sürat testlerinde istatistiksel olarak bir anlamlılığa ($p>0,05$) rastlanmamıştır. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan testlerin fark değerlerini incelediğimizde TAA-DT ($T=5,570$; $p<0,05$), TAA-NDT ($T=4,725$; $p<0,05$), ÜAA-DT ($T=2,264$; $p<0,05$), 6m TAA-NDT ($T=2,540$; $p<0,05$), MÜAA-DT ($T=3,111$; $p<0,05$), MRA-DT ($T=3,231$; $p<0,05$), MRA-NDT ($T=3,713$; $p<0,05$) ve İllinois ($U=27$; $p<0,05$) testlerinde anlamlılık tespit edilirken, ÜAA-NDT, 6m TAA-DT, ÇS-DT, ÇS-NDT, MÜAA-NDT, SH-DT, SH-NDT ve 20m sürat testlerinde ise herhangi bir anlamlı farklılık ($p>0,05$) tespit edilememiştir.

Deney grubunun DT taraflı FPT'lerin korelasyon değerleri incelendiğinde ÇS ile ÜAA arasında ($r=0,687$), MRA ile MÜAA arasında ($r=0,708$), İllinois ile MÜAA ($s=0,624$) ve MRA ($s=0,621$) arasında pozitif yönlü korelasyon tespit edilmiştir. Kontrol grubunda ise ÜAA ile TAA arasında ($r=0,674$), ÇS ile ÜAA arasında ($r=0,913$), MÜAA ile ÜAA ($r=0,786$) ve ÇS ($r=0,789$) arasında, MRA ile ÜAA ($r=0,746$) ve ÇS ($r=0,825$) arasında pozitif yönlü korelasyon tespit edilirken İllinois testi ile MÜAA testi arasında ($r=-0,626$) negatif yönlü korelasyon tespit edilmiştir.

Deney gurubunun NDT taraflı FPT'lerin korelasyon değerleri incelendiğinde ÇS ile ÜAA arasında ($s=0,813$), MÜAA ile TAA ($r=0,601$), ÜAA ($s=0,786$) ve ÇS ($r=0,702$) testleri arasında pozitif yüksek korelasyon ilişkisi tespit edilirken diğer

testler arasında korelasyon anlamında herhangi bir ilişki bulunamamıştır. Kontrol grubunda ise ÇS ile TAA arasında ($r=0,636$), MÜAA ile TAA ($r=0,765$) ve ÇS ($r=0,708$) arasında pozitif yönlü korelasyon tespit edilirken SH ile ÇS arasında ($r=-0,713$), İllinois testi ile MRA arasında ($r=-0,740$) negatif yönlü korelasyon tespit edilmiştir.

Deney grubunun İllinois testini DT ve NDT taraflı olmak üzere FPT'ler açısından korelasyon değerlerini incelediğimizde herhangi bir anlamlı korelasyon ($p>0,05$) değeri tespit edilememiştir. Kontrol grubunda ise İllinois testinin MÜAA-DT testini ($\beta=-0,014$; $t=-2,665$; $p<0,05$) ve MRA-NDT testini ($\beta=-0,060$; $t=-3,652$; $p<0,01$) anlamlı düzeyde korelasyon açısından etkilendiği hesaplanmıştır. Yine deney grubunun 20m sürat testinin DT ve NDT taraflı olmak üzere FPT'ler açısından korelasyon değerlerini incelediğimizde anlamlı bir korelasyon ($p>0,05$) değerine rastlanmamıştır. Kontrol grubunda ise 20m sürat testinin ÇS-NDT ($\beta=-0,003$; $t=-3,298$; $p<0,01$) ve SH-NDT ($\beta=-0,103$; $t=-2,749$; $p<0,05$) testlerinde anlamlı düzeyde korelasyon değerleri hesaplanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının DT ve NDT taraflı olmak üzere FPT ön test – son test değerlerini incelediğimizde istatistiksel bir anlamlılık tespit edilememiştir. Ancak NDT-DT son test – ön test fark puanları karşılaştırmasında yalnızca SH testinde ($W=-2,133$; $p=0,033$) istatistiksel anlamlılık gözlenmiştir.

Yukarıda belirtilen araştırmamızın bulguları değerlendirildiğinde; pliometrik antrenmanların, çeviklik, güç ve denge bileşenlerini entegre eden fonksiyonel performans testlerinde olumlu etkilerinin olduğu görülmektedir (Rosen ve ark.,2023). Bununla beraber çalışmamızda pliometrik antrenman uygulaması sonucu çeviklik parametresinde istatistiksel anlamlılık tespit edilirken, çabukluk parametresinde %2,79 azalış görülmesine rağmen istatistiksel olarak anlamlılık saptanmamıştır. Bu durum deney grubu ve kontrol grupları arasında karşılaştırıldığında, kontrol grubunda anlamlılıkların tespit edilmesinin nedeninin adolesan dönemde bulunan çocukların büyüme ve gelişme süreci içerisinde olması ve kuvvet artışının kaçınılmaz olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. 8 haftalık süreçte adolesan bireylerde psikomotor becerilerdeki gelişim hem deney grubunda hem de kontrol grubunda görülmesi muhtemel sonuçlar arasındadır. Fakat ortaya çıkan sonuçlar incelendiğinde pliometrik antrenman uygulanan grubun gelişim özelliklerinin kontrol grubuna göre çok dahi iyi olduğu görülmektedir. FPT'lerin fonksiyonel performansı belirlemek, uzuvlar

arasındaki asimetric dengesizlikleri belirlemek ve sakatlık risklerinin belirlenmesi gibi durumların tespitinde kullanıldığı göz önüne alındığında pliometrik antrenmanların adolesan dönemde bulunan sporcularda fonksiyonel performansı arttırdığını istatistiksel anlamlılık tespit edilememesine rağmen asimetric dengesizliklerin iyileşmesini sağlayarak uzuvlar arasındaki asimetricten kaynaklanacak sakatlık risklerini azaltma yönünde olumlu etkileri olduğunu söyleyebiliriz.

Yapmış olduğumuz korelasyon incelemesinde DT ve NDT taraflı olarak karşımıza çıkan sonuçlar değerlendirildiğinde çevikliği belirlemek için uyguladığımız İllinois testinde yön değiştirme becerisinin ön planda olması ile uyguladığımız pliometrik antrenmanların FPT uygulamalarındaki medial yönlü testlerden olan MÜAA ve MRA testleri arasında yüksek oranda pozitif etki bulunması antrenman sonucu kas gruplarında kuvvet artışının meydana gelmesi ve testler sırasında kullanılan kas gruplarının benzer olması ile ilişkilendirilmiştir. Yine benzer şekilde medial yönlü uygulanan testlerin kendi aralarında korelasyonel değerlerinin yüksek olduğu ancak SH testinde böyle bir etkinin olmadığı karşımıza çıkmaktadır. Bunun nedeninin SH testinde medial yönlü sıçrama performansını ortaya çıkaran kas gruplarında kuvvet gelişiminin olmasına rağmen test uygulamasının kuvvette devamlılık ilkesini içermesi ve test uygulaması sırasında kullanılan enerji sistemlerinde ATP'nin tükenmesi ile laktik asit sistemine geçilmesi ve kaslarda yorgunluğun meydana gelmesi sonucunun yanında yapmış olduğumuz çalışma süresini göz önüne aldığımızda dayanıklılık performansının geliştirilmesi için yetersiz olması ile ilişkilendirilmiştir.

Kontrol grubunda karşılaştığımız korelasyonel değerlere baktığımızda ise ön test son test değerlerinin karşılaştırılmasında bireylerin adolesan dönemde bulunması ile kuvvet artışının meydana gelmesi nedeniyle ilişkilendirdiğimiz ÇS-NDT, MRA-NDT, SH-DT ve SH-NDT test değerlerinin ÜAA, MÜAA ve TAA testlerini etkilediğini gözlemledik. Bu durumun örneklem grubunun az olması ile istatistiksel anlamda sınırlı kalması ve gelişimin bireysellik ilkesi dolayısıyla gelişimde gözlemlenen farklılıkların kontrol grubunda bulunan bireylere uygulanan testlerin fark değerlerinde meydana gelen medyan açıklığının yüksek olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Adolesan dönemde bulunan bireylere uygulanan pliometrik antrenmanları ulusal ve uluslararası literatürde incelediğimizde; Genel anlamda bireysel ve takım sporlarında bulunan sporcular üzerinde pliometrik çalışmaların uygulandığı

görülmekte ve bu nedende çalışmamızın literatürdeki karşılaştırmasında benzer yaş gruplarında çalışılmış sporcular üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Bu çalışmalarını incelediğimizde İnce (2018) yapmış olduğu çalışmada genç futbolcularda uygulanan antrenmanlara ek olarak pliometrik antrenmanların sportif performans parametrelerinde olumlu etki yarattığını tespit etmiştir. İbrık (2019) adolesan dönemde bulunan tekvando sporcularında yapmış olduğu ek pliometrik antrenman uygulamaları sonucunda fiziksel performans değerlerinde artış gözlemlemiştir. Uzun (2021) ise spor lisesinde yapmış olduğu 8 haftalık pliometrik antrenman uygulamasında pliometrik egzersizlerin biyomotorik özellikler üzerinde olumlu etkisinin olduğunu tespit etmiştir. Deng ve ark. (2022) tenis sporcularında yapmış oldukları pliometrik antrenmanın beceri ve fiziksel performans üzerindeki etkileri üzerine olan meta analiz çalışmasında pliometrik antrenmanın fiziksel performansı iyileştirdiğini saptamışlardır. Yine benzer bir meta analiz çalışmasında Chen ve ark. (2023) pliometrik antrenmanın alt ekstremitte patlayıcı kuvvet üzerindeki etkilerini incelemiş ve pliometrik antrenmanların kasın maksimal kuvvetini artırarak adolesan sporcularda nöral adaptasyonu sağlayıp sportif performansı arttırdığını tespit etmişlerdir. Literatür çalışmaları incelendiğinde farklı branşlardan sporcularla yapılmış denk yaş gruplarının pliometrik antrenman uygulamaları ile çalışmamızda yapmış olduğumuz sedanter adolesan bireylerde pliometrik antrenman uygulamalarının motor becerileri olumlu yönde etkileyip, sportif performans parametrelerini artırma açısından benzerlik göstermektedir.

Fonksiyonel performans testleri alt ekstremitte kuvvetini belirlemek amacıyla sık kullanılmaktadır. Pliometrik çalışmalarla ilgili olarak literatür taraması yaptığımızda karşımıza alt ekstremitte kuvvetini belirlemek amacıyla kullanılan testlerin genellikle dikey ve yatay yönlü yapılan sıçrama testleri ile diğer bacak kuvvetini ölçmek için kullanılan testlerin olduğu görülmektedir. Yapmış olduğumuz çalışmada ise alt ekstremitte kuvvetini belirlemek için kullandığımız fonksiyonel performans testleri ile çalışmamıza özgünlük katarak, pliometrik antrenmanların gelişimsel olarak FPT'ler ile belirlenmesi açısından literatüre katlı sağlayacağı görüşündeyiz. Spor bilimlerinde performans parametrelerinin belirlenmesi büyük önem arz etmekle beraber laboratuvar ortamında gerçekleştirilen test uygulamalarının yüksek maliyetli olması nedeniyle sedanter bireyler ve alt yapıda bulunan sporcuların performans parametrelerinin değerlendirilmesi zor olmaktadır. Pliometrik antrenman uygulaması

ile alt ekstremite kas kuvvetindeki artışı fonksiyonel performans testleri uygulayarak belirlediğimiz çalışmamızda belirgin artışların olması literatürde geçerlilik ve güvenilirlik açısından kabul görmüş geleneksel FPT'lerin yanı sıra uyguladığımız farklı yönlerdeki MÜAA, MRA ve SH testleri ile bireylerin sportif performansı hakkında daha net bilgiler elde edilmiştir. FPT testlerinden olan DT taraflı MÜAA ve MRA testlerindeki artışın, çeviklik performansının belirlenmesi için kullanılan İllinois test değerinde sırasıyla %62,4 ve %62,1'lik bir artışın gözlenmesi FPT'lerin kuvvet performansını belirlemenin yanında çeviklik performansı hakkında da bilgi vererek, FPT'lerde meydana gelecek artışın İllinois test değerinde iyileşmeye sebep olabileceği görülmektedir. FPT'leri DT ve NDT taraflı olarak kıyasladığımızda pliometrik antrenmanlar sonucu ön test – son test karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlılık bulunamamasına rağmen NDT-DT taraflı ön test – son test fark puanlarını karşılaştırdığımızda yalnızca SH testinde istatistiksel olarak anlamlılık tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra TAA, 6m TAA, ÇS, MÜAA, MRA testlerinde medyan (min-max) değerlerinde azalmanın görülmesi NDT ve DT taraflarda ön testte var olan kuvvet farklılıklarının pliometrik antrenmanlar sonucu son test değerlerinde azalmaya neden olduğu, pliometrik antrenmanlarla NDT ve DT uzuvları arasındaki kuvvet asimetrisindeki dengesizliklerin çalışmamızda istatistiksel olarak anlamlılık tespit edilemese de uzuvlar arasındaki kuvvet farklılıklarının olumlu yönde iyileşmesini sağlamaktadır.

Pliometrik antrenmanların çabukluk performansına olan etkilerinin incelendiği çalışmalar incelendiğinde ise çabukluk performansının gelişim gösterdiği çalışmalar ve herhangi bir etkisinin olmadığı çalışmalar karşımıza çıkmaktadır (Herrera ve ark., 2006; Markoviç, 2007).

Kurt (2011) yapmış olduğu çalışmada futbolculara 8 haftalık pliometrik antrenman uygulamıştır ve 30m sürat testinde ön test-son test ortalamaları arasında istatistiksel anlamlılık bulurken; Ürer ve Kılıç (2014) hentbol oyuncularında yapmış olduğu pliometrik antrenmanlar sonrasında sprint performansında istatistiksel bir anlamlılığa rastlamamıştır. Bir farklı çalışmada ise Kukolj ve ark. (1999) 24 erkek sporcu üzerinde yapmış olduğu çalışmada 30m sürat koşusu ölçümlerinin test değer farklarının düşük olduğunu ve istatistiksel olarak anlamlılığın olmadığını tespit etmişlerdir. Genel anlamda literatür incelendiğinde pliometrik antrenmanlar sporcu grupları ile çalışılmıştır ve çalışmalar kombine şekilde yürütülmüştür. Yapılan

kombine çalışmalarda sürat performansında olumlu artışların daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Örneğin, Andrejić (2012) yapmış olduğu çalışmada pliometrik antrenmana ek uygulanan kuvvet antrenmanlarının 20m sprint performansını arttırdığını tespit etmiştir. Bir farklı çalışmada ise Hammami ve ark. (2016) sezon içinde genç futbolcularda yapmış olduğu 8 haftalık pliometrik antrenmanların yön değiştirme becerisi ve sürat performansını arttırdığını tespit etmiştir. Yapmış olduğu çalışma ile taktik ve teknik antrenmanlara ek uygulanacak olan pliometrik antrenmanın performans artışı ile sonuçlanacağı görülmüştür. Mevcut çalışmamızda yapmış olduğumuz pliometrik antrenman uygulamasının 20m sürat testinde anlamlı verilere ulaşamamasının sonucunun bireylerin adolesan dönemde olması, spor geçmişinin bulunmaması ve antrenman yönteminin tek olması nedeniyle olduğunu düşünmekteyiz. Ayrıca sürat koşusu üzerinde genetik yapının büyük bir etken olduğu göz ardı edilmemelidir. Pliometrik çalışmalarda çabukluk performansının tespit edilmesi için en çok tercih edilen yöntemin 30m sürat testi olduğu araştırmalar sonucu karşımıza çıkmaktadır. Bu konuda Kons ve ark. (2023) yapmış oldukları şemsiye çalışma ile pliometrik antrenmanların 10m ve 20m sürat koşu performansına olan etkisinin az, 30m sürat performansına ise daha fazla olduğunu analiz etmişlerdir. Ancak, Kayantaş ve Söyler (2020) pliometrik antrenmanların hız parametreleri üzerine etkisi üzerine yapmış oldukları meta analiz çalışmasında antrenman süresinin arttırılması ile 20m sürat performansının da arttıracağını belirtmektedir. Bu durum mevcut çalışmamızda deney grubunda uyguladığımız 20m sürat testinde ön test değerleri $3,70 \pm 0,24$ tespit edilirken 8 haftalık pliometrik antrenman uygulaması sonrası alınan son test değerlerinin $3,59 \pm 0,24$ arasında olduğunu ve bir gelişimin gözlenmesine rağmen istatistiksel anlamlılığın tespit edilememesi ile doğru orantılıdır.

Pliometrik antrenmanların çevikliğe olan etkisine bakıldığında; pliometrik antrenmanların, yapısal özelliklerinin dönüş hareketlerini içermesi, sıçrama varyasyonlarının patlayıcı güç içermesi, sıçramanın değişik yönlerde uygulanması gibi özellikleri göz önüne alındığında çeviklik gelişimine önemli katkılarının olacağı düşünülmektedir. Pliometrik antrenmanların kas içciklerini, golgi tendonlarını ve vücut duruş kontrolünü (Kubo ve ark.,2017) etkileyeceğini böylece sporcularda çevikliği arttıracağı kabul edilmektedir (Kubo ve ark.,2021). Bu konu hakkında literatür incelendiğinde ise karşımıza benzer sonuçlar çıkmaktadır. Örneğin; Asadi ve ark. (2016) tarafından yapılan meta analiz çalışmasında 24 farklı araştırma

incelenmiştir ve pliometrik antrenmanların çeviklik performansını olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir. Bir başka meta analiz çalışmasında ise Kons ve ark. (2023) yapmış oldukları ‘Pliometrik Antrenmanın Fiziksel Gelişim Üzerindeki Etkileri’ adlı makalesinde ulaştıkları sonuç pliometrik antrenmanların çeviklik performansına katkı sağlayacağı yönündedir. Slimami ve ark. (2016) ise yapmış oldukları kısa süreli pliometrik antrenmanlarda takım sporcuları üzerinde çeviklik performansını olumlu yönde etkilediğini saptamışlardır. Benzer şekilde Brini ve ark. (2023) yapmış oldukları 8 haftalık pliometrik antrenman sonucunda sporcuların vücut kas kütlelerini, yer değiştirme hızını, çeviklik performansını ve alt ekstremitte patlama gücünü olumlu yönde etkilediğini tespit etmiştir. Mevcut çalışmamızda çeviklik parametresinde elde ettiğimiz sonuçlar incelendiğinde çalışma öncesi çeviklik test değeri $22,28 \pm 2,72$ olarak tespit edilirken 8 haftalık pliometrik antrenman sonrası alınan son test değerlerinin ise $19,22 \pm 1,42$ arasında olduğunu ve ortalama $3,06$ sn’lik bir düşüşün olduğu gözlenmektedir. Elde ettiğimiz bulgular literatürde yapılan araştırmalarla benzer sonuçlar taşımaktadır.

Bu sonuçlarla çalışmamızda ortaya çıkan bulguların adolesan dönemde bulunan bireylerin gelişim dönemi içerisinde meydana gelen motor becerilerdeki artışın pliometrik antrenmanlarla daha etkin bir şekilde desteklenebileceği, çeviklik ve çabukluk performansını olumlu yönde etkilerken kuvvet parametresini ölçmek için uygulanabilirlik açısından geleneksel FPT’lerin tercih edilebileceği, geleneksel FPT’lere ek uygulanacak farklı yönlerdeki FPT’lerin kuvvet parametresinin yanında çeviklik performansı hakkında da bilgi verebileceği, DT ve NDT bacaklar arasında var olan kuvvet asimetrisinin pliometrik antrenman uygulamaları ile nötralize edilerek kuvvetin değerlendirilmesinin yanı sıra asimetri kaynaklı oluşabilecek alt ekstremitte sakatlıklarının önlenebileceğini ya da sakatlık sonrasında uygulanabilecek rehabilitasyon uygulamalarının belirlenmesinde faydalı olacağı ve pliometrik antrenmanların uygun yüklenme prensibi ile sedanter adolesanlarda uygulanmasının sportif performansı olumlu yönde etkileyebileceği, adolesan dönemde bulunan bireylerin gelişiminin desteklenmesi ve spor kültürünün oluşturulabilmesi açısından pliometrik antrenmanların hareket formu olarak durağan olmaması ve her yaş grubuna entegre edilebilmesi açısından etkin bir şekilde kullanılabileceğini göstermektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

8 Haftalık adolesanlarda uygulanan pliometrik antrenmanın, çeviklik ve çabukluk parametreleri ile geleneksel ve medial olarak farklı yönlü gerçekleştirilen FPT'ler üzerindeki etkisi ile FPT'lerin çeviklik ve çabukluk parametreleri ile birbirine olan etkisinin incelendiği bu çalışmada;

- Pliometrik antrenmanların DT ve NDT taraflarda deney grubunda tüm FPT testlerinde anlamlılık gözleendiği,

- Pliometrik antrenmanların deney grubunda çeviklik parametresini olumlu etkilediği,

- Pliometrik antrenmanların deney grubunda uygulanan 20m sürat testinde gelişimi etkilemesine rağmen anlamlılığın gözlenmediği,

- Pliometrik antrenmanlar sonucunda deney grubunda DT tarafta ÇS ile ÜAA, MRA ile MÜAA, İllinois testi ile MÜAA ve MRA testleri arasında pozitif yönlü yüksek korelasyonun gözleendiği,

- Pliometrik antrenmanlar sonucunda deney grubunda NDT tarafta ÇS ile ÜAA arasında ve MÜÜ ile TAA, ÜAA ve ÇS arasında pozitif yönlü yüksek korelasyonun gözleendiği,

- Pliometrik antrenmanlar sonucunda deney grubunda DT ve NDT taraflarda uygulanan FPT'lerin fark değerlerinin İllinois testi fark değerleri üzerinde etkisinin olmadığı,

- Pliometrik antrenmanlar sonucunda deney grubunda DT ve NDT taraflarda uygulanan FPT'lerin fark değerlerinin 20m sürat testi fark değerleri üzerinde etkisinin olmadığı,

- Pliometrik antrenmanlar sonucunda deney grubunda NDT-DT son test – ön test karşılaştırmasında istatistiksel anlamda yalnızca SH testinde anlamlılık görülmesine rağmen diğer test bataryalarındaki medyan (min-max) değerlerinde azalmaların olduğu,

- Ön test – son test karşılaştırmasında kontrol grubunda DT tarafta ÜAA ile TAA, ÇS ile ÜAA, MÜÜ ile ÜAA ve ÇS arasında, MRA ile ÜAA ve ÇS arasında pozitif yönlü korelasyon tespit edilirken, İllinois ile MÜAA arasında negatif yönlü korelasyonun hesaplandığı,

- Ön test – son test karşılaştırmasında kontrol grubunda NDT tarafta TAA ile ÇS ve MÜAA, MÜAA ile ÇS arasında pozitif yönlü yüksek korelasyon tespit edilirken, SH ile ÇS ve MRA arasında negatif yönlü korelasyonun hesaplandığı,

- Ön test – son test karşılaştırması sonucunda kontrol grubunda DT tarafta MÜAA testi fark değerlerinin İllinois testi fark değerlerini anlamlı düzeyde etkileyerek MÜAA'da meydana gelecek bir birimlik artışın İllinois testinde 0,014 kat azalışa neden olacağı,

- Ön test – son test karşılaştırması sonucunda kontrol grubunda NDT tarafta MRA testi fark değerlerinin İllinois testi fark değerlerini anlamlı düzeyde etkileyerek MRA'da meydana gelecek bir birimlik artışın İllinois testinde 0,060 kat azalışa neden olacağı,

- Ön test – son test karşılaştırması sonucunda kontrol grubunda DT tarafta FPT'lerin fark değerlerinin 20m sürat testi fark değerleri üzerinde etkisinin olmadığı,

- Ön test – son test karşılaştırması sonucunda kontrol grubunda NDT tarafta ÇS ve SH testlerinin fark değerlerinin 20m sürat testi fark düzeylerini anlamlı düzeyde etkileyerek, sırasıyla ÇS ve SH testlerindeki bir birimlik artışın 0,003 kat azalışa ve 0,103 kat artışa neden olduğu tespit edilmiştir.

Yukarıda belirtilen çalışmamızın bulgularını literatür ile karşılaştırdığımızda araştırmacılara ve spor bilimcilerine sunulabilecek öneriler ortaya çıkarılmıştır. Bunlar; araştırmalarda adolesan dönemde uygulanan pliometrik antrenmanların kuvvet parametresine olan etkilerini belirlemek için genel anlamda dikey sıçrama ve durarak uzun atlama test yöntemlerinin kullanıldığı görülmektedir. Kuvvet parametresinin farklı test yöntemleriyle değerlendirilmesi ve bu test yöntemlerinin diğer test yöntemleriyle karşılaştırılmasının yapılması pliometrik antrenmanlar konusunda adolesan dönemde bulunan bireyin gelişim çağı içerisinde olması nedeniyle istatistiksel anlamda yaşanan karışıklığın giderilmesinde olumlu etkilerinin olacağı gözlenmektedir. Literatür de pliometrik antrenmanların genel olarak takım ve bireysel sporcularda uygulanması, sedanter adolesanlar üzerindeki çalışmaların az olması pliometrik antrenman yönteminin adolesan yaş döneminde bulunan sedanter bireylere uygulanabilecek doğru antrenman yüklenmesinin sınırlılığını oluşturmaktadır. Bu konuda sedanter adolesanlarda daha fazla çalışma yapılarak farklı olgunluk düzeyine sahip adolesan bireylere uygulanacak pliometrik antrenman

uygulamasındaki kapsam, şiddet, yoğunluk ve dinlenme öğeleri hakkında daha net bilgilere sahip olunabilmesini sağlayacaktır. Benzer şekilde adolesan dönemde bulunan bireylerin gelişimi incelendiğinde dönem içerisinde uzuvlar arasında ortaya çıkan dengesizliğin doğru uygulanacak pliometrik antrenmanlar ile nötralize edilebileceği görüşündeyiz. Yaptığımız çalışmada da DT ve NDT taraflı son test – ön test FPT değerlerinde anlamlılık tespit edilememesine karşın NDT-DT son test – ön test değerlerini incelediğimizde uzuvlar arasındaki farklılık oranlarında görülen azalma, pliometrik antrenmanların bu konuda etkili olabileceğini göstermekle beraber örneklem grubumuz evreni temsil etmemektedir. Bu konuda ileride yapılacak daha kapsamlı çalışmaların adolesan bireylerde dönem içerisinde uzuvlar arasındaki dengesizliklerin daha erken giderilebileceğini ve hem adolesan sağlığı açısından hem de sportif performans açısından olumlu sonuçları olacağı görülmektedir. Ayrıca denek sayısının artırılarak pliometrik uygulamalar ile diğer kuvvet antrenman yöntemlerinin karşılaştırılması ve kuvvet parametresinin spesifik hale getirilmesi ile alt ekstremite kuvvetini belirlemek için kullanılacak gelenekler FPT'ler ile medial yönlü FPT'lerin diğer test bataryaları ile karşılaştırmaların yapılması pliometrik antrenmanların diğer kuvvet antrenmanlarına göre etkililik düzeyini ve FPT'lerin adolesan dönemde bulunan sedanter bireylerdeki güvenirliliği hakkında daha net bilgileri ortaya koyacaktır. Bu bağlamda literatürde kabul görmüş FPT'lere ek uygulanacak medial yönlü testlerin adolesan bireylerde kuvvet parametresini belirleme açısından daha net bilgiler edinmemize ve pliometrik antrenmanların adolesan dönemde bulunan sedanter bireylere etki düzeyleri ile dönem içerisinde meydana gelen gelişimin olumsuz etkilerini nötralize edip adolesanda sportif performansın desteklenerek spor kültürü oluşturulması açısından önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

- Akçınar, F. (2014) *11-12 Yaş Çocuklarda Pliometrik Antrenmanın Denge ve Futbola Özgü Beceriler Üzerine Etkileri*. Doktora Tezi. İnönü Ün, SBE, Malatya
- Akkaya Ç., (2022). *Adolesan Dönemi Çocuklarda Fiziksel Aktivite Düzeyi ile Dijital Oyun Bağımlılığı ve Özgüven İlişkisinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.
- Altay, M., Cabar, H. D., & Altay, B. (2018). Adolesan Dönemi Çocuklarda Beslenme ve Okul Sağlığı. *Sinop Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(1), 173-180.
- Andrejić O. (2012). The Effects of A Plyometric And Strength Training Program on The Fitness Performance İn Young Basketball Players. *Facta universitatis-series: Physical Education and Sport*. 10(3), 221-229.
- Asadi, A., Arazi, H., Young, W. B., And De Villarreal, E. S. (2016). The Effects of Plyometric Training on Change-of-Direction Ability: A Meta-Analysis. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(5), 563-573.
- Atay S. (2022). *Pliometrik Çalışmaların 8-11 Yaş Grubu Erkek Futbolcularda Seçilmiş Fiziksel Özellikler Üzerine Olan Etkilerinin Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Giresun Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Giresun.
- Baktaal, D. G. (2007). *16-22 Yaş Bayan Voleybolcularda Pliometrik Çalışmaların Dikey Sıçrama Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi. Adana.
- Baltacı, G. ve Düzgün, İ., (2008). *Adolesan ve Egzersiz*. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı Yayınları, Fiziksel Aktivite Bilgi Serisi.
- Barrett, K., Barman, S., Yuan, J., & Brooks, H. (2019). *Ganong's Review of Medical Physiology*. USA: McGraw-Hill.
- Bavlı, Ö. (2012). Comparison the Effect of Water Plyometrics and Land Plyometrics on Body Mass Index and Biomotorical Variables of Adolescent Basketball Players. *International Journal of Sport and Exercise Science*. 4(1): 11-14.
- Bavlı, Ö., (2009). *Havuz Pliometrik Egzersizleri ile Alan Pliometrik Egzersizlerinin Adolesan Dönem Basketbolcuların Biyomotorik ve Yapısal Özelliklerine Etkisi*. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Bayraktar, I. (2010). *Farklı Branşlarda Pliometrik*. Ankara: Ata Ofset Matbaacılık.
- Bayraktar, I. (2015). *Farklı Spor Branşlarında Pliometrik*. Ankara: Epamat matbaacılık.
- Bayraktar, I. ve Çilli, M. (2017). *Pliometrik Antrenmanlar*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Bilici, M. F. (2019). Adolesan Dönemde Fiziksel Aktivite, Spor ve Beslenmenin Sportif Performans ve Fiziksel Gelişime Etkisi. *Beslenme ve Obezite*, 160.
- Bompa TO. (2013). *Sporda Çabuk Kuvvet Antrenmanı: Üst Düzeyde Kuvvet Gelişimi İçin Pliometrik*. Eda Tüzüman (Çeviri). Ankara: Spor Yayınevi.
- Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2017). *Dönemleme: Antrenman Kuramı ve Yöntemi*. Ankara: Spor Yayınevi.
- Bompa, T.O. (2013). *Sporda Çabuk Kuvvet Antrenmanı*. T. Bağırman (Çev). Ankara: Spor Yayın Evi ve Kitapevi.
- Booth, M. A., & Orr, R. (2016). Effects of plyometric training on sports performance. *Strength & Conditioning Journal*, 38(1), 30-37.

- Bosco, C. (2001). Methods of functional testing during rehabilitation exercises. *Rehabilitation of Sports Injuries*, 11–22.
- Brini, S., Boullosa, D., Calleja-González, J., Ramirez-Campillo, R., Nobari, H., Castagna, C., ... & Ardigò, L. P. (2023). Neuromuscular and balance adaptations following basketball-specific training programs based on combined drop jump and multidirectional repeated sprint versus multidirectional plyometric training. *Plos on*, 18(3), e0283026.
- Brown L., Ferrigino VA., Santana JC., (2000). *Training for Speed, Agility and Quickness*. United States: Human Kinetics.
- Brown LE, Weir JP, ASEP, (2001). Procedures recommendation I: Accurate assessment of muscular strength and power. *Journal of Exercise Physiology*, 4(3):1-21.
- Chaouachi, A., Chtara, M., Hammami, R., Chtara, H., Turki, O., & Castagna, C. (2014). Multidirectional sprints and small-sided games training effect on agility and change of direction abilities in youth soccer. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(11), 3121-3127.
- Chelladurai P. (1976): Manifestations of agility. *Journal of the Canadian Association of Health, Physical Education and Recreation*, 42 (3): 36-41,
- Chelly, M. S., Hermassi, S., Aouadi, R., Shephard, R. J. (2014). Effects Of 8-Week In-Season Plyometric Training On Upper And Lower Limb Performance Of Elite Adolescent Handball Players. *The Journal Of Strength & Conditioning Research*, 28(5): 1401-1410.
- Chen, L., Zhang, Z., Huang, Z., Yang, Q., Gao, C., Ji, H., ... & Li, D. (2023). Meta-Analysis of the Effects of Plyometric Training on Lower Limb Explosive Strength in Adolescent Athletes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3), 1849.
- Chu DA., (1992). *Jumping Into Plyometrics*. Human Kinetics, Champaign IL.
- Clarsen B, Berge HM., (2014). Galileo would have loved sports biomechanics, digitised ECG and his smartphone. *Br J Sports Med*, 48:737.
- Couco A., Tyler TF., (2012). *Plyometric And Drills*. Philedelpia: Physical Rehabilitation of the Injured Athlete.
- Çuhadaroğlu, F. (2000). Ergenlik döneminde psikolojik gelişim özellikleri. *Katkı Pediatri Dergisi*, 21(6):863.
- Davies G., Riemann BL., Manske R., (2015). Current concepts of plyometric exercise. *International Journal Of Sports Physical Therapy*, 10(6):760.
- De Hoyo M, Gonzalo-Skok O, Sanudo B, Carrascal C, Plaza-Armas JR, Camacho-Candil F, et al. (2016). Comparative Effects of in-Season Full-Back Squat, Resisted Sprint Training, and Plyometric Training On Explosive Performance in U-19 Elite Soccer Players. *J Strength Cond Res.*; 30(2): 368–77.
- Deng, N., Soh, K. G., Huang, D., Abdullah, B., Luo, S., & Rattanakoses, W. (2022). Effects of plyometric training on skill and physical performance in healthy tennis players: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 13, 249.
- Derman, O. (2008). “Ergenlerde Psikososyal Gelişim”, *Adolesan Sağlığı II Sempozyum Dizisi*, 63, 19-21.
- Dingenen, B., & Gokeler, A. (2017). Optimization of the return-to-sport paradigm after anterior cruciate ligament reconstruction: a critical step back to move forward. *Sports Medicine*, 47(8), 1487–1500.
- Drabik J., (1996). *Children And Sports Training*. How your future champions should exercise to be healthy, fit and happy. Island Pond. Stadion Publishing Co.

- Drenowatz C., & Greier K. (2018). Resistance training in youth benefits and characteristics. *Journal of Biomed*, 3(1), 32-39
- Dündar, U. (2000). *Antrenman Teorisi*. Ankara Bağırğan Yayınevi.
- Eniseler N., (2010). *Bilimin Işığında Futbol Antrenmanı Kitabı*. İzmir: Birleşik Matbaacılık.
- Ergen E, Demirel H, Güner R, Turnagöl H, Başoğlu S, Zergeroğlu AM, Ülkar B, Hazır T., (2002). *Egzersiz Fizyolojisi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Ersoy G., Karaağaoğlu N., Derman O., (2008). *Ergenlerde Sağlıklı Beslenme ve Hareketli Yaşam*. Ankara: Klasmat Matbaacılık.
- Faccioni, A., Garcia, L., Herrero, A. ve De Paz, F. (2003). Plyometrics. Metodología de entrenamiento pliométrico. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 190-204.
- Faigenbaum, A. D., Kraemer, W. J., Blimkie, C. J., Jeffreys, I., Micheli, L. J., Nitka, M., Rowland, T. W. (2009). Youth Resistance Training: Updated Position Statement Paper From The National Strength And Conditioning Association. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(5): 60-79.
- Faude O., Koch T., Meyer T., (2012). Straight Sprinting Is the Most Frequent Action n Goal Situations in Professional Football. *J Sports Sci.*, 30(7): 625-31.
- Fidelus K., Kocjasz J., (1965). Biomechanizma Analiza Podstawy. *Cwiczenia Ogolnoroz Wojowe W Treningu*, 29.
- Folland JP., Williams AG., (2007). The adaptations to strength training: Morphological and neurological contributions to increased strength. *Sports Med.*, 37(2):145–68.
- Fox EL., Bowers RW., Foss ML., (2012). *Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri*. Ankara: Spor Yayınevi.
- Ganong WF., (2010). *Medical Physiology*. USA: McGraw-Hill, Inc.
- Gebrie, A., Alebel, A., Zegeye, A., Tesfaye, B., & Ferede, A. (2018). Prevalence and associated factors of overweight/obesity among children and adolescents in Ethiopia: A systematic. *BMC obesity*, 5(1), 1-12.
- Guyton, A. C., & Hall, J. E., (2017). *Tıbbi Fizyoloji*. İstanbul: Güneş Tıp Kitabevleri.
- Günay M., Yüce DA., (2001). *Futbol Antrenmanlarının Bilimsel Temelleri*. Ankara Gazi Kitabevi.
- Günay, M., Şıktar, E., & Şıktar, E. (2019). *Antrenman Bilimi*. Ankara: Gazi Yayınevi.
- Gündüz, E., (2017). *Ergenlik Döneminde Futbol Oynayan Sporcuların Sportif Performans Düzeylerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gündüz, N. (1995). *Antrenman Bilgisi*. İzmir: Saray Medikal Yayıncılık.
- Hacıoğlu, N. (2016). *Adolesan Sağlığı*. İçinde: Erci B. (editör). Halk Sağlığı Hemşireliği. Ankara: Anadolu Nobel Tıp Kitabevleri.
- Hammami M., Negra Y., Aouadi R., Shephard R., Chelly M., (2016). Effects of an inseason plyometric training program on repeated change of direction and sprint performance in the junior soccer player. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(12): 3312-3320.
- Hansen D., Kennelly S., (2017). *Plyometric Anatomy*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Hazır, T., Mahir, Ö. F. Açıkada, C., (2010). Genç futbolcularda çeviklik ile vücut kompozisyonu ve anaerobik güç arasındaki ilişki. *Hacettepe J. of Sport Sciences*, 21 (4), 146–153.

- Hegedus EJ., McDonough SM., Bleakley C., Baxter D., Cook CE., (2015). Clinician-friendly lower extremity physical performance tests in athletes: a systematic review of measurement properties and correlation with injury. Part 2—the tests for the hip, thigh, foot and ankle including the star excursion balance test. *Br J Sports Med.*, 49(10):649-656.
- Hejna, W. F., Rosenberg, A., Buturusis, D. J., & Krieger, A. (1982). The Prevention Of Sports İnjuries İn High School Students Through Strength Training. *Strength & Conditioning Journal*, 4(1), 28-31.
- Herrero JA., Izquierdo M., Mafiuletti NA., GarciaLopez J., (2006). Electromyostimulation and plyometric training effects on jumping and sprint time. *Int J Sports Med.*, 27(7): 533-9. Doi: 10.1055/s-2005- 865845
- Holloway, J. B., Beuter, A., & Duda, J. L. (1988). Self-Efficacy And Training For Strength İn Adolescent Girls. 1. *Journal Of Applied Social Psychology*, 18(8), 699-719.
- Ibrık, A. (2019). *Adolesan taekwondo sporcularında pliometrik eğitiminin fiziksel uygunluk parametrelerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Gaziantep.
- İnce, T. (2018). *Genç futbolcularda pliometrik antrenman programının sportif performans parametrelerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Gaziantep.
- Jovanovic, M., Sporis, G., Omrcen, D., & Fiorentini, F. (2011). Effects of speed, agility, quickness training method on power performance in elite soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(5), 1285-1292.
- Kabadayı M., Kahya S., Yılmaz AK., Karadeniz S., Bostancı. (2020). Genç Sporcuların Alt Ekstremitte Fonksiyonel Performans Testleri ve Asimetri İndekslerinin Karşılaştırılması. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 14(3),354-363.
- Kalapotharakos, V., Smilios, I., Parlavatzas, A., & Tokmakidis, S. P., (2007). The effect of moderate resistance strength training and detraining on muscle strength and power in older men. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 30(3), 109–113.
- Kanbur, M. (2010). *Türkiye'deki elit bayan voleybolcular ile elit bayan futbolcuların sosyo-ekonomik düzeylerinin karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, İstanbul.
- Kaplan, S. (2021). *Adolesan Voleybolcularda Tabata Protokolüyle Uygulanan 6 Haftalık Pliometrik Egzersizlerin Fiziksel ve Bazı Motorik Özellikler Üzerine Etkisinin İncelenmesi*. Doktora Tezi. Karabük Üniversitesi Lisansüstü Enstitüsü, Karabük
- Karacabey, K. (2013). Sport performance and agility tests. *International Journal of Human Sciences*, 10(1),1693-1704.
- Karadeniz Ç. (1998). *Yarışmacı Erkek Voleybolcularda Pliometrik Çalışma Programının Dikey Sıçrama ile Belirlenmiş Model Çalışma Süresine Etkisinin Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Karadenizli, İ. (2013). “Pliometrik eğitim çalışmalarının seçilmiş antropometrik ve motorik özelliklere olan etkisini araştırılması”. 5. *Antrenman Bilimleri Kongresi*. Hacettepe-Beytepe, 2-4.
- Karatosun, H. (2012). *Futbolda Fiziksel Performans Gelişimi*. Isparta: Altıntuğ Ofset
- Karp, J. R. (2001). Muscle fiber types and training. *Strength and Conditioning Journal*, 23(5), 21–26.
- Kayantaş, I., & Söyler, M. (2020). Effect of plyometric training on speed parameters (a meta-analysis study). *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 9(8), 117-130.

- Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2019). *Physiology of Sport and Exercise*. USA: Human Kinetics.
- Kılıç, M. N. (2008). *Futbol takımları altyapı oyuncularına uygulanan pliometrik antrenman programının fiziksel uygunluk düzeylerine etkileri (Erzurumspor örneği)*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Koç M. (2004). Gelişim psikolojisi açısından ergenlik dönemi ve genel özellikleri, *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17: 231-56.
- Koeppen, B. M., & Stanton, B. A. (Eds.). (2018). *Berne & Levy Physiology*. USA: Elsevier.
- Kons, R. L., Orssatto, L. B., Ache-Dias, J., De Pauw, K., Meeusen, R., Trajano, G. S., Detanico, D. (2023). Effects of Plyometric Training on Physical Performance: An Umbrella Review. *Sports medicine-open*, 9(1), 1-19.
- Konter, E. (1997). *Futbolda Süratin Teori ve Pratiği*. Ankara: Bağırman Yayınevi.
- Konukman, F. Erdogan, M., Yılmaz, İ. Gümüşdağ, H. (2018). Teaching Plyometric Drills to Children: A Skill Theme Approach. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 89:3, 54-56,
- Köse, D. (2011). *Orta ve geç adolesanlarda beslenme alışkanlıklarının beden kitle endeksi ve kan basıncı üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kubo, K., Ikebukuro, T., & Yata, H. (2021). Effects of plyometric training on muscle–tendon mechanical properties and behavior of fascicles during jumping. *Physiological Reports*, 9(21), e15073.
- Kubo, K., Ishigaki, T., & Ikebukuro, T. (2017). Effects of plyometric and isometric training on muscle and tendon stiffness in vivo. *Physiological reports*, 5(15), e13374.
- Kukolj, M., Ropret, R., Ugarkovc, D., Jargc, S. (1999). Antropometric, Strength, and Power Predictors of Sptinting Performance, *Journal of Sports Medicine Physical Fitness*, 1999; 39 (2): 120-2
- Kurt, İ. (2011). *The Effect of Eight Weekly Plyometric Training on Anaerobic Power, Speed and Ball Speed in Football Players*. Master Thesis. Ondokuz Mayıs University, Institute of Health Sciences, Department of Physical Education and Sports, Samsun.
- Kuter M., Öztürk F., (1997). *Antrenör ve Sporcu El Kitabı*. Bursa: Bağırman Yayınevi.
- Laudner K., Evans D., Wong R., et al., (2015). Relationship between isokinetic knee strength and jump characteristics following anterior cruciate ligament reconstruction. *Int J Sports Phys Ther.*, 10:272-280.
- Letzelter H., KraftM., (1990). *Training Sports Rororo*. Reinberkbei Hamburg.
- Lillegard W, Brown E, Wilson D, Henderson R, Lewis E. (1997). Efficecy Of Strength Training In Prepubescent To Early Postpubescent Males And Females: Effects Of Gender And Maturity. *Pediatr Rehabil*, Vol 1,147-157.
- Lloyd, R., & Oliver, J. (2012). The youth physical development model: A new approach to long-term athletic development. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(3), 61-72.
- Lloyd, R., Read, P., Oliver, J., Meyer, R., Meyers, R., et al. (2013). Considerations for the for the development of agility during childhood and adolescent. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(3), 2-11.
- Malina, R.M., (2007). Physical Fitness of Children and Adolescents in The United States: Status and Secular Change. *Med Sport Sci*, 50:67-90.

- Markovic G., (2017). Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytical review. *Br J Sports Med.*, 41(6): 349-55. Doi:10.1136/bjism.2007.035113.
- McArdle WD., Katch FI., Katch VL., (2011). *Essentials of Exercise Physiology*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Menteş, E., Mentş, B., & Karacabey, K. (2011). Adolesan Dönemde Obezite ve Egzersiz. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 8 (2), 963- 977.
- Merrick J., Morad M., Halperin I., Kandel I. (2005). Physical Fitness and Adolescence. *International Journal of Adolescent Medicine and Health*, 17 (1): 89-91.
- Muratlı S., (2007). *Çocuk ve Spor*. İstanbul: Nobel Yayınevi.
- Muratlı S., (1998). *Çocuk ve Spor*. Ankara: Bağırğan Yayınevi.
- Muratlı, S. (2007). *Antrenman Bilimi Yaklaşımıyla Çocuk ve Spor*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Muratlı, S., & Hindistan, İ. E. (2018). *Sporda Kuvvet Antrenmanı*. Ankara: Spor Yayınevi.
- Muratlı, S., Kalyoncu, O., & Şahin, G. (2007). *Antrenman ve Müsabaka*. İstanbul: Ladin Matbaası.
- Myer, G. D., Wall, E. J. (2006). Resistance Training in The Young Athlete. *Operative Techniques in Sports Medicine*, 14(3): 218-230.
- Myers AM., Beam NW., Fakhoury JD., (2017). Resistance Training for Children and Adolescents, *Transl. Pediatr*, 6(3): 137-43.
- Nas, K. (2010). *Futbolcularda sürat ve çabukluk arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Neeter C, Gustavsson A, Thomee´ P, Augustsson J, Thomee´ R, Karlsson J., (2006). Development of a strength test battery for evaluating leg muscle power after anterior cruciate ligament injury and reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 14:571-580.
- Notelovitz M., (2002). Androgen effects on bone and muscle. *Fertil Steril*, 77(4):34-41.
- Orhan, S., Pular, A., Ve Erol, E. (2008). İp ve Ağırlıklı İp Çalışmalarının Basketbolcularda Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelere Etkisi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 22 (4): 205-210.
- Özbar, N. Duran, D. Duran, S. Köksalan, B., (2020). 8 Haftalık Pliometrik Antrenmanın 13-15 Yaş Erkek Futbolcularda Sürat, Çeviklik ve Kuvvet Performansı Üzerine Etkisi, *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(2): 194-200.
- Özcebe H. (2003). Birinci Basamakta Adolesan Sorunlarına Yaklaşım, *Ankara Sted Dergisi*, 11(10): 374-7.
- Pancar, Z., Biçer, M. ve Özdal. M. (2018). 12–14 yaş grubu bayan hentbolculara uygulanan 8 haftalık pliometrik antrenmanların seçilmiş bazı kuvvet parametrelerine etkisi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 9(1):18–25.
- Patton, DD., Harris, JR. (2007). “Ergenlik Gelişimi ve Tarama.” Mazıcioğlu MM. (Çev). *Current Aile Hekimliği Tanı ve Tedavi*. s.129-138. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri.
- Paul, D. J., Gabbett, T. J., & Nassis, G. P. (2016). Agility in team sports: testing, training and factors affecting performance. *Sports Medicine*, 46(3), 421-442.
- Rand MK., Ohtsuki T., (2000). EMG Analysis of lower limb muscles in humans during quick change in running directions. *Gait and Posture*, 12:169-183.
- Ratamess NA, Beller NA, Gonzalez AM, Spatz GE, Hoffman JR, Ross RE, et al., (2016). The effects of multiple-joint isokinetic resistance training on maximal isokinetic and

- dynamic muscle strength and local muscular endurance. *Journal of sports science & medicine*, 15(1):34.
- Renklikurt, T. (1991). *Futbol Kondisyon El Kitabı*. Ankara: T.F.F. Eğitim Yayınları.
- Roozen, M., (2021). Jumping to New Performance Levels: Plyometric Training for Youth
- Rosen, A. B., Choi, J. Y., Anderson, K., Remski, L. E., & Knarr, B. A. (2023). Development, validity, and test-retest reliability of a new neurocognitive functional performance test: The choice-reaction hop test. *Physical Therapy in Sport*, 59, 80-84.
- Saladin, K. (2016). *Human Anatomy*. USA: McGraw-Hill.
- Sattler, T., Sekulic, D., Esco, M. R., Mahmutovic, I., Hadzic, V. (2014). Analysis of The Association Between Isokinetic Knee Strength With Offensive And Defensive Jumping Capacity in High-Level Female Volleyball Athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 1-6.
- Sayın, M., (2011). *Hareket ve Beceri Öğretimi*. (Ed. M., Altun). Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi.
- Serin, E. (2020). *Hareket ve Antrenman Bilimleri Alanında Güncel Çalışmalar*. Ankara: Gece Kitaplığı Yayınevi.
- Sevim Y., (2007). *Antrenman Bilgisi*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Shepard, J.M., Young, W.B., (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal Of Sport Sciences*, 24:0-919-932.
- Sheppard, J. M., & Young, W. B. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*, 24(9), 919-932.
- Shier, D., Butler, J., & Lewis, R. (2019). *Hole's Human Anatomy & Physiology*. USA: McGraw-Hill.
- Slimani M., Chamari K., Miarka B., Del Vecchio F., Chéour F., (2016). Effects of plyometric training on physical fitness in team sport athletes: a systematic review. *Journal of Human Kinetics*, 53(1): 231-247.
- Sporis, G., Milanovic, L., Jukic, I., Omrcen, D., Molinuevo, J. S. (2010). The effect of agility training on athletic power performance. *International journal of fundamental and applied kinesiology*, 41(1), 65-72.
- Şen, A. (2003). *12-14 Yaş Grubu Basketbolcularda Uygulanan Patlayıcı Kuvvet Çalışmalarının Sıçrama Özelliği Üzerindeki Etkileri*. Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Şimşek, B., (2002). *Bayan Voleybol Oyuncularının Sıçramada Etkili Alt Ekstremité Parametrelerinin Değerlendirilmesi ve Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Ankara.
- T. M., & Hewett, T. E. (2011). Integrative Training for Children and Adolescents: Techniques and Practices for Reducing Sportsrelated Injuries and Enhancing Athletic Performance. *Physician and Sports Medicine*, 1(39), 74-84.
- Thomas, R. (1994). *Essentials of Strength Training and Conditioning*. Human Kinetics.
- Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, Sağlık Bakanlığı (2014). *Türkiye Fiziksel Aktivite Rehberi*. Yayın No: 940, Ankara: Kuban Matbaacılık Yayıncılık.
- Twisk J.W., Kemper H.C., Van Mechelen W. (2002). Prediction of Cardiovascular Disease risk Factors Later in Life by Physical Activity and Physical Fitness in Youth: General Comments and Conclusions. *International Journal of Sports Medicine*, 44-49.

- Twist PW, Benicky D. (1995). Conditioning lateral movements for multisport athletes. Practical strength and quickness drills. *Strength & Conditioning*, 17, 43–51.
- Ulusoy, Y., (2021). *Antrenman Yöntemleri: Pliometrik Antrenman*. (Ed: Dr.Azize Bingöl Dıedhiou). İstanbul: Efe Akademi Yayınları.
- Uzun, R., (2021). *14-18 Yaş Erkek Badmintoncularda 8 Haftalık Pliometrik Egzersizlerin Biyomotorik Özellikler Üzerindeki Etkisinin Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Ürer S., Kılınç, F. (2014). Investigation of the Effect of Pliometric Training Applied for 15-17 Age Group Male Handball Players on Upper and Lower Extremities on Vertical Jumping Performance and Block Top Shot Accuracy Rate. İnönü University. *Journal of Physical Education and Sports Sciences*, 1 (2). 16-38.
- Vatan R., Gönener A., Gül G., Çutuk S., (2008). “Kocaeli kağıt spor kulübü (14- 16 yaş) artistik buz pateni sporcularının 6 haftalık pliometrik çalışmalarının dikey 49 sıçramaya etkisi”. *10. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi*. Bolu: Bildiri kitabı.
- Verstegen M., Marcello B., (2001). *In High Performance Sports Conditioning*. (Ed: B Foran). Champaign: Human Kinetics.
- Wisløff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R., Hoff, J., (2014). Strong Correlation of Maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *British journal of sports medicine*, 38(3), 285-288.
- Witzke, K. A., Snow, C. M. (2000). Effects of Polymetric Jump Training on Bone Mass in Adolescent Girls. *Medicine and Science in Sports And Exercise*, 32(6): 1051-1057.
- Yaman Ç., (2019). *Beslenme ve Obezite*. İstanbul: Güven Plus Grup A.Ş. Yayınları.
- Yayla, S. Özgür DİNÇER., (2021). *Spor Bilimlerinde Güncel Konular ve Yaklaşımlar*. Ankara: Çizgi Kitapevi.
- Yılmaz, A. K. (2019). *Diz Kuvvetinin Belirlenmesinde Kullanılan İzokinetik ve Alan Testlerinin Fleksiyon Ve Ekstansiyon Fazlarında Elektromiyografik Analizi*. Doktora Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Samsun.
- Yılmaz, M., & Akkuş, (2014). *8 Haftalık Kuvvet Antrenmanının 13-16 Yaş Arası Çocuklarda Bazı Fiziksel Uygunluk Parametrelerine Etkisinin İncelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Yiannis, M. (2014). Plyometric training programs for young soccer players: a systematic review. *International Journal of Sport Studies*, 4(12), 1455–1461.
- Yiğit, R. (2009). *Çocukluk Dönemlerinde Büyüme ve Gelişme*. Ankara.
- Young, W., Farrow, D., (2006). A review of agility: practical applications for strength and conditioning. *Strength & Conditioning Journal*, 28(5), 24-29.
- Yüksel, Y., Hekim, M., Tokgöz, M., Zengin, S., Ulukan, H. ve Kaya, E. (2016). Plyometric exercising of athletes at adolescence period. *Journal of Human Sciences*, 13(3), 5602-5612.
- Zatsiorsky, V. M., & Kraemer, W. J. (2006). *Science And Practice Of Strengh Training*. Champaign: Human Kinetics Publisher.
- Zemkova, E., Hamar, D., (2018). Sport-specific assessment of the effectiveness of neuromuscular training in young athletes. *Frontiers in Physiology*, 9(264), 1-27.

EKLER

EK-1 : Etik Kurul Kararı



T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Sayı: B.30.2.ODM.0.20.08/ 699-711

14.11.2022

Sayın Dr.Menderes KABADAYI

Etik Kurulumuza sunmuş olduğunuz 8 Haftalık Pliometrik Antrenmanın Adölesanlarda Fonksiyonel Performans Test (FPT) Değerleri Ve Bazı Performans Parametrelerine Etkisinin İncelenmesi başlıklı OMÜ KAEK 2022/472 Karar nolu nitelikli araştırma projeniz amaç, gerekçe, yaklaşım ve yöntemle ilgili açıklamaları açısından Klinik Araştırmalar Etik Kurulu yönergeseine göre incelenmiş ve etik açıdan bir sakınca olmadığına, çalışmanın süresi 6 ayı geçerse 6 aylık bildirimlerinin yapılmasına, çalışma tamamlandıktan sonra sonucunun tarafımıza en geç üç(3) ay içerisinde bildirilmesine 26.10.2022 tarihli Etik kurulumuzda oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinize arz/rica ederim.

ÖZ GEÇMİŞ

Özgür SARİMEHMET, 2016 yılında Rize Türk Telekom Spor Lisesi'ni bitirdikten sonra Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yaşar Doğu Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği bölümünü kazanmış ve 2020 yılında mezun olmuştur. Aynı yıl içerisinde Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında Yüksek Lisans programına başladı. Sarımehmet, 2021 yılından itibaren Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği yapmakta ve orta derecede İngilizce bilmektedir.(25.06.2023)

İletişim Bilgileri

ORCID ID : 0009-0006-9996-7335

Yayınlar:

1. Sarımehmet, Ö., Kabadayı, M., The Effect Of 8-Week Plyometric Training On Agility Performance In Adolescents. 9th International "Başkent" Congress On Humanities And Social Sciences. 20-23 Mayıs 2023. Sayfa:192. Online – Ankara (Özet-Sözlü Sunum).