



SPORMETRE

The Journal of Physical Education and Sport Sciences
Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi



DOI: 10.33689/spormetre.1229398

Geliş Tarihi (Received): 04.01.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 24.04.2023

Online Yayın Tarihi (Published): 30.06.2023

U16 ERKEK FUTBOLCULARIN ALT EKSTREMİTE KASLARINA YÖNELİK UYGULANAN 8 HAFTALIK KOMPLEKS ANTRENMANLARIN MOTORİK ÖZELLİKLER VE FUTBOL BECERİLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ*

Levent Kılıç^{1†}, Mehmet Yavuz Taşkıran²

¹İstanbul Gedik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İSTANBUL

²İstanbul Gedik Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, İSTANBUL

Öz: Bu çalışmanın amacı, U16 erkek futbolcuların alt ekstremite kaslarına (hamstring, quadriceps ve kalf kasları) yönelik uygulanan 8 haftalık kompleks antrenmanların motorik özellikler (kuvvet, çeviklik, dayanıklılık, denge, sıçrama) ve futbol becerileri üzerindeki etkilerinin tespit edilmesidir. Araştırmanın evrenini, Türkiye Futbol Federasyonu ve Amatör Spor Kulüpleri Federasyonu İstanbul il temsilciliğinden alınan veriler doğrultusunda, 2021-2022 futbol sezonunda İstanbul'daki spor kulüplerinin U16 yaş gruplarında futbol oynamakta olan 9775 sporcu oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise İstanbul ili Başakşehir ilçesinde faaliyet gösteren Başakşehir Belediye Spor U16 futbol takımı ve Merkez Kayaşehir Spor U16 futbol takımlarında futbol oynamakta olan toplam 48 erkek sporcudan oluşmuştur. Antrenmanlar çalışma grubunda yer alan 24 erkek futbolcuya 8 hafta süre ile haftada 2 gün olarak uygulanmıştır. On farklı egzersiz içeren bu antrenmanlarda quadriceps, hamstring ve kalf kaslarına yönelik kuvvet egzersizleri ile devamında çeviklik egzersizlerine yer verilmiştir. Kontrol grubu rutin antrenman programına devam etmiştir. Verilerin analizi SPSS 25.0 programı ile yapılmıştır. Araştırma sonucunda, çalışma grubunda bulunan futbolcuların son testlerindeki ölçümler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$). Tüm sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, çalışma grubunun ilk test ve son test arasındaki değerlerin anlamlı oranda artmasında kompleks antrenmanların önemli bir rolü olduğu görülmüştür. Kompleks antrenman metodunun motorik özellikler ve futbol becerilerini geliştirmek için etkili bir antrenman metodu olduğunu ve sporcuların performanslarına direkt olarak etki ettiğini söylemek mümkündür.

Anahtar Kelimeler: Alt ekstremite kasları, futbol, kompleks antrenman, motorik beceriler

THE EFFECTS OF 8-WEEK COMPLEX TRAINING ON LOWER EXTREMITY MUSCLES OF U16 MALE FOOTBALL PLAYERS ON MOTORIC PROPERTIES AND FOOTBALL SKILLS

Abstract: The aim of this study is to determine the effects of 8-week complex training applied to the lower extremity muscles (hamstring, quadriceps and calf muscles) of U16 male football players on motoric characteristics (strength, agility, endurance, balance, jumping) and football skills. The universe of the research consists of 9775 athletes playing football in the U16 age groups of sports clubs in İstanbul in the 2021-2022 football season, in line with the data obtained from the İstanbul Provincial Representative of Turkish Football Federation and Amateur Sports Clubs Federation. The sample of the study consisted of a total of 48 male athletes playing football in the Başakşehir Belediye Spor U16 football team and Merkez Kayaşehir Spor U16 football teams operating in the Başakşehir district of İstanbul. The trainings were applied to 24 male football players in the study group, 2 days a week for 8 weeks. These exercises, which include ten different exercises, include strength exercises for the quadriceps, hamstring and calf muscles, followed by agility exercises. The control group continued the routine training program. The analysis of the data was made using SPSS 25.0 program. As a result of the research, the measurements in the posttests of the football players in the study group were found to be statistically significant ($p < 0.05$). When all the results were evaluated in general, it was seen that complex training had an important role in the significant increase in the values between the first test and the last test of the study group. It is possible to say that the complex training method is an effective training method for improving motoric features and football skills and directly affects the performance of the athletes.

Key Words: Lower extremity muscles, football, complex training, motor skills

* Bu çalışma, ilk yazarın doktora tezinden üretilmiştir.

† Sorumlu Yazar, Levent Kılıç, E-mail: levent.kilic@outlook.com

GİRİŞ

Dünyada en çok takip edilen, ilgi duyulan ve oynanan spor dalı olan futbol, her yaştan pek çok kişinin ilgisini çekmeye devam etmektedir ve yapısı itibari ile 7'den 70'e herkes tarafından oynanabilen bir spor dalıdır. Ancak her spor branşı gibi futbol da çoklu beceriler gerektiren bir spor dalıdır. Futbolcular üst düzey bir performansa sahip olabilmek için motorik becerilerin yanında futbol becerilerini de geliştirmek zorundadır. Nitekim futbol oyununun oyun yapısı incelendiğinde; farklı mesafelerde, sürelerde, şiddetlerde ve farklı yönlerde birçok koşulunun gerçekleştiği, taktik ve teknik becerilerin oyuncuların ve takımların seviyelerini belirlediği, başta dayanıklılık olmak üzere sürat ve kuvvet gibi motorik özelliklerin ön plana çıktığı görülmektedir (Al-Hazza, 2001). Futbol, aralıklı ve yüksek şiddette uygulamalar içeren kompleks bir sportif branştır. Temel beceriler ile özellikle tekrarlanan patlayıcı güç uygulamaları, kuvvet, güç, tekme, mücadele içeren; sıçrama, dönme, koşma gibi eylemlerin tümü sporcunun performansına önemli katkılar sağlar (Bangsbo, Mohr ve Krstrup, 2006). Bu nedenle, futbolcuların hedefledikleri elit seviyede futbol oynamada altyapıda aldıkları antrenmanlar gerekli becerilerin kazanılmasında önemli rol oynamaktadır. Bunlar çocukların motorik fonksiyonlarının iyileşmesine önemli katkılar sunmakta ve belli bir plan ve belli bir düzen içerisinde yapılan antrenmanlar sayesinde futbol becerileri de artmaktadır (Kurak, 2020).

Kompleks antrenman, bir birim antrenman içinde yapılan kuvvet egzersizlerini ve bu kuvvet egzersizinin hemen ardından yapılan pliometrik egzersizleri içermektedir. Yapılan pliometrik hareketler, kuvvet çalışmalarının hareketli ve patlayıcı şekilde yapılmasını kapsamaktadır (Andrew, 2004). Kompleks antrenmanın uygulama metodu bir set yüksek şiddetli kuvvet egzersizinin ardından biyomekanik olarak benzer bir set düşük şiddetli-yüksek süratli balistik güç egzersizini kombine bir şekilde uygulaması temeline dayanmaktadır (Stasinaki ve ark., 2015). Kompleks antrenman konsantrik kuvvet çalışmaları ile sürat egzersizleri içeren çalışmadır. Aynı gün ve saatte yapılan antrenmanda kuvvet ve kuvvet çalışmalarının seri bir şekilde yapılmasıdır (Karabıyık, 2018). Geleneksel antrenman metotlarında kuvvet, dayanıklılık, çabukluk, sürat antrenmanları ayrı ayrı planlanmakta ve çoğu zaman farklı alanlarda uygulanmaktadır. Örneğin kuvvet antrenmanları daha çok spor salonu gibi kapalı alanlarda uygulanırken çabukluk ve sürat antrenmanları sahada uygulanmaktadır. Son dönemlerde gelişen kompleks antrenman metodunda ise birden fazla antrenman metodu tek bir program halinde aynı anda ve birleştirilmiş olarak uygulanmaktadır. Bu metot ile sporcunun performansı üst düzeye çıkarılırken zaman açısından da tasarruf sağlanmaktadır (Karabıyık, 2018). Tüm sonuçlara genel olarak baktığımızda; kompleks antrenmanın gerilme kısılma döngüsü hareketleri performansını, kas kuvvetini, kasılma hızını ve bunlara bağlı olarak gücü geliştirmek için etkili bir antrenman metodu diyebiliriz (Özdemir, 2009).

Günümüzde yeni geliştirilen antrenman metotları ile birlikte geleneksel antrenmanlar yerini modern antrenman yöntemlerine bırakmıştır. Kompleks antrenman metodu da bu metotlardan birisi olarak kabul edilmektedir. Bu antrenmanlarda, futbolcuların var olan becerilerini sahaya yansıtılmalarında biyomekanik özelliklerin geliştirilmesi çok önemlidir. Çünkü oyuncunun dayanıklılık, kuvvet, sürat, çeviklik, esneklik, denge, beceri gibi motor özelliklerinin gelişimi spor dalına özgü yapılan çalışmalarla sağlanabilmektedir (Karacabey, 2013).

Dolayısıyla bu çalışmanın temel amacını U16 erkek futbolcuların alt ekstremitelerine kaslarına yönelik uygulanan 8 haftalık kompleks antrenmanların motorik özellikler ve futbol becerileri üzerine etkilerinin incelenmesi oluşturmuştur. Bu temel amaç doğrultusunda araştırma soruları aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

1. Alt ekstremite kaslarına yönelik uygulanan kompleks antrenmanların, kas kuvveti üzerinde anlamlı etkisi var mıdır?
2. Alt ekstremite kaslarına yönelik uygulanan kompleks antrenmanların, futbol becerisi üzerinde anlamlı etkisi var mıdır?
3. Alt ekstremite kaslarına yönelik uygulanan kompleks antrenmanların, çeviklik, denge, sıçrama ve aerobik dayanıklılık üzerinde anlamlı etkisi var mıdır?

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu araştırma, ilişkisel tarama modeline uygun olarak gerçekleştirilmiştir. İlişkisel tarama modeli, “iki ve daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişim olup olmadığını ve birlikte değişim mevcutsa bu değişimin derecesini tespit etmeyi amaçlayan araştırma modeli” olarak tanımlanmaktadır (Karasar, 2016).

Araştırma Grubu

Araştırmanın evrenini, Türkiye Futbol Federasyonu ve Amatör Spor Kulüpleri Federasyonu İstanbul il temsilciliğinden alınan veriler doğrultusunda, 2021-2022 futbol sezonunda İstanbul'daki spor kulüplerinin U16 yaş gruplarında futbol oynamakta olan 9775 sporcu oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise İstanbul ili Başakşehir ilçesinde faaliyet gösteren Başakşehir Belediye Spor U16 futbol takımı ve Merkez Kayaşehir Spor U16 futbol takımlarında futbol oynamakta olan toplam 48 erkek sporcudan oluşmuştur. Dolayısıyla uygun (kolayda) örnekleme yöntemi uygulanmıştır. 48 sporcunun 24'ü çalışma grubu olarak Başakşehir Belediyespor kulübünden, 24'ü ise kontrol grubu olarak Merkez Kayaşehirspor kulübünden seçilmiştir. Bu seçim yapılırken, araştırmayı manipüle etmemek amacıyla sporcuların, sporcu yaşı ve vücut kitle indeksi (VKİ) bakımından benzer özellikler göstermelerine dikkat edilmiştir.

Uygulanan Antrenman Programı

Antrenmanlar çalışma grubunda yer alan 24 erkek futbolcuya 8 hafta süre ile haftada 2 gün olacak şekilde uygulanmıştır. 10 farklı egzersiz içeren bu antrenmanlarda quadriceps, hamstring ve kalf kaslarına yönelik kuvvet egzersizleri ile devamında çeviklik egzersizlerine yer verilmiştir. Toplam 80 dakika süre ile uygulanan antrenmanlar, 15 dakikalık ısınma bölümü düz koşu ile başlamış, önce genel ardından alt ekstremite kaslarına yönelik esnetme ve gerdirme hareketleri ile devam etmiştir. Daha sonra 30 dakika süren kuvvet ve çeviklik egzersizleri uygulanmıştır. Bu egzersizlerde quadriceps kaslarına yönelik olarak; squat, jump squat, bulgar squat ve step jump hareketleri, hamstring kaslarına yönelik olarak; her iki bacağa yönelik köprü ve ters bacak hareketleri, kalf kaslarına yönelik standing calf raise hareketleri yapılmıştır. Her bir egzersiz uygulamasının ardından kısa mesafeli koşular ve çeviklik gelişimine yönelik merdiven çalışmaları yapılmıştır. Bu egzersizlerin yüklenme şiddeti %80, yüklenme süresi 20-25 sn, seriler arası dinlenme 40 sn, setler arası dinlenme 2 dk olarak uygulanmıştır. Kompleks antrenmanların ardından 30 dakika süren teknik beceri – taktik antrenmanları uygulanmış ve 5 dakika süren stretching egzersizleri ile antrenman son bulmuştur (Şekil 1). Kontrol grubu rutin antrenman programına devam etmiştir.



Şekil 1. Antrenmandan Görüntüler

DeneySEL Tasarım ve Yapılan Ölçümler

Araştırma; ön test-son test kontrol gruplu deneysel desene uygun olarak yürütülmüştür. Bu kapsamda öncelikle, uygulama öncesinde çalışma ve kontrol grubundaki sporcuların mevcut durumlarını ve grupların birbirinden anlamlı farklılık gösterip göstermediğini tespit etmek amacıyla çalışma ve kontrol gruplarında ön test ölçümleri yapılmıştır. Bu ölçümlerden sonra çalışma grubunda yer alan 24 sporcu ile kompleks antrenmanlar uygulanmış; kontrol grubuna ise herhangi bir müdahalede bulunulmayarak var olan antrenman programların devamı sağlanmıştır. 8 haftalık uygulama süreci sonunda bu defa çalışma ve kontrol grubundaki sporcuların ulaştıkları seviye ve grupların birbirinden anlamlı farklılık gösterip göstermediğini tespit etmek amacıyla her iki grupta son test ölçümleri yapılmıştır. Bu kapsamda yapılan ölçümler boy ve ağırlık ölçümü, dikey sıçrama becerisi ölçümü, denge becerisi ölçümü, aerobik dayanıklılık ölçümü, çeviklik becerisi ölçümü, kas kuvveti ölçümü, futbol becerileri ölçümüdür.

Motorik becerilerin ölçümünde;

- Kas kuvvetinin ölçümünde Lafeyette dijital kas kuvveti ölçüm cihazı,
- Sporcuların denge yeteneklerinin ölçümünde MFT Challenge Disc 2.0 aleti,
- Aerobik dayanıklılığının ölçülmesinde 30-15 IFT testi,
- Çeviklik becerilerinin ölçümünde Illionis çeviklik testi,
- Sporcuların sıçrama seviyesini ölçmek için 5 cm ila 99 cm ölçüm yapabilen Takei dikey atlama ölçer aleti,
- Sporcuların boy uzunlukları, 0,01 cm duyarlılıkta olan boy skalası, ağırlık ölçümlerinde sinbo marka 0,1 kg hassasiyetli elektronik baskül kullanılmıştır.
- Futbol becerilerinin ölçümünde “Mor-Christian Futbol Beceri Testi” uygulanmıştır. Test, futbolda top sürme, pas verme, şut atma ve şut hızı becerisini değerlendiren bir testtir.
- Top sürme testi için 45 cm yüksekliğinde 12 adet huni, 18 m çapındaki çalışma alanına 4,5 m aralık mesafesinde dairesel olarak yerleştirilmiştir. Dairenin dışına, daireye dik olacak konumda 1 m’lik başlangıç çizgisi işaretlenmiştir. Futbolcular huniler arasından en hızlı şekilde geçmeye çalışmışlar ve iki deneme sonrasındaki en iyi derece kaydedilmiştir.

- Pas Testi için, 45 cm yüksekliğinde iki huni kullanılarak 91 cm genişliğinde bir kale oluşturulmuştur. Gol çizgisi olarak 1,20 m'lik ip kale arkasına yerleştirilmiştir. Pas noktaları olarak bir huni gol çizgisine 13,5 m uzaklığa 90 derece açıyla, iki huni ise yine 13,5 m uzaklığa 45 derecelik açı oluşturacak şekilde yerleştirilmiştir. Pas testi, futbolcunun hunilerin bulunduğu pas noktalarından istediği ayağı ile kaleye dörder kez vuruş olacak şekilde yapılmıştır. Toplamda 12 pas atışı yapılmış olup başarılı her pas 1 puan olarak değerlendirilmiştir. Kale hunilerine temas eden toplar başarılı olarak kabul edilmiş ve 12 pas vuruşunun toplamı sonuç skoru olarak kaydedilmiştir.
- Şut atma testi, kalenin içerisine her biri 1,21 m çapında olan 4 adet daire şeklinde hedef yerleştirilmiştir. Vuruş çizgisi, kaleye paralel olacak şekilde 14,5 m uzaklığa işaretlenmiştir. Futbolcudan vuruş çizgisinin gerisinden istediği ayağıyla ve ayak üstü vuruş tekniği ile belirlenen hedeflere şut atması istenmiştir. Futbolcu her bir hedefe dörder kez olmak üzere toplam 16 şut atışı yapmıştır. Şut atışında belirlenen hedefe giden toplara 10 puan, belirlenen hedefin dışında kalan şutlara 4 puan verilmiştir. Örneğin, sol üst hedefe atılan her başarılı şut 10 puan ile değerlendirilirken, vuruş sol alt hedefe gitmişse 4 puan olarak değerlendirilmiştir. Yuvarlanarak yada yerden sekerek giden toplar başarısız kabul edilmiş, 16 vuruşun toplam puanı sonuç skoru olarak kaydedilmiştir.
- Şut hızı testi için SR3600 marka spor radar aleti kullanılmıştır. Futbolculara kaleye 6 m uzaklıktan, 5'er kez vuruş yaptırılmıştır. Şut hızlarının ölçümü rüzgârsız bir havada yapılmış ve olası dış faktörlerden etkilenmesinin önüne geçilmiştir. Futbolcu kendisini en iyi hissettiği anda, istediği ayağıyla ve ayak üstü vuruş tekniği ile şut atışını gerçekleştirmiştir. 5 isabetli şutun hız ortalaması istatistiksel analize alınmıştır.

Verilerin Analizi

Verilerin analizi nicel analiz yöntemleri kullanılarak yapılmıştır. Bunun için SPSS 25.0 programından faydalanılmıştır. Katılımcılara ilişkin bulguların tespitinde ve bunlara göre çalışma ve kontrol gruplarının karşılaştırılmasında ortalama, standart sapma, frekans ve yüzde gibi tanımlayıcı istatistik yöntemleri ile ki-kare analizi kullanılmıştır. Ön test ve son test bulgularının gruplar arası karşılaştırmalarında ilişkisiz örneklem (bağımsız gruplar) t-testi (independent samples t-test) yapılmıştır. Çalışma grubunda ve kontrol grubunda, ön test – son test bulgularının karşılaştırılmasında ise ilişkili örneklem t-testine (paired samples t-test) başvurulmuştur. Analizlerin tamamı %95 güven aralığında ve $p < 0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir. Araştırmada parametrik analizlerin kullanılmasının nedeni verilerin normallik şartını sağlamasıdır. Analizlere dahil edilen ölçümlere ait çarpıklık ve basıklık katsayıları $\pm 1,50$ aralığındadır. Bu değerlerin $\pm 1,50$ aralığında olması normal dağılım için yeterli görülmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Bu nedenle, normal dağılımın var olduğu kabul edilerek parametrik istatistik yöntemleri kullanılmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde, araştırma kapsamında toplanan verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgular alt başlıklar halinde verilmiştir.

Katılımcılara İlişkin Bulgular

Araştırmaya, çalışma grubunda 24 ve kontrol grubunda 24 olmak üzere toplam 48 erkek sporcu katılmıştır. Tablo 1'de sporcuların, sporcu yaşı ve vücut kitle indeksi (VKİ) gruplarına ait bulgular verilmiştir.

Tablo 1. Sporcu Yaşı ve VKİ'ye Göre Dağılım

		Çalışma		Kontrol		Ki-Kare	Sd	p
		n	%	n	%			
Sporcu Yaşı	2-5 yıl	10	41,7	6	25,0	1,500	1	0,221
	6-9 yıl	14	58,3	18	75,0			
VKİ	Orta Düzeyde Zayıf	0	0,0	1	4,2	2,420	3	0,490
	Hafif Düzeyde Zayıf	2	8,3	3	12,5			
	Normal	22	91,7	19	79,2			
	Fazla Kilolu	0	0,0	1	4,2			
Toplam		24	100	24	100			

Buna göre, çalışma grubundaki sporcuların %41,7'si (n=10) 2-5 yıl arası, %58,3'ü (n=14) 6-9 yıl arası sporcu yaşına; kontrol grubundaki sporcuların ise %25'i (n=6) 2-5 yıl arası, %75'i (n=18) 6-9 yıl arası sporcu yaşına sahiptir. Yapılan ki-kare analizi sonucunda grupların sporcu yaşına göre birbirinden anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($\chi^2(1)=1,500$; $p=0,221$). Ayrıca sporcu yaşı ortalamaları; çalışma grubunda $5,46\pm 1,44$ ve kontrol grubunda $6,12\pm 1,19$ olarak hesaplanmıştır. VKİ gruplarına göre dağılım incelendiğinde, çalışma grubundaki sporcuların %8,3'ünün (n=2) hafif düzeyde zayıf ve %91,7'sinin (n=22) normal kilolu olduğu görülmüştür. Bu grupta orta düzeyde zayıf ve fazla kilolu sporcu yer almamıştır.

Kontrol grubundaki sporcuların ise %4,2'si (n=1) orta düzeyde zayıf, %12,5'i (n=3) hafif düzeyde zayıf, %79,2'si (n=19) normal ve %4,2'si (n=1) fazla kilolu bulunmuştur. Yapılan ki-kare analizi sonucunda grupların VKİ'ye göre birbirinden anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($\chi^2(3)=2,420$; $p=0,490$). Ayrıca, sporcuların boy ve ağırlık ölçümlerine ait istatistikler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Sporcuların Boy ve Ağırlık İstatistikleri

		Çalışma	Kontrol
Boy (cm)	Min.-Maks.	163-189	163-184
	$\bar{x}\pm s$	$176,46\pm 7,31$	$171,37\pm 5,07$
	Medyan	177	170,5
Ağırlık (kg)	Min.-Maks.	46,50-79,60	47,50-72,00
	$\bar{x}\pm s$	$65,72\pm 8,64$	$58,90\pm 7,21$
	Medyan	64,95	56,4

Buna göre, çalışma grubundaki sporcuların boyları 163-189 cm arasında değişmiş ve ortalaması $176,46\pm 7,31$ olarak bulunmuştur. Medyan boy ise 177 cm'dir. Kontrol grubundaki sporcuların boyları ise 163-184 cm arasında değişmiş ve ortalaması $171,37\pm 5,07$ olarak bulunmuştur. Medyan boy ise 170,5 cm'dir. Ağırlık olarak, çalışma grubundaki sporcuların ağırlıkları 46,50-79,60 kg arasında değişmiş ve ortalaması $65,72\pm 8,64$ olarak bulunmuştur. Medyan ağırlık ise 64,95 kg'dır. Kontrol grubundaki sporcuların ağırlıkları 47,50-72 kg arasında değişmiş ve ortalaması $58,90\pm 7,21$ olarak bulunmuştur. Medyan ağırlık ise 56,4 kg'dır.

Grupların Ön Test Bulgularının Karşılaştırılması

Araştırma kapsamında öncelikle çalışma ve kontrol gruplarının ön test ölçümlerine ait bulgular ilişkisiz örneklem t-testi ile karşılaştırılarak, grupların birbirine benzer özellik gösterip göstermediği tespit edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Grupların Ön Test Bulgularının Karşılaştırılması

	Grup	n	\bar{x}	s	t	Sd	p
Sağ Bacak Quadriceps Kas Kuvveti (N)	Çalışma	24	298,16	38,39	0,975	46	0,335
	Kontrol	24	289,19	23,63			
Sol Bacak Quadriceps Kas Kuvveti (N)	Çalışma	24	287,91	43,45	0,469	46	0,641
	Kontrol	24	282,98	27,52			
Sağ Bacak Hamstring Kas Kuvveti (N)	Çalışma	24	320,05	45,93	-1,056	32,848	0,299
	Kontrol	24	331,00	21,78			
Sol Bacak Hamstring Kas Kuvveti(N)	Çalışma	24	320,85	48,96	-0,617	46	0,540
	Kontrol	24	327,82	25,82			
Sağ Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Çalışma	24	231,07	37,95	-0,161	46	0,873
	Kontrol	24	232,53	23,31			
Sol Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Çalışma	24	232,20	29,98	0,583	46	0,563
	Kontrol	24	227,62	24,14			
Top Sürme Süresi (sn)	Çalışma	24	16,92	1,13	-0,976	46	0,334
	Kontrol	24	17,25	1,27			
Pas Puanı (puan)	Çalışma	24	8,46	1,28	1,929	46	0,060
	Kontrol	24	7,75	1,26			
Şut Puanı (puan)	Çalışma	24	68,67	22,28	0,836	46	0,407
	Kontrol	24	64,33	12,17			
Şut Hızı (km/sn)	Çalışma	24	76,82	5,14	1,932	46	0,060
	Kontrol	24	73,41	6,95			
Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Çalışma	24	16,87	0,63	-1,024	46	0,311
	Kontrol	24	17,07	0,70			
Denge Testi (s)	Çalışma	24	2,85	0,55	-0,897	46	0,374
	Kontrol	24	3,01	0,66			
Sıçrama Testi (cm)	Çalışma	24	52,79	6,00	0,648	46	0,521
	Kontrol	24	51,75	5,11			
Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Çalışma	24	47,81	2,37	0,830	46	0,411
	Kontrol	24	47,32	1,67			

*p<0,05

Tablo 3'te görüldüğü üzere, çalışma ve kontrol grubunda uygulama öncesinde tespit edilen sağ bacak quadriceps kas kuvveti, sol bacak quadriceps kas kuvveti, sağ bacak hamstring kas kuvveti, sol bacak hamstring kas kuvveti, sağ bacak kalf kası kuvveti ve sol bacak kalf kası kuvveti değerleri birbirinden anlamlı farklılık göstermemiştir ($p>0,05$). Uygulama öncesinde, kas kuvveti bakımından gruplar birbirine benzer özelliklere sahiptir. Ayrıca, çalışma ve kontrol grubunda uygulama öncesinde tespit edilen top sürme süresi, pas puanı, şut puanı ve şut hızı değerleri birbirinden anlamlı farklılık göstermemiştir ($p>0,05$). Uygulama öncesinde, futbol becerisi bakımından gruplar birbirine benzer özelliklere sahiptir. Yine Tablo 3'te görüldüğü üzere, çalışma ve kontrol grubunda uygulama öncesinde tespit edilen Illionuis çeviklik testi, denge testi, sıçrama testi, aerobik dayanıklılık VO₂ max. değerleri birbirinden anlamlı farklılık göstermemiştir ($p>0,05$). Uygulama öncesinde, belirtilen çeviklik ve performans özellikleri bakımından gruplar birbirine benzer özelliklere sahiptir.

Çalışma Grubunda Ön Test – Son Test Bulgularının Karşılaştırılması

Çalışma grubunda, uygulamalar ile birlikte kazanılan gelişimi tespit edebilmek amacıyla ön test – son test bulguları ilişkili örneklem t-testi ile karşılaştırılmıştır (Tablo 4).

Tablo 4. Çalışma Grubunun Ön Test – Son Test Bulgularının Karşılaştırılması

		n	\bar{x}	s	Fark	t	Sd	p																																																																																																																																																																				
Sağ Bacak Quadriceps Kas Kuvveti (N)	Ön Test	24	298,16	38,39	21,95	18,599	23	0,000*																																																																																																																																																																				
	Son Test	24	320,11	37,36					Sol Bacak Quadriceps Kas Kuvveti (N)	Ön Test	24	287,91	43,45	25,31	9,047	23	0,000*	Son Test	24	313,22	45,62	Sağ Bacak Hamstring Kas Kuvveti (N)	Ön Test	24	320,05	45,93	37,06	10,685	23	0,000*	Son Test	24	357,11	43,51	Sol Bacak Hamstring Kas Kuvveti (N)	Ön Test	24	320,85	48,96	39,27	4,362	23	0,000*	Son Test	24	360,12	44,69	Sağ Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Ön Test	24	231,07	37,95	24,89	13,432	23	0,000*	Son Test	24	255,96	35,82	Sol Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Ön Test	24	232,20	29,98	21,80	15,832	23	0,000*	Son Test	24	253,99	28,77	Top Sürme Süresi (sn)	Ön Test	24	16,92	1,13	-0,15	-4,293	23	0,000*	Son Test	24	16,76	1,12	Pas Puanı (puan)	Ön Test	24	8,46	1,28	0,67	2,277	23	0,032*	Son Test	24	9,13	0,85	Şut Puanı (puan)	Ön Test	24	68,67	22,28	15,58	5,958	23	0,000*	Son Test	24	84,25	13,24	Şut Hızı (km/sn)	Ön Test	24	76,82	5,14	3,52	4,391	23	0,000*	Son Test	24	80,34	6,13	Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Ön Test	24	16,87	0,63	-0,90	-3,287	23	0,003*	Son Test	24	15,97	1,44	Denge Testi (s)	Ön Test	24	2,85	0,55	-0,29	-6,715	23	0,000*	Son Test	24	2,57	0,47	Sıçrama Testi (cm)	Ön Test	24	52,79	6,00	6,46	48,084	23	0,000*	Son Test	24	59,25	5,81	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Ön Test	24	47,81	2,37	2,42	14,180	23
Sol Bacak Quadriceps Kas Kuvveti (N)	Ön Test	24	287,91	43,45	25,31	9,047	23	0,000*																																																																																																																																																																				
	Son Test	24	313,22	45,62					Sağ Bacak Hamstring Kas Kuvveti (N)	Ön Test	24	320,05	45,93	37,06	10,685	23	0,000*	Son Test	24	357,11	43,51	Sol Bacak Hamstring Kas Kuvveti (N)	Ön Test	24	320,85	48,96	39,27	4,362	23	0,000*	Son Test	24	360,12	44,69	Sağ Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Ön Test	24	231,07	37,95	24,89	13,432	23	0,000*	Son Test	24	255,96	35,82	Sol Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Ön Test	24	232,20	29,98	21,80	15,832	23	0,000*	Son Test	24	253,99	28,77	Top Sürme Süresi (sn)	Ön Test	24	16,92	1,13	-0,15	-4,293	23	0,000*	Son Test	24	16,76	1,12	Pas Puanı (puan)	Ön Test	24	8,46	1,28	0,67	2,277	23	0,032*	Son Test	24	9,13	0,85	Şut Puanı (puan)	Ön Test	24	68,67	22,28	15,58	5,958	23	0,000*	Son Test	24	84,25	13,24	Şut Hızı (km/sn)	Ön Test	24	76,82	5,14	3,52	4,391	23	0,000*	Son Test	24	80,34	6,13	Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Ön Test	24	16,87	0,63	-0,90	-3,287	23	0,003*	Son Test	24	15,97	1,44	Denge Testi (s)	Ön Test	24	2,85	0,55	-0,29	-6,715	23	0,000*	Son Test	24	2,57	0,47	Sıçrama Testi (cm)	Ön Test	24	52,79	6,00	6,46	48,084	23	0,000*	Son Test	24	59,25	5,81	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Ön Test	24	47,81	2,37	2,42	14,180	23	0,000*	Son Test	24	50,24	2,14								
Sağ Bacak Hamstring Kas Kuvveti (N)	Ön Test	24	320,05	45,93	37,06	10,685	23	0,000*																																																																																																																																																																				
	Son Test	24	357,11	43,51					Sol Bacak Hamstring Kas Kuvveti (N)	Ön Test	24	320,85	48,96	39,27	4,362	23	0,000*	Son Test	24	360,12	44,69	Sağ Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Ön Test	24	231,07	37,95	24,89	13,432	23	0,000*	Son Test	24	255,96	35,82	Sol Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Ön Test	24	232,20	29,98	21,80	15,832	23	0,000*	Son Test	24	253,99	28,77	Top Sürme Süresi (sn)	Ön Test	24	16,92	1,13	-0,15	-4,293	23	0,000*	Son Test	24	16,76	1,12	Pas Puanı (puan)	Ön Test	24	8,46	1,28	0,67	2,277	23	0,032*	Son Test	24	9,13	0,85	Şut Puanı (puan)	Ön Test	24	68,67	22,28	15,58	5,958	23	0,000*	Son Test	24	84,25	13,24	Şut Hızı (km/sn)	Ön Test	24	76,82	5,14	3,52	4,391	23	0,000*	Son Test	24	80,34	6,13	Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Ön Test	24	16,87	0,63	-0,90	-3,287	23	0,003*	Son Test	24	15,97	1,44	Denge Testi (s)	Ön Test	24	2,85	0,55	-0,29	-6,715	23	0,000*	Son Test	24	2,57	0,47	Sıçrama Testi (cm)	Ön Test	24	52,79	6,00	6,46	48,084	23	0,000*	Son Test	24	59,25	5,81	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Ön Test	24	47,81	2,37	2,42	14,180	23	0,000*	Son Test	24	50,24	2,14																					
Sol Bacak Hamstring Kas Kuvveti (N)	Ön Test	24	320,85	48,96	39,27	4,362	23	0,000*																																																																																																																																																																				
	Son Test	24	360,12	44,69					Sağ Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Ön Test	24	231,07	37,95	24,89	13,432	23	0,000*	Son Test	24	255,96	35,82	Sol Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Ön Test	24	232,20	29,98	21,80	15,832	23	0,000*	Son Test	24	253,99	28,77	Top Sürme Süresi (sn)	Ön Test	24	16,92	1,13	-0,15	-4,293	23	0,000*	Son Test	24	16,76	1,12	Pas Puanı (puan)	Ön Test	24	8,46	1,28	0,67	2,277	23	0,032*	Son Test	24	9,13	0,85	Şut Puanı (puan)	Ön Test	24	68,67	22,28	15,58	5,958	23	0,000*	Son Test	24	84,25	13,24	Şut Hızı (km/sn)	Ön Test	24	76,82	5,14	3,52	4,391	23	0,000*	Son Test	24	80,34	6,13	Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Ön Test	24	16,87	0,63	-0,90	-3,287	23	0,003*	Son Test	24	15,97	1,44	Denge Testi (s)	Ön Test	24	2,85	0,55	-0,29	-6,715	23	0,000*	Son Test	24	2,57	0,47	Sıçrama Testi (cm)	Ön Test	24	52,79	6,00	6,46	48,084	23	0,000*	Son Test	24	59,25	5,81	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Ön Test	24	47,81	2,37	2,42	14,180	23	0,000*	Son Test	24	50,24	2,14																																		
Sağ Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Ön Test	24	231,07	37,95	24,89	13,432	23	0,000*																																																																																																																																																																				
	Son Test	24	255,96	35,82					Sol Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Ön Test	24	232,20	29,98	21,80	15,832	23	0,000*	Son Test	24	253,99	28,77	Top Sürme Süresi (sn)	Ön Test	24	16,92	1,13	-0,15	-4,293	23	0,000*	Son Test	24	16,76	1,12	Pas Puanı (puan)	Ön Test	24	8,46	1,28	0,67	2,277	23	0,032*	Son Test	24	9,13	0,85	Şut Puanı (puan)	Ön Test	24	68,67	22,28	15,58	5,958	23	0,000*	Son Test	24	84,25	13,24	Şut Hızı (km/sn)	Ön Test	24	76,82	5,14	3,52	4,391	23	0,000*	Son Test	24	80,34	6,13	Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Ön Test	24	16,87	0,63	-0,90	-3,287	23	0,003*	Son Test	24	15,97	1,44	Denge Testi (s)	Ön Test	24	2,85	0,55	-0,29	-6,715	23	0,000*	Son Test	24	2,57	0,47	Sıçrama Testi (cm)	Ön Test	24	52,79	6,00	6,46	48,084	23	0,000*	Son Test	24	59,25	5,81	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Ön Test	24	47,81	2,37	2,42	14,180	23	0,000*	Son Test	24	50,24	2,14																																															
Sol Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Ön Test	24	232,20	29,98	21,80	15,832	23	0,000*																																																																																																																																																																				
	Son Test	24	253,99	28,77					Top Sürme Süresi (sn)	Ön Test	24	16,92	1,13	-0,15	-4,293	23	0,000*	Son Test	24	16,76	1,12	Pas Puanı (puan)	Ön Test	24	8,46	1,28	0,67	2,277	23	0,032*	Son Test	24	9,13	0,85	Şut Puanı (puan)	Ön Test	24	68,67	22,28	15,58	5,958	23	0,000*	Son Test	24	84,25	13,24	Şut Hızı (km/sn)	Ön Test	24	76,82	5,14	3,52	4,391	23	0,000*	Son Test	24	80,34	6,13	Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Ön Test	24	16,87	0,63	-0,90	-3,287	23	0,003*	Son Test	24	15,97	1,44	Denge Testi (s)	Ön Test	24	2,85	0,55	-0,29	-6,715	23	0,000*	Son Test	24	2,57	0,47	Sıçrama Testi (cm)	Ön Test	24	52,79	6,00	6,46	48,084	23	0,000*	Son Test	24	59,25	5,81	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Ön Test	24	47,81	2,37	2,42	14,180	23	0,000*	Son Test	24	50,24	2,14																																																												
Top Sürme Süresi (sn)	Ön Test	24	16,92	1,13	-0,15	-4,293	23	0,000*																																																																																																																																																																				
	Son Test	24	16,76	1,12					Pas Puanı (puan)	Ön Test	24	8,46	1,28	0,67	2,277	23	0,032*	Son Test	24	9,13	0,85	Şut Puanı (puan)	Ön Test	24	68,67	22,28	15,58	5,958	23	0,000*	Son Test	24	84,25	13,24	Şut Hızı (km/sn)	Ön Test	24	76,82	5,14	3,52	4,391	23	0,000*	Son Test	24	80,34	6,13	Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Ön Test	24	16,87	0,63	-0,90	-3,287	23	0,003*	Son Test	24	15,97	1,44	Denge Testi (s)	Ön Test	24	2,85	0,55	-0,29	-6,715	23	0,000*	Son Test	24	2,57	0,47	Sıçrama Testi (cm)	Ön Test	24	52,79	6,00	6,46	48,084	23	0,000*	Son Test	24	59,25	5,81	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Ön Test	24	47,81	2,37	2,42	14,180	23	0,000*	Son Test	24	50,24	2,14																																																																									
Pas Puanı (puan)	Ön Test	24	8,46	1,28	0,67	2,277	23	0,032*																																																																																																																																																																				
	Son Test	24	9,13	0,85					Şut Puanı (puan)	Ön Test	24	68,67	22,28	15,58	5,958	23	0,000*	Son Test	24	84,25	13,24	Şut Hızı (km/sn)	Ön Test	24	76,82	5,14	3,52	4,391	23	0,000*	Son Test	24	80,34	6,13	Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Ön Test	24	16,87	0,63	-0,90	-3,287	23	0,003*	Son Test	24	15,97	1,44	Denge Testi (s)	Ön Test	24	2,85	0,55	-0,29	-6,715	23	0,000*	Son Test	24	2,57	0,47	Sıçrama Testi (cm)	Ön Test	24	52,79	6,00	6,46	48,084	23	0,000*	Son Test	24	59,25	5,81	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Ön Test	24	47,81	2,37	2,42	14,180	23	0,000*	Son Test	24	50,24	2,14																																																																																						
Şut Puanı (puan)	Ön Test	24	68,67	22,28	15,58	5,958	23	0,000*																																																																																																																																																																				
	Son Test	24	84,25	13,24					Şut Hızı (km/sn)	Ön Test	24	76,82	5,14	3,52	4,391	23	0,000*	Son Test	24	80,34	6,13	Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Ön Test	24	16,87	0,63	-0,90	-3,287	23	0,003*	Son Test	24	15,97	1,44	Denge Testi (s)	Ön Test	24	2,85	0,55	-0,29	-6,715	23	0,000*	Son Test	24	2,57	0,47	Sıçrama Testi (cm)	Ön Test	24	52,79	6,00	6,46	48,084	23	0,000*	Son Test	24	59,25	5,81	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Ön Test	24	47,81	2,37	2,42	14,180	23	0,000*	Son Test	24	50,24	2,14																																																																																																			
Şut Hızı (km/sn)	Ön Test	24	76,82	5,14	3,52	4,391	23	0,000*																																																																																																																																																																				
	Son Test	24	80,34	6,13					Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Ön Test	24	16,87	0,63	-0,90	-3,287	23	0,003*	Son Test	24	15,97	1,44	Denge Testi (s)	Ön Test	24	2,85	0,55	-0,29	-6,715	23	0,000*	Son Test	24	2,57	0,47	Sıçrama Testi (cm)	Ön Test	24	52,79	6,00	6,46	48,084	23	0,000*	Son Test	24	59,25	5,81	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Ön Test	24	47,81	2,37	2,42	14,180	23	0,000*	Son Test	24	50,24	2,14																																																																																																																
Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Ön Test	24	16,87	0,63	-0,90	-3,287	23	0,003*																																																																																																																																																																				
	Son Test	24	15,97	1,44					Denge Testi (s)	Ön Test	24	2,85	0,55	-0,29	-6,715	23	0,000*	Son Test	24	2,57	0,47	Sıçrama Testi (cm)	Ön Test	24	52,79	6,00	6,46	48,084	23	0,000*	Son Test	24	59,25	5,81	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Ön Test	24	47,81	2,37	2,42	14,180	23	0,000*	Son Test	24	50,24	2,14																																																																																																																													
Denge Testi (s)	Ön Test	24	2,85	0,55	-0,29	-6,715	23	0,000*																																																																																																																																																																				
	Son Test	24	2,57	0,47					Sıçrama Testi (cm)	Ön Test	24	52,79	6,00	6,46	48,084	23	0,000*	Son Test	24	59,25	5,81	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Ön Test	24	47,81	2,37	2,42	14,180	23	0,000*	Son Test	24	50,24	2,14																																																																																																																																										
Sıçrama Testi (cm)	Ön Test	24	52,79	6,00	6,46	48,084	23	0,000*																																																																																																																																																																				
	Son Test	24	59,25	5,81					Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Ön Test	24	47,81	2,37	2,42	14,180	23	0,000*	Son Test	24	50,24	2,14																																																																																																																																																							
Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Ön Test	24	47,81	2,37	2,42	14,180	23	0,000*																																																																																																																																																																				
	Son Test	24	50,24	2,14																																																																																																																																																																								

*p<0,05

Buna göre, uygulamalar sonrasında sağ bacak quadriceps kas kuvveti 21,95 N, sol bacak quadriceps kas kuvveti 25,31 N, sağ bacak hamstring kas kuvveti 37,06 N, sol bacak hamstring kas kuvveti 39,27 N, sağ bacak kalf kası kuvveti 24,89 N ve sol bacak kalf kası kuvveti 21,80 N artış göstermiştir. Artış oranları, en fazla olandan en az olana sıralanarak verildiğinde, sol bacak hamstring kas kuvveti için %12,2; sağ bacak hamstring kas kuvveti için %11,6; sağ bacak kalf kası kuvveti için %10,8; sol bacak kalf kası kuvveti için %9,4; sol bacak quadriceps kas kuvveti için %8,8 ve sağ bacak quadriceps kas kuvveti için %7,4 olarak hesaplanmıştır. Yapılan ilişkisiz örneklem t-testi sonucunda kas kuvveti artışlarının tamamı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0,05). Ayrıca, çalışma grubundaki sporcuların top sürme süresi 0,15 sn azalmış; pas puanı 0,67 puan, şut puanı 15,58 puan ve şut hızı 3,52 km/sn artmıştır. Bunlardaki değişim sırasıyla %0,9, %7,9, %22,7 ve %4,6 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, top sürme süresi, pas puanı, şut puanı ve şut hızındaki gelişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0,05). Öte yandan, Illionuis çeviklik testi değerleri 0,90 s ve denge testi değerleri 0,29 s azalmış; sıçrama testi puanları 6,46 puan artmış ve aerobik dayanıklılık VO₂ max. değerleri 2,42 ml/kg/dk artmıştır. Sıçrama %12,2, denge %10,2 ve çeviklik %5,3 ve aerobik dayanıklılık VO₂ max. %5,1 oranında gelişme göstermiştir. Ölçümlerin tamamındaki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0,05).

Kontrol Grubunda Ön Test – Son Test Bulgularının Karşılaştırılması

Kontrol grubunda, uygulamalar ile birlikte kazanılan gelişimi tespit edebilmek amacıyla ön test – son test bulguları ilişkili örneklem t-testi ile karşılaştırılmıştır (Tablo 5).

Tablo 5. Kontrol Grubunun Ön Test – Son Test Bulgularının Karşılaştırılması

		n	\bar{x}	s	Fark	t	Sd	p																																																																																																																																																																				
Sağ Bacak Quadriceps Kas Kuvveti (N)	Ön Test	24	289,19	23,63	1,27	1,880	23	0,073																																																																																																																																																																				
	Son Test	24	290,46	23,32					Sol Bacak Quadriceps Kas Kuvveti (N)	Ön Test	24	282,98	27,52	0,48	0,462	23	0,648	Son Test	24	283,46	26,66	Sağ Bacak Hamstring Kas Kuvveti (N)	Ön Test	24	331,00	21,78	0,57	0,453	23	0,655	Son Test	24	331,57	20,00	Sol Bacak Hamstring Kas Kuvveti (N)	Ön Test	24	327,82	25,82	0,55	0,403	23	0,691	Son Test	24	328,37	23,59	Sağ Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Ön Test	24	232,53	23,31	1,98	1,128	23	0,271	Son Test	24	234,51	23,12	Sol Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Ön Test	24	227,62	24,14	2,74	1,747	23	0,094	Son Test	24	230,36	23,94	Top Sürme Süresi (m/s)	Ön Test	24	17,25	1,27	0,07	0,762	23	0,454	Son Test	24	17,18	1,28	Pas Puanı (puan)	Ön Test	24	7,75	1,26	0,08	0,526	23	0,604	Son Test	24	7,83	1,01	Şut Puanı (puan)	Ön Test	24	64,33	12,17	1,33	1,308	23	0,204	Son Test	24	65,67	10,87	Şut Hızı (km/sn)	Ön Test	24	73,41	6,95	0,02	0,056	23	0,956	Son Test	24	73,43	6,76	Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Ön Test	24	17,07	0,70	-0,19	-1,088	23	0,288	Son Test	24	16,87	1,02	Denge Testi (s)	Ön Test	24	3,01	0,66	-0,09	-1,389	23	0,178	Son Test	24	2,92	0,54	Sıçrama Testi (cm)	Ön Test	24	51,75	5,11	0,04	0,196	23	0,846	Son Test	24	51,79	4,93	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Ön Test	24	47,32	1,67	0,18	0,598	23
Sol Bacak Quadriceps Kas Kuvveti (N)	Ön Test	24	282,98	27,52	0,48	0,462	23	0,648																																																																																																																																																																				
	Son Test	24	283,46	26,66					Sağ Bacak Hamstring Kas Kuvveti (N)	Ön Test	24	331,00	21,78	0,57	0,453	23	0,655	Son Test	24	331,57	20,00	Sol Bacak Hamstring Kas Kuvveti (N)	Ön Test	24	327,82	25,82	0,55	0,403	23	0,691	Son Test	24	328,37	23,59	Sağ Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Ön Test	24	232,53	23,31	1,98	1,128	23	0,271	Son Test	24	234,51	23,12	Sol Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Ön Test	24	227,62	24,14	2,74	1,747	23	0,094	Son Test	24	230,36	23,94	Top Sürme Süresi (m/s)	Ön Test	24	17,25	1,27	0,07	0,762	23	0,454	Son Test	24	17,18	1,28	Pas Puanı (puan)	Ön Test	24	7,75	1,26	0,08	0,526	23	0,604	Son Test	24	7,83	1,01	Şut Puanı (puan)	Ön Test	24	64,33	12,17	1,33	1,308	23	0,204	Son Test	24	65,67	10,87	Şut Hızı (km/sn)	Ön Test	24	73,41	6,95	0,02	0,056	23	0,956	Son Test	24	73,43	6,76	Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Ön Test	24	17,07	0,70	-0,19	-1,088	23	0,288	Son Test	24	16,87	1,02	Denge Testi (s)	Ön Test	24	3,01	0,66	-0,09	-1,389	23	0,178	Son Test	24	2,92	0,54	Sıçrama Testi (cm)	Ön Test	24	51,75	5,11	0,04	0,196	23	0,846	Son Test	24	51,79	4,93	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Ön Test	24	47,32	1,67	0,18	0,598	23	0,556	Son Test	24	47,50	1,33								
Sağ Bacak Hamstring Kas Kuvveti (N)	Ön Test	24	331,00	21,78	0,57	0,453	23	0,655																																																																																																																																																																				
	Son Test	24	331,57	20,00					Sol Bacak Hamstring Kas Kuvveti (N)	Ön Test	24	327,82	25,82	0,55	0,403	23	0,691	Son Test	24	328,37	23,59	Sağ Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Ön Test	24	232,53	23,31	1,98	1,128	23	0,271	Son Test	24	234,51	23,12	Sol Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Ön Test	24	227,62	24,14	2,74	1,747	23	0,094	Son Test	24	230,36	23,94	Top Sürme Süresi (m/s)	Ön Test	24	17,25	1,27	0,07	0,762	23	0,454	Son Test	24	17,18	1,28	Pas Puanı (puan)	Ön Test	24	7,75	1,26	0,08	0,526	23	0,604	Son Test	24	7,83	1,01	Şut Puanı (puan)	Ön Test	24	64,33	12,17	1,33	1,308	23	0,204	Son Test	24	65,67	10,87	Şut Hızı (km/sn)	Ön Test	24	73,41	6,95	0,02	0,056	23	0,956	Son Test	24	73,43	6,76	Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Ön Test	24	17,07	0,70	-0,19	-1,088	23	0,288	Son Test	24	16,87	1,02	Denge Testi (s)	Ön Test	24	3,01	0,66	-0,09	-1,389	23	0,178	Son Test	24	2,92	0,54	Sıçrama Testi (cm)	Ön Test	24	51,75	5,11	0,04	0,196	23	0,846	Son Test	24	51,79	4,93	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Ön Test	24	47,32	1,67	0,18	0,598	23	0,556	Son Test	24	47,50	1,33																					
Sol Bacak Hamstring Kas Kuvveti (N)	Ön Test	24	327,82	25,82	0,55	0,403	23	0,691																																																																																																																																																																				
	Son Test	24	328,37	23,59					Sağ Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Ön Test	24	232,53	23,31	1,98	1,128	23	0,271	Son Test	24	234,51	23,12	Sol Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Ön Test	24	227,62	24,14	2,74	1,747	23	0,094	Son Test	24	230,36	23,94	Top Sürme Süresi (m/s)	Ön Test	24	17,25	1,27	0,07	0,762	23	0,454	Son Test	24	17,18	1,28	Pas Puanı (puan)	Ön Test	24	7,75	1,26	0,08	0,526	23	0,604	Son Test	24	7,83	1,01	Şut Puanı (puan)	Ön Test	24	64,33	12,17	1,33	1,308	23	0,204	Son Test	24	65,67	10,87	Şut Hızı (km/sn)	Ön Test	24	73,41	6,95	0,02	0,056	23	0,956	Son Test	24	73,43	6,76	Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Ön Test	24	17,07	0,70	-0,19	-1,088	23	0,288	Son Test	24	16,87	1,02	Denge Testi (s)	Ön Test	24	3,01	0,66	-0,09	-1,389	23	0,178	Son Test	24	2,92	0,54	Sıçrama Testi (cm)	Ön Test	24	51,75	5,11	0,04	0,196	23	0,846	Son Test	24	51,79	4,93	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Ön Test	24	47,32	1,67	0,18	0,598	23	0,556	Son Test	24	47,50	1,33																																		
Sağ Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Ön Test	24	232,53	23,31	1,98	1,128	23	0,271																																																																																																																																																																				
	Son Test	24	234,51	23,12					Sol Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Ön Test	24	227,62	24,14	2,74	1,747	23	0,094	Son Test	24	230,36	23,94	Top Sürme Süresi (m/s)	Ön Test	24	17,25	1,27	0,07	0,762	23	0,454	Son Test	24	17,18	1,28	Pas Puanı (puan)	Ön Test	24	7,75	1,26	0,08	0,526	23	0,604	Son Test	24	7,83	1,01	Şut Puanı (puan)	Ön Test	24	64,33	12,17	1,33	1,308	23	0,204	Son Test	24	65,67	10,87	Şut Hızı (km/sn)	Ön Test	24	73,41	6,95	0,02	0,056	23	0,956	Son Test	24	73,43	6,76	Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Ön Test	24	17,07	0,70	-0,19	-1,088	23	0,288	Son Test	24	16,87	1,02	Denge Testi (s)	Ön Test	24	3,01	0,66	-0,09	-1,389	23	0,178	Son Test	24	2,92	0,54	Sıçrama Testi (cm)	Ön Test	24	51,75	5,11	0,04	0,196	23	0,846	Son Test	24	51,79	4,93	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Ön Test	24	47,32	1,67	0,18	0,598	23	0,556	Son Test	24	47,50	1,33																																															
Sol Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Ön Test	24	227,62	24,14	2,74	1,747	23	0,094																																																																																																																																																																				
	Son Test	24	230,36	23,94					Top Sürme Süresi (m/s)	Ön Test	24	17,25	1,27	0,07	0,762	23	0,454	Son Test	24	17,18	1,28	Pas Puanı (puan)	Ön Test	24	7,75	1,26	0,08	0,526	23	0,604	Son Test	24	7,83	1,01	Şut Puanı (puan)	Ön Test	24	64,33	12,17	1,33	1,308	23	0,204	Son Test	24	65,67	10,87	Şut Hızı (km/sn)	Ön Test	24	73,41	6,95	0,02	0,056	23	0,956	Son Test	24	73,43	6,76	Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Ön Test	24	17,07	0,70	-0,19	-1,088	23	0,288	Son Test	24	16,87	1,02	Denge Testi (s)	Ön Test	24	3,01	0,66	-0,09	-1,389	23	0,178	Son Test	24	2,92	0,54	Sıçrama Testi (cm)	Ön Test	24	51,75	5,11	0,04	0,196	23	0,846	Son Test	24	51,79	4,93	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Ön Test	24	47,32	1,67	0,18	0,598	23	0,556	Son Test	24	47,50	1,33																																																												
Top Sürme Süresi (m/s)	Ön Test	24	17,25	1,27	0,07	0,762	23	0,454																																																																																																																																																																				
	Son Test	24	17,18	1,28					Pas Puanı (puan)	Ön Test	24	7,75	1,26	0,08	0,526	23	0,604	Son Test	24	7,83	1,01	Şut Puanı (puan)	Ön Test	24	64,33	12,17	1,33	1,308	23	0,204	Son Test	24	65,67	10,87	Şut Hızı (km/sn)	Ön Test	24	73,41	6,95	0,02	0,056	23	0,956	Son Test	24	73,43	6,76	Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Ön Test	24	17,07	0,70	-0,19	-1,088	23	0,288	Son Test	24	16,87	1,02	Denge Testi (s)	Ön Test	24	3,01	0,66	-0,09	-1,389	23	0,178	Son Test	24	2,92	0,54	Sıçrama Testi (cm)	Ön Test	24	51,75	5,11	0,04	0,196	23	0,846	Son Test	24	51,79	4,93	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Ön Test	24	47,32	1,67	0,18	0,598	23	0,556	Son Test	24	47,50	1,33																																																																									
Pas Puanı (puan)	Ön Test	24	7,75	1,26	0,08	0,526	23	0,604																																																																																																																																																																				
	Son Test	24	7,83	1,01					Şut Puanı (puan)	Ön Test	24	64,33	12,17	1,33	1,308	23	0,204	Son Test	24	65,67	10,87	Şut Hızı (km/sn)	Ön Test	24	73,41	6,95	0,02	0,056	23	0,956	Son Test	24	73,43	6,76	Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Ön Test	24	17,07	0,70	-0,19	-1,088	23	0,288	Son Test	24	16,87	1,02	Denge Testi (s)	Ön Test	24	3,01	0,66	-0,09	-1,389	23	0,178	Son Test	24	2,92	0,54	Sıçrama Testi (cm)	Ön Test	24	51,75	5,11	0,04	0,196	23	0,846	Son Test	24	51,79	4,93	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Ön Test	24	47,32	1,67	0,18	0,598	23	0,556	Son Test	24	47,50	1,33																																																																																						
Şut Puanı (puan)	Ön Test	24	64,33	12,17	1,33	1,308	23	0,204																																																																																																																																																																				
	Son Test	24	65,67	10,87					Şut Hızı (km/sn)	Ön Test	24	73,41	6,95	0,02	0,056	23	0,956	Son Test	24	73,43	6,76	Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Ön Test	24	17,07	0,70	-0,19	-1,088	23	0,288	Son Test	24	16,87	1,02	Denge Testi (s)	Ön Test	24	3,01	0,66	-0,09	-1,389	23	0,178	Son Test	24	2,92	0,54	Sıçrama Testi (cm)	Ön Test	24	51,75	5,11	0,04	0,196	23	0,846	Son Test	24	51,79	4,93	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Ön Test	24	47,32	1,67	0,18	0,598	23	0,556	Son Test	24	47,50	1,33																																																																																																			
Şut Hızı (km/sn)	Ön Test	24	73,41	6,95	0,02	0,056	23	0,956																																																																																																																																																																				
	Son Test	24	73,43	6,76					Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Ön Test	24	17,07	0,70	-0,19	-1,088	23	0,288	Son Test	24	16,87	1,02	Denge Testi (s)	Ön Test	24	3,01	0,66	-0,09	-1,389	23	0,178	Son Test	24	2,92	0,54	Sıçrama Testi (cm)	Ön Test	24	51,75	5,11	0,04	0,196	23	0,846	Son Test	24	51,79	4,93	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Ön Test	24	47,32	1,67	0,18	0,598	23	0,556	Son Test	24	47,50	1,33																																																																																																																
Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Ön Test	24	17,07	0,70	-0,19	-1,088	23	0,288																																																																																																																																																																				
	Son Test	24	16,87	1,02					Denge Testi (s)	Ön Test	24	3,01	0,66	-0,09	-1,389	23	0,178	Son Test	24	2,92	0,54	Sıçrama Testi (cm)	Ön Test	24	51,75	5,11	0,04	0,196	23	0,846	Son Test	24	51,79	4,93	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Ön Test	24	47,32	1,67	0,18	0,598	23	0,556	Son Test	24	47,50	1,33																																																																																																																													
Denge Testi (s)	Ön Test	24	3,01	0,66	-0,09	-1,389	23	0,178																																																																																																																																																																				
	Son Test	24	2,92	0,54					Sıçrama Testi (cm)	Ön Test	24	51,75	5,11	0,04	0,196	23	0,846	Son Test	24	51,79	4,93	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Ön Test	24	47,32	1,67	0,18	0,598	23	0,556	Son Test	24	47,50	1,33																																																																																																																																										
Sıçrama Testi (cm)	Ön Test	24	51,75	5,11	0,04	0,196	23	0,846																																																																																																																																																																				
	Son Test	24	51,79	4,93					Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Ön Test	24	47,32	1,67	0,18	0,598	23	0,556	Son Test	24	47,50	1,33																																																																																																																																																							
Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Ön Test	24	47,32	1,67	0,18	0,598	23	0,556																																																																																																																																																																				
	Son Test	24	47,50	1,33																																																																																																																																																																								

*p<0,05

Buna göre, uygulamalar sonrasında sağ bacak quadriceps kas kuvveti 1,27 N, sol bacak quadriceps kas kuvveti 0,48 N, sağ bacak hamstring kas kuvveti 0,57 N, sol bacak hamstring kas kuvveti 0,55 N, sağ bacak kalf kası kuvveti 1,98 N ve sağ bacak kalf kası kuvveti 2,74 N artış göstermiştir. Artış oranları, en fazla olandan en az olana sıralanarak verildiğinde, sağ bacak quadriceps kas kuvveti için %1,2; sol bacak quadriceps kas kuvveti için %0,9; sol bacak hamstring kas kuvveti için %0,4; sağ bacak hamstring kas kuvveti için %0,2; sağ bacak kalf kası kuvveti için %0,2; sağ bacak kalf kası kuvveti için %0,2 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca yapılan ilişkisiz örneklem t-testi sonucunda kas kuvveti artışlarının tamamı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0,05). Ayrıca, kontrol grubundaki sporcuların top sürme süresi 0,07 sn azalmış, pas puanı 0,08 puan, şut puanı 1,33 puan ve şut hızı 0,02 km/sn artmıştır. Bunlardaki değişim sırasıyla %0,4, %1, %2,1 ve %0,03 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, top sürme süresi, pas puanı, şut puanı ve şut hızındaki gelişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0,05). Öte yandan, Illionuis çeviklik testi değerleri 0,19 s ve denge testi değerleri 0,09 s azalmış; sıçrama testi puanları 0,04 puan artmış ve aerobik dayanıklılık VO₂ max. değerleri 0,18 birim artmıştır. Denge %3, çeviklik %0,4, aerobik dayanıklılık VO₂ max. %0,4 ve sıçrama %0,1 oranında gelişme göstermiştir. Ölçümlerin tamamındaki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0,05).

Grupların Son Test Bulgularının Karşılaştırılması

Araştırma kapsamında, uygulama sonrasında çalışma ve kontrol gruplarının son test ölçümlerine ait bulgular ilişkisiz örneklem t-testi ile karşılaştırılarak, grupların birbirine benzer özellik gösterip göstermediği tespit edilmiştir (Tablo 6).

Tablo 6. Grupların Son Test Bulgularının Karşılaştırılması

	Grup	n	\bar{x}	s	t	Sd	p																																																																																																																																																								
Sağ Bacak Quadriceps Kas Kuvveti (N)	Çalışma	24	320,11	37,36	3,297	38,560	0,002*																																																																																																																																																								
	Kontrol	24	290,46	23,32				Sol Bacak Quadriceps Kas Kuvveti (N)	Çalışma	24	313,22	45,62	2,759	37,068	0,009*	Kontrol	24	283,46	26,66	Sağ Bacak Hamstring Kas Kuvveti (N)	Çalışma	24	357,11	43,51	2,612	32,306	0,014*	Kontrol	24	331,57	20,00	Sol Bacak Hamstring Kas Kuvveti (N)	Çalışma	24	360,12	44,69	3,078	46	0,004*	Kontrol	24	328,37	23,59	Sağ Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Çalışma	24	255,96	35,82	2,464	46	0,018*	Kontrol	24	234,51	23,12	Sol Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Çalışma	24	253,99	28,77	3,093	46	0,003*	Kontrol	24	230,36	23,94	Top Sürme Süresi (m/s)	Çalışma	24	16,51	0,86	-2,123	46	0,040*	Kontrol	24	17,18	1,28	Pas Puanı (puan)	Çalışma	24	9,13	0,85	4,801	46	0,000*	Kontrol	24	7,83	1,01	Şut Puanı (puan)	Çalışma	24	84,25	13,24	5,314	46	0,000*	Kontrol	24	65,67	10,87	Şut Hızı (km/s)	Çalışma	24	80,34	6,13	3,708	46	0,001*	Kontrol	24	73,43	6,76	Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Çalışma	24	15,97	1,44	-2,517	46	0,015*	Kontrol	24	16,87	1,02	Denge Testi (s)	Çalışma	24	2,57	0,47	-2,409	46	0,020*	Kontrol	24	2,92	0,54	Sıçrama Testi (cm)	Çalışma	24	59,25	5,81	4,793	46	0,000*	Kontrol	24	51,79	4,93	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Çalışma	24	50,24	2,14	5,315	46	0,000*
Sol Bacak Quadriceps Kas Kuvveti (N)	Çalışma	24	313,22	45,62	2,759	37,068	0,009*																																																																																																																																																								
	Kontrol	24	283,46	26,66				Sağ Bacak Hamstring Kas Kuvveti (N)	Çalışma	24	357,11	43,51	2,612	32,306	0,014*	Kontrol	24	331,57	20,00	Sol Bacak Hamstring Kas Kuvveti (N)	Çalışma	24	360,12	44,69	3,078	46	0,004*	Kontrol	24	328,37	23,59	Sağ Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Çalışma	24	255,96	35,82	2,464	46	0,018*	Kontrol	24	234,51	23,12	Sol Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Çalışma	24	253,99	28,77	3,093	46	0,003*	Kontrol	24	230,36	23,94	Top Sürme Süresi (m/s)	Çalışma	24	16,51	0,86	-2,123	46	0,040*	Kontrol	24	17,18	1,28	Pas Puanı (puan)	Çalışma	24	9,13	0,85	4,801	46	0,000*	Kontrol	24	7,83	1,01	Şut Puanı (puan)	Çalışma	24	84,25	13,24	5,314	46	0,000*	Kontrol	24	65,67	10,87	Şut Hızı (km/s)	Çalışma	24	80,34	6,13	3,708	46	0,001*	Kontrol	24	73,43	6,76	Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Çalışma	24	15,97	1,44	-2,517	46	0,015*	Kontrol	24	16,87	1,02	Denge Testi (s)	Çalışma	24	2,57	0,47	-2,409	46	0,020*	Kontrol	24	2,92	0,54	Sıçrama Testi (cm)	Çalışma	24	59,25	5,81	4,793	46	0,000*	Kontrol	24	51,79	4,93	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Çalışma	24	50,24	2,14	5,315	46	0,000*	Kontrol	24	47,50	1,33								
Sağ Bacak Hamstring Kas Kuvveti (N)	Çalışma	24	357,11	43,51	2,612	32,306	0,014*																																																																																																																																																								
	Kontrol	24	331,57	20,00				Sol Bacak Hamstring Kas Kuvveti (N)	Çalışma	24	360,12	44,69	3,078	46	0,004*	Kontrol	24	328,37	23,59	Sağ Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Çalışma	24	255,96	35,82	2,464	46	0,018*	Kontrol	24	234,51	23,12	Sol Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Çalışma	24	253,99	28,77	3,093	46	0,003*	Kontrol	24	230,36	23,94	Top Sürme Süresi (m/s)	Çalışma	24	16,51	0,86	-2,123	46	0,040*	Kontrol	24	17,18	1,28	Pas Puanı (puan)	Çalışma	24	9,13	0,85	4,801	46	0,000*	Kontrol	24	7,83	1,01	Şut Puanı (puan)	Çalışma	24	84,25	13,24	5,314	46	0,000*	Kontrol	24	65,67	10,87	Şut Hızı (km/s)	Çalışma	24	80,34	6,13	3,708	46	0,001*	Kontrol	24	73,43	6,76	Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Çalışma	24	15,97	1,44	-2,517	46	0,015*	Kontrol	24	16,87	1,02	Denge Testi (s)	Çalışma	24	2,57	0,47	-2,409	46	0,020*	Kontrol	24	2,92	0,54	Sıçrama Testi (cm)	Çalışma	24	59,25	5,81	4,793	46	0,000*	Kontrol	24	51,79	4,93	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Çalışma	24	50,24	2,14	5,315	46	0,000*	Kontrol	24	47,50	1,33																				
Sol Bacak Hamstring Kas Kuvveti (N)	Çalışma	24	360,12	44,69	3,078	46	0,004*																																																																																																																																																								
	Kontrol	24	328,37	23,59				Sağ Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Çalışma	24	255,96	35,82	2,464	46	0,018*	Kontrol	24	234,51	23,12	Sol Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Çalışma	24	253,99	28,77	3,093	46	0,003*	Kontrol	24	230,36	23,94	Top Sürme Süresi (m/s)	Çalışma	24	16,51	0,86	-2,123	46	0,040*	Kontrol	24	17,18	1,28	Pas Puanı (puan)	Çalışma	24	9,13	0,85	4,801	46	0,000*	Kontrol	24	7,83	1,01	Şut Puanı (puan)	Çalışma	24	84,25	13,24	5,314	46	0,000*	Kontrol	24	65,67	10,87	Şut Hızı (km/s)	Çalışma	24	80,34	6,13	3,708	46	0,001*	Kontrol	24	73,43	6,76	Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Çalışma	24	15,97	1,44	-2,517	46	0,015*	Kontrol	24	16,87	1,02	Denge Testi (s)	Çalışma	24	2,57	0,47	-2,409	46	0,020*	Kontrol	24	2,92	0,54	Sıçrama Testi (cm)	Çalışma	24	59,25	5,81	4,793	46	0,000*	Kontrol	24	51,79	4,93	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Çalışma	24	50,24	2,14	5,315	46	0,000*	Kontrol	24	47,50	1,33																																
Sağ Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Çalışma	24	255,96	35,82	2,464	46	0,018*																																																																																																																																																								
	Kontrol	24	234,51	23,12				Sol Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Çalışma	24	253,99	28,77	3,093	46	0,003*	Kontrol	24	230,36	23,94	Top Sürme Süresi (m/s)	Çalışma	24	16,51	0,86	-2,123	46	0,040*	Kontrol	24	17,18	1,28	Pas Puanı (puan)	Çalışma	24	9,13	0,85	4,801	46	0,000*	Kontrol	24	7,83	1,01	Şut Puanı (puan)	Çalışma	24	84,25	13,24	5,314	46	0,000*	Kontrol	24	65,67	10,87	Şut Hızı (km/s)	Çalışma	24	80,34	6,13	3,708	46	0,001*	Kontrol	24	73,43	6,76	Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Çalışma	24	15,97	1,44	-2,517	46	0,015*	Kontrol	24	16,87	1,02	Denge Testi (s)	Çalışma	24	2,57	0,47	-2,409	46	0,020*	Kontrol	24	2,92	0,54	Sıçrama Testi (cm)	Çalışma	24	59,25	5,81	4,793	46	0,000*	Kontrol	24	51,79	4,93	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Çalışma	24	50,24	2,14	5,315	46	0,000*	Kontrol	24	47,50	1,33																																												
Sol Bacak Kalf Kası Kuvveti (N)	Çalışma	24	253,99	28,77	3,093	46	0,003*																																																																																																																																																								
	Kontrol	24	230,36	23,94				Top Sürme Süresi (m/s)	Çalışma	24	16,51	0,86	-2,123	46	0,040*	Kontrol	24	17,18	1,28	Pas Puanı (puan)	Çalışma	24	9,13	0,85	4,801	46	0,000*	Kontrol	24	7,83	1,01	Şut Puanı (puan)	Çalışma	24	84,25	13,24	5,314	46	0,000*	Kontrol	24	65,67	10,87	Şut Hızı (km/s)	Çalışma	24	80,34	6,13	3,708	46	0,001*	Kontrol	24	73,43	6,76	Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Çalışma	24	15,97	1,44	-2,517	46	0,015*	Kontrol	24	16,87	1,02	Denge Testi (s)	Çalışma	24	2,57	0,47	-2,409	46	0,020*	Kontrol	24	2,92	0,54	Sıçrama Testi (cm)	Çalışma	24	59,25	5,81	4,793	46	0,000*	Kontrol	24	51,79	4,93	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Çalışma	24	50,24	2,14	5,315	46	0,000*	Kontrol	24	47,50	1,33																																																								
Top Sürme Süresi (m/s)	Çalışma	24	16,51	0,86	-2,123	46	0,040*																																																																																																																																																								
	Kontrol	24	17,18	1,28				Pas Puanı (puan)	Çalışma	24	9,13	0,85	4,801	46	0,000*	Kontrol	24	7,83	1,01	Şut Puanı (puan)	Çalışma	24	84,25	13,24	5,314	46	0,000*	Kontrol	24	65,67	10,87	Şut Hızı (km/s)	Çalışma	24	80,34	6,13	3,708	46	0,001*	Kontrol	24	73,43	6,76	Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Çalışma	24	15,97	1,44	-2,517	46	0,015*	Kontrol	24	16,87	1,02	Denge Testi (s)	Çalışma	24	2,57	0,47	-2,409	46	0,020*	Kontrol	24	2,92	0,54	Sıçrama Testi (cm)	Çalışma	24	59,25	5,81	4,793	46	0,000*	Kontrol	24	51,79	4,93	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Çalışma	24	50,24	2,14	5,315	46	0,000*	Kontrol	24	47,50	1,33																																																																				
Pas Puanı (puan)	Çalışma	24	9,13	0,85	4,801	46	0,000*																																																																																																																																																								
	Kontrol	24	7,83	1,01				Şut Puanı (puan)	Çalışma	24	84,25	13,24	5,314	46	0,000*	Kontrol	24	65,67	10,87	Şut Hızı (km/s)	Çalışma	24	80,34	6,13	3,708	46	0,001*	Kontrol	24	73,43	6,76	Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Çalışma	24	15,97	1,44	-2,517	46	0,015*	Kontrol	24	16,87	1,02	Denge Testi (s)	Çalışma	24	2,57	0,47	-2,409	46	0,020*	Kontrol	24	2,92	0,54	Sıçrama Testi (cm)	Çalışma	24	59,25	5,81	4,793	46	0,000*	Kontrol	24	51,79	4,93	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Çalışma	24	50,24	2,14	5,315	46	0,000*	Kontrol	24	47,50	1,33																																																																																
Şut Puanı (puan)	Çalışma	24	84,25	13,24	5,314	46	0,000*																																																																																																																																																								
	Kontrol	24	65,67	10,87				Şut Hızı (km/s)	Çalışma	24	80,34	6,13	3,708	46	0,001*	Kontrol	24	73,43	6,76	Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Çalışma	24	15,97	1,44	-2,517	46	0,015*	Kontrol	24	16,87	1,02	Denge Testi (s)	Çalışma	24	2,57	0,47	-2,409	46	0,020*	Kontrol	24	2,92	0,54	Sıçrama Testi (cm)	Çalışma	24	59,25	5,81	4,793	46	0,000*	Kontrol	24	51,79	4,93	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Çalışma	24	50,24	2,14	5,315	46	0,000*	Kontrol	24	47,50	1,33																																																																																												
Şut Hızı (km/s)	Çalışma	24	80,34	6,13	3,708	46	0,001*																																																																																																																																																								
	Kontrol	24	73,43	6,76				Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Çalışma	24	15,97	1,44	-2,517	46	0,015*	Kontrol	24	16,87	1,02	Denge Testi (s)	Çalışma	24	2,57	0,47	-2,409	46	0,020*	Kontrol	24	2,92	0,54	Sıçrama Testi (cm)	Çalışma	24	59,25	5,81	4,793	46	0,000*	Kontrol	24	51,79	4,93	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Çalışma	24	50,24	2,14	5,315	46	0,000*	Kontrol	24	47,50	1,33																																																																																																								
Illionuis Çeviklik Testi (m/s)	Çalışma	24	15,97	1,44	-2,517	46	0,015*																																																																																																																																																								
	Kontrol	24	16,87	1,02				Denge Testi (s)	Çalışma	24	2,57	0,47	-2,409	46	0,020*	Kontrol	24	2,92	0,54	Sıçrama Testi (cm)	Çalışma	24	59,25	5,81	4,793	46	0,000*	Kontrol	24	51,79	4,93	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Çalışma	24	50,24	2,14	5,315	46	0,000*	Kontrol	24	47,50	1,33																																																																																																																				
Denge Testi (s)	Çalışma	24	2,57	0,47	-2,409	46	0,020*																																																																																																																																																								
	Kontrol	24	2,92	0,54				Sıçrama Testi (cm)	Çalışma	24	59,25	5,81	4,793	46	0,000*	Kontrol	24	51,79	4,93	Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Çalışma	24	50,24	2,14	5,315	46	0,000*	Kontrol	24	47,50	1,33																																																																																																																																
Sıçrama Testi (cm)	Çalışma	24	59,25	5,81	4,793	46	0,000*																																																																																																																																																								
	Kontrol	24	51,79	4,93				Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Çalışma	24	50,24	2,14	5,315	46	0,000*	Kontrol	24	47,50	1,33																																																																																																																																												
Aerobik Dayanıklılık VO ₂ max. (ml/kg/dk)	Çalışma	24	50,24	2,14	5,315	46	0,000*																																																																																																																																																								
	Kontrol	24	47,50	1,33																																																																																																																																																											

*p<0,05

Buna göre, çalışma ve kontrol grubunda uygulama sonrasında tespit edilen sağ bacak quadriceps kas kuvveti, sol bacak quadriceps kas kuvveti, sağ bacak hamstring kas kuvveti, sol bacak hamstring kas kuvveti, sağ bacak kalf kası kuvveti ve sol bacak kalf kası kuvveti değerleri birbirinden anlamlı farklılık göstermiştir (p<0,05). Fark, ölçümlerin tamamında çalışma grubu lehinedir. Ayrıca, çalışma ve kontrol grubunda uygulama sonrasında tespit edilen top sürme süresi, pas puanı, şut puanı ve şut hızı değerleri birbirinden anlamlı farklılık göstermiştir (p<0,05). Fark, ölçümlerin tamamında çalışma grubu lehinedir. Öte yandan, çalışma ve kontrol grubunda uygulama sonrasında tespit edilen Illionuis çeviklik testi, denge testi, sıçrama testi ve aerobik dayanıklılık VO₂ max. değerleri birbirinden anlamlı farklılık göstermiştir (p<0,05). Fark, ölçümlerin tamamında çalışma grubu lehinedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

U16 erkek futbolcuların alt ekstremitte kaslarına yönelik uygulanan 8 haftalık kompleks antrenmanların motorik özellikler ve futbol becerileri üzerine etkilerinin incelenmesi amacıyla yapılan araştırmada; çalışmaya katılan her iki grubun VKİ ve sporcu yaşı bakımından benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Çalışmaya katılan grupların alt ekstremitte kaslarına yönelik olarak

yapılan ön testler sonucunda sağ bacak quadriceps kas kuvveti, sol bacak quadriceps kas kuvveti, sağ bacak hamstring kas kuvveti, sol bacak hamstring kas kuvveti, sağ bacak kalf kası kuvveti ve sol bacak kalf kası kuvveti değerleri birbirinden anlamlı farklılık göstermemiştir ($p>0,05$). Ancak 8 haftalık kompleks antrenmanların sonunda yapılan ölçümlerde, çalışma grubunun kas kuvvetlerinde artışlar görülmüş ve yapılan ilişkisiz örneklem t-testi sonucunda kas kuvveti artışlarının tamamı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Buna karşın aynı süre sonunda kontrol grubu üzerinde yapılan ölçümlerde kas kuvvetlerinde az da olsa artış görülse de bu artışlar ilişkisiz örneklem t-testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Çalışmaya katılan gruplara uygulanan ön testlerde çeviklik, denge, sıçrama ve aerobik dayanıklılık değerlerinde grupların birbirinden anlamlı olarak farklılık oluşmadığı görülmüştür. Grupların son testlerine bakıldığında kontrol grubunun test puanlarında artış gözlenirse de istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Buna karşın çalışma grubunda bulunan futbolcuların son testlerindeki ölçümler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Çalışmaya katılan grupların futbol becerileri ön testlerinde hem çalışma grubu hem de kontrol grubunun birbirine benzer özellikler taşıdığı görülmüştür. 8 haftalık kompleks antrenmanların sonunda yapılan testlerde kontrol grubunun test skorlarında artış tespit edilmiş fakat bu artışlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Çalışma grubunun son test skorlarına bakıldığında ise top sürme süresi, pas puanı, şut puanı ve şut hızındaki gelişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Literatür incelendiğinde kompleks antrenman metodu ile yapılan çalışmaların sayısının az olduğu görülmektedir. Araştırmamızda bu çalışmalara benzer sonuçlar elde ettiğimizi görmekteyiz. Bu alanda yapılmış güncel çalışmalara baktığımızda; 2022 yılı Aralık ayında Tokgöz tarafından yapılan ‘‘Özel Düzenlenmiş Kompleks Kuvvet Antrenmanlarının Genç Sporcuların Bazı Performans Değerlerine Etkisi’’ konulu çalışmada elde edilen veriler incelendiğinde, bacak kuvveti, sırt kuvveti, dikey sıçrama, yatay sıçrama, çeviklik, 10 metre ve 20 metre sürat ölçümlerinde anlamlı derecede farklılık tespit edilmiştir (Tokgöz, 2022). 2021 yılında Gülfırat tarafından yapılan ‘‘kompleks antrenmanlarda uygulanan pliometrik drillerin farklı düzlemlerde yapılmasının futbol oyuncularının dikey sıçrama, yatay sıçrama, sürat, kuvvet ve denge becerileri üzerindeki etkilerinin incelenmesi’’ konulu çalışmada farklı düzlemlerde pliometrik drillerle beraber yapılan kompleks antrenmanların dikey sıçrama, yatay sıçrama ve anaerobik güç performansını artırmada etkili olduğu gözlenmiştir (Gülfırat, 2021). Okan tarafından 2021 yılında yapılan 14-16 yaş grubu hentbolculara uygulanan kompleks antrenman metodunun çabuk kuvvete etkisi konulu çalışma sonucunda; çeviklik, 30mt sprint, dikey sıçrama, kasa sıçrama, mekik, ters mekik, durarak sağlık topunu çift elle öne atma testlerinde anlamlı ve olumlu farklılıklar görülmüştür. Kompleks antrenman metodu üzerine 2020 yılında Çalığışu yapılan bir diğer çalışmada ise kompleks antrenmanların özellikle vücut ağırlığı, VKİ, vücut yağ yüzdesi, VO_2 max., anaerobik güç, dikey sıçrama, sırt kuvveti, bacak kuvveti, sağ el kavrama, Illinois çeviklik, esneklik, esneklik (sağ bacak), esneklik (sol bacak), sürat 5 metre, sürat 15 metre değerlerini olumlu yönlü geliştirdikleri gözlenmiştir (Çalığışu, 2020). Yine aynı şekilde Özdemir tarafından gerçekleştirilen ‘‘14–16 Yaş Grubu Erkek Futbolcularda Kompleks Antrenman Programının Patlayıcı Güç, Kuvvet, Sürat ve Çeviklik Gelişimine Etkisi’’ konulu çalışmada bacak kuvveti testi değerlerinde ön test ile son test arasında anlamlı farklılık bulunmuştur (Özdemir, 2009). Hoffman ve arkadaşları tarafından kolejde öğrenim gören 20 futbolcuya 15 haftalık kuvvet antrenmanları sonucunda; futbolcuların dikey sıçramalarında %15’lik bir gelişim olduğu görülmüştür (Hoffman ve ark 2004). Adam ve arkadaşları tarafından yapılan farklı bir çalışmada 7 hafta boyunca uygulanan kompleks antrenman modeli ile dikey sıçrama değerinde 10,7 cm artış tespit edilmiştir (Adam ve ark

1992). Voleybol oyuncularını üzerinde uygulanan bir başka çalışmada ise kompleks antrenman modeli ile dikey sıçrama değeriinde %5,9 artış tespit edilmiştir (Newton ve ark., 1999).

Öte yandan, Pauole ve arkadaşları tarafından 32 sporcu (19 çalışma, 13 kontrol) üzerinde yapılan bir çalışmada, çalışma grubu çeviklik t testi ilk testi 9,63 sn iken, son test 9,19 sn bulunmuş, anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Kontrol grubu ilk test ve son test skorları arasında ise anlamlı bir fark bulunamamıştır (Pauole ve ark., 2000). Ayrıca, Özdemir'in (2009) kompleks antrenman metodunun çeviklik üzerine etkileri konulu çalışmasında çalışma grubu futbolcuların çeviklik testi değeri (ilk test: 11,07 sn, son test: 10,39 sn) arasında önemli derecede anlamlı bir ilişki bulunmuşken, kontrol grubu değeri (ilk test: 11,13sn, son test: 11,35sn) arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (Özdemir, 2009).

Bunlara ek olarak, Karabıyık (2018) tarafından yapılan "Kompleks kuvvet antrenmanının genç futbolcuların anaerobik güç performansları üzerine etkisi" konulu çalışmada kompleks antrenman grubunda bulunan futbolcuların çeviklik, esneklik, sürat, dikey sıçrama, uzun atlama performanslarında artışlar görülmüştür. Dairesel antrenmanlar yapan kontrol grubunda artışlar görülse de bu artış çalışma grubuna göre daha düşük seviyede kalmıştır. Bu durum daireseel futbol antrenmanlarının yanında uygulanan kompleks kuvvet ve güç antrenmanlarının daha faydalı ve etkili sonuçlar verdiğini göstermiştir (Karabıyık, 2018).

Alves ve arkadaşları tarafından 2010 yılında yapılmış olan benzer bir çalışmada, elit futbolculara (17,4±0,6 yıl) uygulanan altı haftalık kompleks antrenmanların sıçrama ve sprint performansı üzerine katkılarını araştırmışlardır. Yapılan araştırmada sporcular üç gruba ayrılmış, ilk grup düzenli futbol antrenmanlarına devam ederken, ikinci gruba haftada iki, üçüncü gruba ise haftada bir kez üç istasyon olarak düzenlenen kompleks antrenmanlar uygulanmıştır. Bu antrenmanların sonucunda ikinci grubun squat sıçrama derecesinde %12,6; 15 m sprint derecesinde %6,2; 5 m sprint derecesinde %9,2; üçüncü grubun aynı değeriine bakıldığında ise sırasıyla %9,6, %3,1, %7, oranlarında istatikselsel olarak anlamlı artışlar olduğu gözlenmiştir.

Santos ve Janeria'nun 14-15 yaş grubu genç basketbolculara on hafta süresince, haftada iki gün olarak uygulanan kompleks antrenmanların patlayıcı kuvvet üzerine etkileri konulu araştırmada sporcuların sağlık topu fırlatma performanslarında (ön test 3,47 m, son test 4,15 m), aktif sıçrama performansları (ön test 29,88 cm, son test 33,02 cm), skuat sıçrama performans değeriinde (ilk test 24,79 cm, son test 28,01 cm), istatikselsel olarak anlamlı bir gelişimler gözlenmiştir (Santos, Janeria 2008). Araştırmacılar bu çalışmanın sonunda, kompleks antrenmanların hem zamanı daha verimli ve etkin kullanmak adına hem de üst ve alt ekstremite patlayıcı kuvvet özelliğinin gelişmesinde daha etkili olduğunu ve antrenörler tarafından tercih edilebileceğini vurgulamışlardır (Alemdaroğlu ve ark., 2013).

Çalışmamızda uyguladığımız kompleks antrenman metodu kuvvet ve çeviklik egzersizlerden oluşmaktadır. Tüm sonuçlara genel olarak baktığımızda; çalışma grubunun ilk test ve son test arasındaki değeriilerin anlamlı oranda artmasında kompleks antrenmanların önemli bir rolü olduğunu söyleyebiliriz. Kompleks antrenman metodunun motorik özellikler ve futbol becerilerini geliştirmek için etkili bir antrenman metodu olduğunu ve sporcuların performanslarına direkt olarak etki ettiğini söyleyebiliriz. Araştırmamızda elde edilen bulgular literatürdeki diğer çalışmalar ile kıyaslandığında benzerlik göstermektedir. Daha önceki yapılan çalışmalar ve bu çalışmanın sonucuna bakıldığında kompleks antrenman yönteminin kuvvet, aerobik dayanıklılık, çeviklik, sıçrama, denge ve futbol becerilerinin gelişmesinde son derece etkili olduğunu göstermektedir. Çalışmamızda kullanılan kompleks antrenman metodunun kısa

sürede etkisini göstermesi bu antrenman metodunun doğru bir antrenman metodu olduğunu göstermektedir.

Kompleks antrenman metodu geleneksel antrenman metoduna göre performans verimliliğini artırırken, iki farklı antrenman uygulamasının aynı anda tek bir çalışmada uygulanması ile hem sıradan antrenman metotlarından kurtulmak hem de antrenman zamanının daha verimli kullanılması gibi avantajlarından dolayı bu antrenman yönteminin antrenör ve sporcular tarafından kullanılabilmesi düşünülmektedir.

Futbolda kat edilen koşu mesafelerinin artması ve bir sezonda oynanan maç sayısının fazlaşması futbolu daha zor ve daha fazla kuvvet gereksiniminin olduğu bir spor dalı haline getirmiştir. Kuvvetin yanında teknik, taktik, aerobik dayanıklılık, çeviklik, sıçrama, denge ve beceri gibi özellikler çok daha önemli bir hal almıştır. Bu bilgi ve veriler doğrultusunda antrenörler tarafından iyi bir şekilde planlanmış kompleks antrenmanların futbolcuların teknik becerilerinin yanında motorik özelliklerinin gelişimine de katkı yapacağı düşünülmektedir.

Araştırmamızdan çıkan sonuçlardan hareket ederek antrenörlere, futbolculara veya farklı yaş gruplarında uygulanacak akademik çalışmalara aşağıdaki önerileri verebiliriz:

- Alt yapıda oynayan futbolculara yönelik kompleks antrenman programı hazırlanırken antrenman süresine, şiddetine, tekrar sayısı ve sıklığına, dinlenme sürelerine dikkat edilmesi önerilmektedir.
- Kompleks antrenman programının verimli olabilmesi için uygun dinlenme ve beslenme programlarının uygulanması önerilmektedir.
- Altyapı gruplarında kompleks antrenman programının haftada iki veya üç defa uygulanabileceği önerilmektedir.
- Kompleks antrenman modeli farklı branşlarda ve farklı yaş kategorilerinde uygulanabilir.
- Kompleks antrenman metodu kadın sporcular üzerinde de uygulanabilir.

KAYNAKLAR

Adams, K., O'Shea, J.P., O'Shea, K.L. & Climstein, M. (1992). The effect of six weeks of squat, plyometric, and squat-plyometric training on power production. *Journal of Applied Sport Science Research*, 6(1), 36-41.

Alemdaroğlu, U., Köklü, Y., Puslu, E., Özer, R., & Ero1, E. (2013). Sekiz haftalık kompleks antrenmanın anaerobik güç, kapasite, sürat, sıçrama performansı ve vücut kompozisyonu üzerine etkileri. *Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences*, 5(2), 74-79.

Al-hazza, H., Almuzamı, K., Al-refae, S., Sulaiman, M., Daftardar, M., Al-ghamedı, A., & Al-khuraiji, K. (2001). Aerobic and anaerobic power characteristics of saudi elite soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(1), 54-61.

Andrew, H. J. (2004). Strength cond res. *Res Sports and Medicine* 14(4), 470-476.

Bangsbo, J., Mohr, M. & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of Sports Sciences*, 24, 665-674.

Çalığışu, M (2020). *Futsal branşında yapılan kombine ve kompleks antrenmanın biyomotor özelliklere etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans tezi. Çorum Hitit Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Çorum.

Gülfirat, Ö. (2021). *Kompleks antrenmanlarda uygulanan pliometrik drillerin farklı düzlemlerde yapılmasının futbol oyuncularının dikey sıçrama, yatay sıçrama, sürat, kuvvet ve denge becerileri üzerindeki etkilerinin incelenmesi*. Yayımlanmamış Doktora tezi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.

- Hoffmann, J., Cooper, J., Wendell, M., & Kang, J. (2004). Comparison of olympic vs. traditional power lifting training programs in football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18, 129-135.
- Karabiyık, A. (2018). *Kompleks kuvvet antrenmanının genç futbolcuların anaerobik güç performansları üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Karacabey, K. (2013). Sporda performans ve çeviklik testleri. *International Journal of Human Sciences*, 10(1), 1693-1704.
- Karasar, N. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemi: kavramlar, ilkeler, teknikler*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Kurak, K. (2020). Yaz Spor Okullarında Futbol Çalışmalarına Katılan Grupların İki Aylık Gelişimlerinin Fiziksel Yönden Değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 22(3), 21-32.
- Newton, R.U., Kraemer, W.J., & Hakkinen, K. (1999). Effects of ballistic training on preseason preparation of elite volleyball players. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 31(2), 323-330.
- Okan, K. (2021). *14-16 yaş grubu hentbolculara uygulanan kompleks antrenman metodunun çabuk kuvvete etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi. Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Özdemir, S. (2009). *14-16 yaş grubu erkek futbolcularda kompleks antrenman programının patlayıcı güç, kuvvet, sürat ve çeviklik gelişimine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi. Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Pauole, K., Madole, K., Garhammer, J., Lacourse, M., & Rozenek, R. (2000). Reliability and validity of the T Test as a measure of agility, leg power and leg speed in college-aged men and women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(4), 443-450.
- Santos, E.J., & Janeira, M.A. (2008). Effects of complex training on explosive strength in adolescent male basketball players. *J Strength Cond Res*, 22(3), 903-909.
- Stasinaki, A. N., Gloumis, G., Spengos, K., Blazevich, A. J., Zaras, N., Georgiadis, G., ... & Terzis, G. (2015). Muscle strength, power, and morphologic adaptations after 6 weeks of compound vs. complex training in healthy men. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(9), 2559-2569.
- Tabachnick, B.G., & Fidell, L.S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed). Boston: Allyn ve Bacon.
- Tokgöz, G. (2022). Özel Düzenlenmiş Kompleks Kuvvet Antrenmanlarının Genç Sporcuların Bazı Performans Değerlerine Etkisi. *Kilis 7 Aralık Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6(2), 71.