



Adölesan Dönem Voleybol Sporcularında Pliometrik Antrenmanın Temel Motorik Özelliklere Etkisi

Nurettin MUMCU¹, Fidan ÇINAR², Meva Ceren ORGUN²

¹Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, Türkiye

²Fırat Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Elazığ, Türkiye

DOI: 10.70736/spjses.335

Araştırma Makalesi/Research Article

Gönderi Tarihi/ Received:
13.01.2026

Kabul Tarihi/ Accepted:
10.03.2026

Online Yayın Tarihi/ Published:
15.03.2026

Özet

Bu çalışma 6 hafta ve haftada 2 gün olacak biçimde tasarlanan pliometrik antrenmanın adölesan dönemde voleybola yeni başlayan sporcularda sürat, dikey sıçrama, çeviklik ve bacak kuvveti parametrelerine etkisini belirlemek için tasarlandı. Araştırmaya kontrol grubu n=9, deney grubu n=9 toplam 18 gönüllü sporcu katılmıştır. Kontrol grubuna haftada iki gün rutin voleybol antrenmanı uygulandı. Deney grubuna ise voleybol antrenmanına ek olarak haftada iki gün pliometrik antrenman programı uygulanmıştır. Voleybol sporcularının kilo, boy, yaş ve beden kütle indeksi (BKİ) ölçümleri yapıldı ve 6 haftalık uygulamanın sonunda sporcuların sürat, durarak uzun atlama, dikey sıçrama, çeviklik, sırt ve bacak kuvveti parametrelerindeki değişimler incelenmiştir. Verilerin normallik dağılım durumunu tespit etmek amacıyla Shapiro Wilk testi uygulandı, sonuçları incelendi ve verilerin dağılımının normal olduğu gözlemlendi. Bu doğrultuda uygulanan pliometrik antrenmanın ön test, son test değerleri, zaman grup etkileşiminde ve gruplar arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Repeated Measures ANOVA tasarımı modeli uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda elde edilen bulgulara göre kontrol ve deney grubunun dikey sıçrama, 30 metre sprint, durarak uzun atlama, T testi, bacak kuvveti, bel kuvveti ön test ve son test ölçüm değerlerinde; kontrol ve deney grubunun zaman grup etkileşiminde ve gruplar arası değerlerde istatistiksel anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak erkek adölesan dönemde voleybola yeni başlayan sporcularda voleybol antrenmanı ile birlikte yapılan pliometrik antrenmanın sporcuların sürat, dikey sıçrama, durarak uzun atlama, çeviklik, sırt ve bacak kuvveti parametreleri geliştirdiği ve pliometrik antrenmanın alternatif kuvvet antrenmanı olarak kullanılabileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Pliometrik antrenman, temel motorik özellikler, voleybol

Effect of Plyometric Training on Basic Motor Characteristics in Adolescent Volleyball Athletes

Abstract

This study was designed to determine the effect of plyometric training, designed for 6 weeks and 2 days a week, on speed, vertical jump, agility, and leg strength parameters in adolescent volleyball players who are new to the sport. A total of 18 volunteer athletes participated in the study, n=9 in the control group and n=9 in the experimental group. The control group received routine volleyball training two days a week. The experimental group received a plyometric training program two days a week in addition to volleyball training. Weight, height, age, and body mass index (BMI) measurements were taken from the volleyball players, and changes in speed, standing long jump, vertical jump, agility, back strength, and leg strength parameters were examined at the end of the 6-week application. The Shapiro-Wilk test was applied to determine the normality of the data distribution, and the results were analyzed, revealing a normal distribution. Accordingly, a Repeated Measures ANOVA design model was applied to determine whether there were differences in pre-test and post-test values, time-group interaction, and between groups in the plyometric training applied. According to the findings of the study, statistically significant differences were found between the control and experimental groups in pre-test and post-test measurements of vertical jump, 30-meter sprint, standing long jump, T-test, leg strength, and waist strength; as well as in time-group interaction and between-group values. In conclusion, it was determined that plyometric training combined with volleyball training improved speed, vertical jump, standing long jump, agility, back and leg strength parameters in male adolescent volleyball players who were just starting to play. Therefore, plyometric training can be used as an alternative strength training method.

Keywords: Basic motor skills, plyometric training, volleyball

GİRİŞ

Sporda rekabetin artmasıyla birlikte başarılı olmak ve rekabetin sürdürülmesi için fiziksel uygunluğun geliştirilmesi önemli bir hale gelmiştir. Fiziksel uygunluğun yalnız ya da daha fazla parametrenin (esneklik, kardiyoreseptör dayanıklılık, kas uygunluğu) geliştirilmesini ya da korunmasını amaçlayan programlanmış düzenli tekrara ve performansa dayanan fiziksel aktivitelerin tümü egzersiz kapsamına girmektedir (Özer, 2013). Sporda fizyolojik, fiziksel, sosyolojik, psikolojik, teknik-taktik ve kondisyonel gibi pek çok bileşen sportif performans üzerinde etkilidir (Bergkamp vd., 2019).

Sportif performans olarak voleybol, oyuncuların hücum veya blok gibi yüksek yoğunluklu eylemler gerçekleştirmesini gerektiren, kısa bir oyun süresi içerisinde teknik, taktik, psikolojik ve atletik oyun taleplerini içeren bir spordur (Sheppard vd., 2009; Voelzke vd., 2012). Voleybol sporu; takım çalışması ve bireysel performansın bütünleştiği, birbirine bağımlı çok sayıda fiziksel ve motorik bileşenden oluşan kompleks bir yapıya sahiptir. Bu yapı; genel kuvvet, dayanıklılık, sürat, koordinasyon ve esneklik şeklinde sınıflandırılabilir (Aslan vd., 2015). Müsabaka süresi doğru ve hızlı oynama zorunluluğu gibi durumlar göz önüne alındığı zaman kuvvet, beceri, dayanıklılık, sürat, hareketlilik, denge ve koordinasyon gibi temel motorik parametrelerinin geliştirilmesinin önemi ortaya çıkar (Aslan ve vd., 2015). Daha da önemlisi, güç ve kuvvet kapasiteleri, sıçrama ve vuruş performansı voleybol için belirleyici önemli fiziksel özelliklerdir (Sheppard vd., 2008). Bu nedenle, voleybol daha yüksek dikey sıçrama yüksekliği, daha fazla hücum ve blok etkinliği ile ilişkilendirilir (Sattler vd., 2015; Berriel vd., 2021). Ayrıca bu parametrelerin iyileştirilmesi; daha fazla üst bacak gücü, daha yüksek smaç ve servis topu hızlarına etkisi olduğu söylenebilir (Forthomme vd., 2005; Baena-Raya vd., 2021). Performans açısından, daha kuvvetli oyuncular daha yükseğe sıçrayabilir ve kuvvetini topa daha verimli bir şekilde iletebilir (Challoumas vd., 2018).

Adölesan dönemde olgunlaşmaya paralel olarak kas yapısında meydana gelen değişim ve kasın fonksiyonel kapasitesinde ortaya çıkan artış doğrudan bireyin atletik performansını etkilemektedir. Kasın fonksiyonel gelişimi sonucunda kuvvet üretim hızı artar ve kasların erken olgunlaşması sonucu bireyin geç olgunlaşan sporculara göre daha üstün performans sergilemelerine neden olmaktadır (Wattie vd., 2015). Bu nedenle güç, kuvvet, sürat, çeviklik ve çabukluk gibi temel motorik kapasitelerini değerlendirmek için uygun testlerin uygulanması, sporcu izleme programlarında büyük önem taşımaktadır. Fiziksel testler, herhangi bir sporcunun eğitiminin ve değerlendirmesinin temel bir bileşenidir (Atkinson vd., 1998). Performansın belirlenmesinde belirli oranlarda her ne kadar bu bileşenlerin etkisi olsa da en yüksek seviyede performans için dayanıklılık, sürat, kuvvet ve çeviklik gibi kondisyonel değişkenlerin yani temel motorik özelliklerin gelişmiş olması gereklidir (Singh vd., 2011). Üst düzey teknik ve taktik becerilere sahip bir voleybolcunun başarıya ulaşabilmesi, temel motorik özelliklerini etkin ve doğru bir şekilde uygulayabilmesine bağlıdır (Koç vd., 1997; İpek & Ziyagil, 2010). Temel motorik özelliklerin gelişimi insanın doğumuyla başlar ve temel motorik özellikler birey antrenman yapmasa da beceriler az da olsa gelişecektir fakat futbol, basketbol güreş, voleybol gibi performans sporu ile uğraşan sporcular temel motorik becerileri antrenmanlar ile desteklemek zorundadır (Hançerlioğulları, 2020).

Bilimsel literatürde, fiziksel uygunluğunu iyileştirmek için tasarlanmış bir dizi pliometrik eğitim yöntemi bildirilmiştir. En popüler yöntemlerden biri genellikle eksantrik-konsantrik kas hareketlerini içeren ve bu hareketler arasında hızlı bir geçiş (örneğin, amortisman) içeren sıçrama veya pliometrik eğitimidir (Meylan vd., 2014). Pliometrik antrenmanlar yaygın olarak germe-kısaltma döngüsü olarak adlandırılır. Pliometrik eğitim, herhangi bir sıçrama biçiminin birincil eğitim modu olarak sistematik kullanımı olarak tanımlanmaktadır. Pliometrik egzersizler sprint, zıplama ve yön değiştirme gibi çeşitli fiziksel uygunluk sonuçlarının iyileştirilmesi için diğer antrenman yöntemlerine (örneğin, geleneksel direnç antrenmanı) kıyasla eşit veya daha da etkili görünmektedir (Ramirez-Campillo vd., 2018; Weldon vd., 2021). Dahası, zıplama antrenmanı gerçekleştirmek için çok az veya hiç ekipman gerektirmez ve bu nedenle çeşitli farklı atletik niteliklerin iyileştirilmesi için uygun maliyetli bir antrenman yöntemi sunar (Ramirez-Campillo vd., 2020) ve sporcunun branşının ihtiyaç duyduğu şartlara göre pliometrik egzersizler düzenlenebilir (Güzel, 2020). Bu ihtiyaçlar genel kuvvet, dayanıklılık, çabukluk çeviklik, koordinasyon, surat ve esneklik olarak sıralanabilir (Aslan vd., 2015). Başarılı sporcu yetiştirmeyi ve başarıya ulaşmayı amaç edinen antrenörler antrenmanlarında pliometrik egzersizlere yer verirler. Pliometrik antrenmanlar doğru programlanır ve kaliteli şekilde uygulanırsa sporcuların performansında iyileşme olur ve bunun sonucunda ise başarı ortaya çıkar (Bayraktar, 2008).

Bu araştırma adölesan dönem sedanter erkek bireylerden voleybol takımına seçilen kişilere pliometrik antrenman programı uygulanarak bireylerin temel motorik özelliklerinin gelişimleri hakkında bilgi edinmek amacıyla tasarlanmıştır. Ancak adölesan dönemde voleybola yeni başlayan sporcularda pliometrik antrenmanın sürat, dikey sıçrama, durarak uzun atlama, çeviklik, sırt ve bacak kuvveti parametrelerine etkisini inceleyen çalışmalar sınırlıdır. Bu nedenle bu çalışmanın amacı, adölesan dönemde voleybola yeni başlayan sporcularda uygulanan pliometrik antrenman programının sürat, dikey sıçrama, durarak uzun atlama, çeviklik ile sırt ve bacak kuvveti gibi temel motorik özellikler üzerindeki etkilerini incelemek ve elde edilen bulgular doğrultusunda literatüre katkı sağlamaktır.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu çalışma, ön test-son test kontrol gruplu deneysel araştırma modeli ile tasarlanmıştır. Araştırmada, belirlenen antrenman programının sürat, dikey sıçrama, durarak uzun atlama, çeviklik ile sırt ve bacak kuvveti gibi temel motorik özellikler üzerindeki sportif performans etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda katılımcılar, kontrol grubu ve deney grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır.

Araştırmanın örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde G*Power (WSSPAS) programı kullanılarak güç analizi yapılmıştır. Güç analizinde, pliometrik antrenmanın sıçrama, bacak gücü ve sürat performansı üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmadan elde edilen dikey sıçrama verileri referans alınmıştır (Özbar vd., 2014). İlgili çalışmada egzersiz grubunun ortalama dikey sıçrama değeri 46.8 ± 2.2 (n=9), kontrol grubunun ise 37.9 ± 3.9 (n=9) olarak rapor edilmiştir. Bu veriler doğrultusunda, %80 istatistiksel güç ve $\alpha=.05$ anlamlılık düzeyinde yapılan hesaplama sonucunda etki büyüklüğü Cohen's $d=2.81$ olarak

belirlenmiştir. Hesaplanan etki büyüklüğüne göre her bir grup için asgari dört katılımcının yeterli olacağı öngörülmüş; ancak araştırmanın güvenilirliğini artırmak amacıyla her bir grup dokuz katılımcıdan oluşturulmuştur.

Araştırma Grubu

Araştırmanın örneklem grubunu, daha önce düzenli olarak spor yapmamış, voleybol takımına seçilmiş ve yaşları 14-17 arasında değişen toplam 18 gönüllü erkek sporcu oluşturmaktadır. Çalışmaya katılım için belirlenen kriterler; 14-17 yaş aralığında olmak, daha önce herhangi bir spor geçmişine sahip olmamak ve sağlık açısından egzersize engel teşkil edecek bir sorunun bulunmamasıdır. Araştırma kapsamı dışında bırakılma kriterleri ise; herhangi bir sağlık problemine sahip olmak, daha önce düzenli spor yapmış olmak ya da belirtilen yaş aralığının dışında kalmaktır. Sporcular, kontrol grubu (n=9) ve deney grubu (n=9) olmak üzere rastgele iki gruba ayrılmıştır. Çalışmaya katılan sporculara ve velilerine araştırmanın amacı, içeriği ve uygulanacak testler hakkında detaylı bilgi verilmiş ve bilgilendirilmiş gönüllü olur formu imzalatılmıştır.

Tablo 1. Altı haftalık pliometrik egzersiz program

Hafta	Isınama ve Egzersizler	Sıçrama Sayısı
1.	Zemin: Sentetik; 2*10 tekrar; 2-3 dk set arası dinlenme	120
	Isınma evresi: 10 dakika düşük tempo koşular, germe ve esnetme egzersizleri	
	1-Counter movement jump,	
	2-Counter Movement Lateral Horizontal bound	
	3-Counter movement lateraal hoizantel 45 degree bound,	
	4-Lateral Horizontal Hurdle Hop,	
2.	5-Counter movement Linear-Vertical Box Hop,	120
	6-Double Contact Linear	
	Zemin: Sentetik; 2*10 tekrar; 2-3 dk set arası dinlenme	
	Isınma evresi: 10 dakika düşük tempo koşular, germe ve esnetme egzersizleri	
	1-Drop Jumps	
	2-Depth Jumps	
3.	3-Linear Vertical Continuous Jump	180
	4-Linear Vertical Continuous Jump	
	5-Counter movement jump,	
	6-Counter Movement Lateral Horizontal Bound,	
	Zemin: Sentetik; 3*10 tekrar; 2-3 dk set arası dinlenme	
	Isınma evresi: 10 dakika düşük tempo koşular, germe ve esnetme egzersizleri	
4.	1-Counter movement lateraal hoizantel 45 degree bound,	180
	2-Lateral Horizontal Hurdle Hop	
	3-Counter movement Linear-Vertical Box Hop	
	4-Double Contact Linear-Horizontal Hop	
	5-Drop Jumps	
	6-Depth Jumps	
5.	Zemin: Sentetik; 3*10 tekrar; 2-3 dk set arası dinlenme	180
	Isınma evresi: 10 dakika düşük tempo koşular, germe ve esnetme egzersizleri	
	1-Linear Vertical Continuous Jump	
	2-Linear Vertical Continuous Jump	
	3-Counter movement jump,	
	4-Counter Movement Lateral Horizontal Bound,	
6.	5-Counter movement lateraal hoizantel 45 degree bound,	180
	6-Lateral Horizontal Hurdle Hop	

5.	Zemin: Sentetik; 4*10 tekrar; 2-3 dk set arası dinlenme	240
	Isınma evresi: 10 dakika düşük tempo koşular, germe ve esnetme egzersizleri	
	1-Counter movement Linear-Vertical Box Hop	
	2-Double Contact Linear-Horizontal Hop	
	3-Drop Jumps	
	4-Depth Jumps	
	5-Linear Vertical Continuous Jump	
6.	6-Linear Vertical Continuous Jump	240
	Zemin: Sentetik; 4*10 tekrar; 2-3 dk set arası dinlenme	
	Isınma evresi: 10 dakika düşük tempo koşular, germe ve esnetme egzersizleri	
	1-Counter movement jump,	
	2-Counter Movement Lateral Horizontal Bound,	
	3-Counter movement lateraal hoizantel 45 degree bound,	
	4-Lateral Horizontal Hurdle Hop	
	5-Counter movement Linear-Vertical Box Hop	
	6-Double Contact Linear-Horizontal Hop	

Veri Toplama Araçları

Vücut Ağırlığı ve Boy Uzunluğu Ölçümü: Katılımcıların vücut ağırlıkları üzerlerinde sadece şort olacak şekilde, anatomik duruş pozisyonunda, tanita marka dijital tartı kullanılarak ölçüldü. Ölçümler kg cinsinden hesaplandı. Boy uzunlukları ise duvara monte edilmiş boy skalası ile ölçüldü. Ölçüm yapılırken ayakların kapalı, topuklar, baş, omuz ve kalçanın duvara temas edilmesi istendi. Boy ölçümleri cm cinsinden hesaplandı.

30 Metre Sürat Testi: Sporcuların 30 metre test ölçümleri için başlangıç ve bitiş noktasına yerleştirilen fotosel (Fotocell New test 100 Finlandiya) kullanılmıştır. Sporcuların fotosel başlangıç noktasının 1 metre gerisinde çizilmiş olan çizgi üzerinde yüksek çıkış pozisyonunda durmaları ve kendilerini hazır hissettiklerinde çıkış yapmaları gerektiği belirlendi. Sporcuların varış noktasından önce hızlarını kaybetmemeleri için bitiş noktasından 5 metre ileride olan bir noktaya belirgin bir hedef yerleştirildi ve belirlenen hedefe kadar koşuyu devam ettirmeleri istendi. Sporculara 2 hak verildi ve denemeler arasında iki dakika dinlenme süresi verildi (Wood, 2001). Elde edilen en iyi sonuç kaydedildi.

T-Testi: Sporcuların t- test ölçümleri fotosel kullanılarak yapıldı. Katılımcılardan her iki ayakları başlangıç noktasının gerisinde olacak biçimde beklemeleri ve kendilerini hazır hissettiklerinde çıkış yapmaları istendi. Test, sporcuların başlangıç noktasından harekete geçerek sırasıyla A konisinden B konisine, ardından C ve D konilerine ilerlemelerini, sonrasında tekrar B konisine yönelmelerini ve son olarak A konisinde yer alan fotosel cihazından geçerek testi tamamlamalarını içermektedir. Sporculara 2 hak verilmiş olup testler arasında iki dakika dinlenme aralığı verildi. En iyi sonuç saniye cinsinden kaydedildi (Wood, 2001).

Dikey Sıçrama Testi: Dikey sıçrama testi sporcu eller belde squat pozisyonunda sıçrama yapmaları istenildi. Sporculara iki hak verildi ve en iyi ölçüm değerleri kaydedildi. Sıçrama testi ölçümü için My jump Lab iPhone app 2015 sürüm programı kullanılmıştır. Ölçüm yapılırken sporcunun ayağının yerden temasının kesildiği ilk görüntü (kalkış) ve ayağının yere temas ettiği ilk görüntü işaretlenerek ve ağırlık birimi '0' girilerek hesaplama yapılmıştır. Ölçümler cm olarak hesaplanmıştır (Balsalobre-Fernández vd., 2015).

Durarak Uzun Atlama Testi: Katılımcılardan yarı squat pozisyonunda ayakların omuz genişliğinde olacak bir şekilde açık, her iki ayağın başlangıç çizgisinin gerisinde olacak biçimde beklemeleri ve hazır olduğunda en uzak noktaya sıçramaları istenildi. Dereceler düşüş sonrası topukların hizası ile başlangıç noktası arasındaki mesafe cm olarak kaydedildi. Sporcular teste iki defa katılım sağlayıp en iyi dereceleri kaydedilmiştir (Wood, 2001).

Bacak Kuvveti: Bacak kuvveti ölçümleri, Isomed 2000 (Germany) cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ölçümlerden önce, katılımcılara testin içeriğini kavrayabilmeleri amacıyla deneme uygulamaları yaptırılmıştır. Katılımcıların maksimum performanslarını ortaya koyabilmeleri için test iki kez uygulanmış ve en yüksek çabayı göstermeleri talep edilmiştir (Ralf-Roth vd., 2017).

Sırt Kuvveti: Sırt kuvveti ölçümü dinamometre ile yapılmıştır. Ölçüm sonuçları kg olarak kaydedilmiştir. Dinamometre sehpasına çıkan sporcu barı kavradıktan sonra kollar ve dizler gergin bir pozisyonda gövde hafif öne eğik durumda ve sırt düz olacak bir şekilde dinamometre barını maksimum bir eforla yukarı çekerek ölçüm gerçekleşmiştir. Sporcuya iki test hakkı verilmiştir. Sporcunun elde ettiği en iyi sonuç kg olarak kaydedilmiştir.

Verilerin Toplanması

Araştırma, etik kurul onayı alındıktan sonra gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılan sporcular ve velilerinden bilgilendirilmiş gönüllü olur formu alınmıştır. Veri toplama süreci, ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kapsamında yürütülmüş; ölçümler antrenmanlar başlamadan bir hafta önce ve antrenmanların tamamlanmasından bir hafta sonra yapılmıştır. Tüm ölçümler aynı ortam, gün ve saatte gerçekleştirilmiştir. Testler öncesinde sporcular bilgilendirilmiş, standart ısınma uygulanmış ve testler arasında yeterli dinlenme süreleri verilmiştir.

Verilerin Analizi

Bu araştırmada SPSS 25 programı kullanılarak verilerin analizi yapıldı. Tanımlayıcı istatistik kullanılarak verilerin aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplandı. Sürat, dikey sıçrama, durarak uzun atlama, 30 metre sürat, bacak ve sırt kuvveti ölçüm verilerinin normal dağılıma sahip olduğu belirlendi. Araştırma verilerinin analizi için parametrik test uygulandı. Zaman (ön test-son test), zaman-grup ve gruplar arasındaki farkı belirlemek için Repeated Measures ANOVA testi kullanıldı. Anlamlılık değeri $p<.05$ olarak kabul edildi

BULGULAR

Tablo 2. Çalışma grubunun demografik bilgilerine ait tanımlayıcı istatistikler

Parametreler	Gruplar	n	$\bar{X}$	SS	p
Yaş	Kontrol Grubu	9	15.33	.50	.17
	Deney Grubu	9	15.67	.50	
Boy	Kontrol Grubu	9	168.22	7.25	.12
	Deney Grubu	9	174.44	8.73	
Kilo	Kontrol Grubu	9	57.83	10.95	.92
	Deney Grubu	9	58.24	6.24	
Bki	Kontrol Grubu	9	20.21	3.42	.50
	Deney Grubu	9	19.38	1.09	

* $p<.05$

Tablo 2 incelendiğinde, çalışmaya katılan deney ve kontrol gruplarının demografik özellikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görülmektedir ($p>.05$). Kontrol grubunun yaş ortalaması $15.33\pm.50$, deney grubunun ise $15.67\pm.50$ olarak belirlenmiştir. Boy uzunluğu bakımından kontrol grubunun ortalaması 168.22 ± 7.25 cm, deney grubunun ise 174.44 ± 8.73 cm'dir. Gruplar arasında boy açısından küçük bir fark görülse de bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=.12$). Katılımcıların vücut ağırlıkları kontrol grubunda 57.83 ± 10.95 kg, deney grubunda 58.24 ± 6.24 kg olarak saptanmıştır. Beden kitle indeksi değerleri incelendiğinde kontrol grubunun 20.21 ± 3.42 , deney grubunun ise 19.38 ± 1.09 olduğu ve her iki grubun da "normal" aralıkta ($18.5-24.9$) yer aldığı belirlenmiştir.

Tablo 3. Dikey sıçrama değişkeninin zaman ve gruplara göre analiz sonuçları

Ölçüm	Kontrol Grubu $\bar{X}\pm S.S.$	Deney Grubu $\bar{X}\pm S.S.$	Zaman	Zaman*Grup	Grup
Ön Test	28.35 ± 4.80	28.18 ± 3.25	$f=89.35$ $p=.000^{**}$ $\eta p^2=.848$	$f=43.56$ $p=.000^{**}$ $\eta p^2=.731$	$f=5.76$ $p=.029^{**}$ $\eta p^2=.265$
Son Test	30.12 ± 4.09	38.16 ± 2.22			

$^{**}p<.01$

Repeated Measures ANOVA sonuçlarına göre, zaman değişkeninin (ön test ve son test) dikey sıçrama üzerindeki ana etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($F=89.35$, $p=.000$, $\eta p^2=.848$), bu da zamanın dikey sıçrama değerleri üzerinde genel olarak anlamlı bir etkisi olduğunu göstermektedir. Dahası da zaman ve grup etkileşimi anlamlı çıktı ($F=43.56$, $p=.000$, $\eta p^2=.731$), bu da dikey sıçrama değerlerindeki değişimin zaman içinde gruplara bağlı olarak farklılaştığını göstermektedir. Gruplar arasındaki farkın da istatistiksel anlamlı olduğu belirlendi ($F=5.76$, $p=.029$, $\eta p^2=.265$).

Tablo 4. 30 metre sprint değişkeninin zaman ve gruplara göre analiz sonuçları

Ölçüm	Kontrol Grubu $\bar{X}\pm S.S.$	Deney Grubu $\bar{X}\pm S.S.$	Zaman	Zaman*Grup	Grup
Ön Test	$4.86\pm.21$	$4.55\pm.26$	$f=42.70$ $p=.000^{**}$ $\eta p^2=.727$	$f=25.90$ $p=.000^{**}$ $\eta p^2=.618$	$f=30.07$ $p=.000^{**}$ $\eta p^2=.653$
Son Test	$4.81\pm.19$	$4.13\pm.11$			

$^{**}p<.01$

Repeated Measures ANOVA sonuçlarına göre, zaman değişkeninin (ön test ve son test) 30 metre sprint değerleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ($F=42.70$, $p=.00$, $\eta p^2=.727$), bu da zamanın ölçülen sprint değişkeni üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Zaman ve grup etkileşimi de anlamlı bulundu ($F=25.90$, $p=.00$, $\eta p^2=.618$), bu da deney grubunun zaman içinde farklı bir değişim içinde olduğunu göstermektedir. Grup değişkeninde de (kontrol ve deney grubu) bakıldığında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir ($F=30.07$, $p=.00$, $\eta p^2=.653$).

Tablo 5. Durarak uzun atlama değişkeninin zaman ve gruplara göre analiz sonuçları

Ölçüm	Kontrol Grubu $\bar{X}\pm S.S.$	Deney Grubu $\bar{X}\pm S.S.$	Zaman	Zaman*Grup	Grup
Ön Test	$2.14\pm.12$	$2.23\pm.15$	$f=185.29$ $p=.000^{**}$ $\eta p^2=.916$	$f=78.27$ $p=.000^{**}$ $\eta p^2=.830$	$f=16.71$ $p=.001^{**}$ $\eta p^2=.511$
Son Test	$2.21\pm.10$	$2.62\pm.15$			

$^{**}p<.01$

Repeated Measures ANOVA sonuçlarına göre, zaman faktörünün (ön test ve son test) durarak uzun atlama sonuçları üzerindeki ana etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($F=175.29$, $p<.01$, $\eta^2=.916$), bu da zamanın durarak uzun atlama sonucu üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Dahası da zaman ve gruplar arasındaki etkileşim de anlamlıdır ($F=16.71$, $p=.001$, $\eta^2=.511$) bu da durarak uzun atlama değerlerindeki değişimin zaman içinde gruplara göre farklılaştığını göstermektedir. Gruplar arasındaki farkında istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlemlenmiştir ($F=78.27$, $p<.01$, $\eta^2=.830$).

Tablo 6. T testi değişkeninin zaman ve gruplara göre analiz sonuçları

Ölçüm	Kontrol Grubu $\bar{X}\pm S.S.$	Deney Grubu $\bar{X}\pm S.S.$	Zaman	Zaman*Grup	Grup
Ön Test	13.08 $\pm$.53	12.05 $\pm$.59	$f=141.62$ $p=.000^{**}$	$f=25.691$ $p=.000^{**}$	$f=48.07$ $p=.000^{**}$
Son Test	12.43 $\pm$.44	10.43 $\pm$.42	$\eta^2=.898$	$\eta^2=.619$	$\eta^2=.750$

$^{**}p<.01$

Repeated Measures ANOVA sonuçlarına göre, zaman değişkeninin (ön test ve son test), T testi sonuçlarının üzerindeki ana etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($F=141.62$, $p=.000$, $\eta^2=.898$) bu da zamanın T testi üzerinde büyük bir etkisi olduğunu göstermektedir. Dahası zaman grup etkileşimi anlamlı bulundu ($F=25.691$, $p=.000$, $\eta^2=.619$), bu da T testindeki değişimin zaman içinde gruplara bağlı olarak farklılaştığını göstermektedir. Gruplar arasındaki fark da istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($F=48.07$, $p=.000$, $\eta^2=.750$).

Tablo 7. Bacak kuvveti değişkeninin zaman ve gruplara göre analiz sonuçları

Ölçüm	Kontrol Grubu $\bar{X}\pm S.S.$	Deney Grubu $\bar{X}\pm S.S.$	Zaman	Zaman*Grup	Grup
Ön Test	87.61 $\pm$ 9.08	93.44 $\pm$ 20.16	$f=79.38$ $p=.000^{**}$	$f=26.88$ $p=.000^{**}$	$f=4.74$ $p=.045^{*}$
Son Test	94.83 $\pm$ 10.47	120.77 $\pm$ 20.63	$\eta^2=.832$	$\eta^2=.627$	$\eta^2=.22$

$^{*}p<.05$; $^{**}p<.01$

Repeated Measures ANOVA sonuçlarına göre, zaman değişkeninin bacak kuvveti üzerindeki ana etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($F=79.38$, $p=.000$, $\eta^2=.832$), bu da zamanın bacak kuvveti üzerinde büyük bir etkisi olduğunu göstermektedir. Dahası zaman ve grup etkileşimi de anlamlı bulundu ($F=26.88$, $p=.000$, $\eta^2=.627$), bu da bacak kuvvetindeki değişimin zaman içinde gruplara bağlı olarak farklılaştığını göstermektedir. Aynı zamanda gruplar arasındaki fark da istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($F=4.74$, $p=.045$, $\eta^2=.22$).

Tablo 8. Bel kuvveti değişkeninin zaman ve gruplara göre analiz sonuçları

Ölçüm	Kontrol Grubu $\bar{X}\pm S.S.$	Deney Grubu $\bar{X}\pm S.S.$	Zaman	Zaman*Grup	Grup
Ön Test	77.61 $\pm$ 10.90	82.22 $\pm$ 18.95	$f=32.73$ $p=.000^{**}$	$f=8.56$ $p=.010^{*}$	$f=4.92$ $p=.041^{*}$
Son Test	84.89 $\pm$ 6.86	104.75 $\pm$ 11.98	$\eta^2=.672$	$\eta^2=.349$	$\eta^2=.235$

$^{*}p<.05$; $^{**}p<.01$

Repeated Measures ANOVA sonuçlarına göre, zaman değişkeninin (ön test-son test) bel kuvveti üzerindeki ana etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($F=32.73$, $p=.000$, $\eta^2=.672$), bu da zamanın bel kuvveti üzerinde büyük bir etkisi olduğunu göstermektedir. Dahası da zaman ve grup etkileşimi de anlamlı bulundu ($F=8.56$, $p=.010$, $\eta^2=.349$), bu da iki grup

arasında zaman içinde farklı bir değişim olduğunu göstermektedir. Gruplar arasındaki fark da istatistiksel olarak anlamlı buldu ($F=4.92$, $p=.041$, $\eta^2=.235$).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan çalışmada adölesan dönemdeki erkek voleybolcularda uygulanan altı haftalık pliometrik antrenman programının dikey sıçrama, 30 metre sprint, durarak uzun atlama, çabukluk, bacak kuvveti ve bel kuvveti üzerine etkisi araştırılmıştır. Bu çalışma doğrultusunda ölçülen parametreler ön test ve son test olmak üzere olmak üzere iki zamanlı bir araştırma ile belirlenmiş ve sonuçlar litaretür ışığında tartışılarak sunulmuştur.

Dikey Sıçrama Sonuçlarının Değerlendirilmesi: Voleybol horizontal ve vertikal düzlemde patlayıcı kuvvet gerektiren sıçramalar ve kısa dinlenme aralıklarının olduğu anaerobik bir spor branşıdır (Sheppard vd., 2007). Sıçrama değerlerini geliştirmek için ise anaerobik yapıda olan pliometrik antrenmanlar yoğun şekilde kullanılmaktadır (Wilson & Flanagan, 2008). Bu doğrultuda araştırma sonuçlarına bakıldığında zaman değişkeninin (ön test ve son test) dikey sıçramam değerleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu, bu da zamanın ölçülen dikey sıçrama değerleri üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Zaman ve grup etkileşimi de anlamlı bulundu bu da deney grubunda zaman içinde farklı bir değişimin olduğunu göstermektedir. Grup değişkenine (kontrol ve deney grubu) bakıldığında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir. Sonuç olarak deney grubunun performansındaki artış, uygulanan pliometrik antrenman ile ilişkilidir ve bu farklar zamanla artmıştır.

Literatür incelendiğinde bu doğrultuda yapılan çok sayıda araştırma sonuçları (Göllü, 2006; Bayraktar, 2008; Zorba & Saygın, 2009; Özbar vd., 2020) çalışma bulgularımızın sonuçları ile örtüşmektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda pliometrik antrenmanların klasik voleybol antrenmanına göre dikey sıçrama performansını daha çok geliştirdiği görülmektedir.

30 Metre Sprint Sonuçlarının Değerlendirilmesi: Sporda; sürat, hareketlilik ve koordinasyon gibi parametrelerin yüksek performansı etkileyen belirleyici özellikler olduğu söylenebilir (Stolen vd., 2005). Bu amaçla yapılan araştırma sonuçları incelendiğinde zaman değişkeninin (ön test ve son test) sprint değerleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlendi, bu da zamanın ölçülen sprint değişkeni üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Zaman ve grup etkileşimi de anlamlı bulundu bu da deney grubunda zaman içinde farklı bir değişim olduğunu göstermektedir. Grup değişkenine (kontrol ve deney grubu) bakıldığında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir.

Literatür incelendiğinde Çalışkan, (2013) yaptığı çalışmada 11-13 yaş 24 atletizm sporcusu deney grubu (pliometrik ve atletizm antrenman) kontrol grubu (atletizm antrenman) olmak üzere 12 kişiden oluşan iki gruba ayrılmıştır yapılan çalışma sonucunda deney grubunun sprint değerlerindeki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Yarayan ve Müniroğlu (2020), 13-14 yaş grubundan oluşan 40 sporcu üzerine yaptığı çalışmada deney grubunun (futbol+pliometrik antrenman) kontrol grubu (futbol antrenman) değerlerine göre ortaya çıkılan fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (Arslan, 2004). Yapılan sekiz haftalık çalışma sonucunda, 14-16 yaş aralığındaki kadın kısa mesafe koşucularına uygulanan pliometrik antrenman programlarının, sporcuların sprint performansları üzerinde istatistiksel

olarak anlamlı gelişmelere yol açtığı tespit edilmiştir. Göktaş ve Türkmenoğlu'nun, (2022) adölesan dönem erkek futbolcular üzerinde yaptığı araştırmada sporcular deney grubu (pliometrik+ futbol antrenmanı) kontrol grubu (futbol antrenmanı) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır; araştırmanın sonucunda gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bir gelişme bulunmamıştır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara bakıldığında voleybol sporcularına voleybol antrenmanı ile birlikte pliometrik antrenman uygulamasının gerçekleştirilmesi 30 metre sürat çıktılarında anlamlı bir fark oluşturduğu gözlemlenmiştir.

Durarak Uzun Atlama Sonuçlarının Değerlendirilmesi: Sıçrama kuvveti yatayda uzağa ve yükseğe sıçrama olarak tanımlanmıştır. Yatayda uzağa ve dikeyde yükseğe sıçrama voleybolda blok ve smaç gibi hareketlerin temelini oluşturmaktadır (Bayraktar, 2008). Bu bağlamda araştırma sonuçları incelendiğinde zaman faktörünün, (Ön Test vs. Son Test) gruplar arasındaki farkları önemli ölçüde etkilediğini gösteriyor. Zamanın durarak uzun atlama üzerindeki etkisi güçlü ve anlamlı olduğu belirlendi. Zaman ve grup etkileşimi de anlamlı bulundu bu da deney grubunda zaman içinde farklı bir değişim olduğunu göstermektedir. Kontrol grubu ve deney grubu arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlemlendi. Deney grubunun sonuçları genellikle daha yüksek olma eğiliminde ve deney grubunun performansı, kontrol grubuna göre belirgin bir şekilde farklıdır. Sonuç olarak pliometrik antrenmanın durarak uzun atlama sonuçları üzerinde anlamlı şekilde etkisinin olduğu söylenebilir.

Literatür incelendiğinde Özbar ve arkadaşları (2020) erkek sporcular üzerinde yaptığı çalışmada pliometrik antrenmanın bazı psikomotor parametreler üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırma sonunda pliometrik antrenman grubu değerlerindeki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Göktaş ve Türkmenoğlu'nun (2022) gerçekleştirdiği çalışmada hem deney hem de kontrol gruplarında durarak uzun atlama testi sonuçlarında olumlu yönde bir gelişim kaydedildiği görülmüştür. Antrenman öncesi ve sonrası ölçümler karşılaştırıldığında, her iki grubun da performansında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Samur (2002), yaptığı çalışmada, erkek voleybolcularda uygulanan pliometrik antrenman programının, alt ekstremitelerde güç çıktıları üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Deney grubunun durarak uzun atlama performansında, uygulama öncesi ortalama 2.49 ± 0.06 m olarak ölçülen değerlerin, antrenman süreci sonrasında 2.55 ± 0.05 m'ye yükseldiği gözlemlenmiştir. Bu gelişimin istatistiksel açıdan anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p < .05$). Diallo ve arkadaşlarının (2001) gerçekleştirdiği araştırmada, 20 sporcu iki gruba ayrılarak pliometrik antrenmanın sıçrama performansı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda, deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir performans farkı olduğu bulunmuştur. Yapılan çalışmalar, bu araştırmada elde edilen sonuçları desteklemektedir. Sonuç olarak pliometrik antrenmanın yapısında devamlı atlama, sıçrama gibi patlayıcı kuvvet gerektiren egzersizler olduğundan durarak uzun atlama değerleri üzerine önemli etkisi olduğu gözlemlenmiştir.

T Testi Sonuçlarının Değerlendirilmesi: Çeviklik tüm sporlar ve sporcular için temel bir bileşendir. Çevik olan sporcular; süratli ve esneklik özelliğine sahip olup, farkındalık, zekâ, uyanıklık ve zihinsel özelliklerin çabuk birleşimine sahiptir (Lancaster & Teodorescu, 2008). Bu amaçla yapılan araştırmanın çıktılarına bakıldığında zamanın, (ön test ve son test) üzerinde anlamlı bir etkisi vardır. Test öncesi ve sonrası T testi değerlerinde zamanın anlamlı

bir farklılık oluşturduğu belirlendi. Zaman ve grup etkileşiminin güçlü bir etkisi olduğu görülmektedir. Bu da grup farklılıklarının zamanla değiştiği ve ortaya oluşan farkın anlamlı olduğu belirlendi. Gruplar arasındaki farklar ise Ön test ve son testte, deney grubu ve kontrol grubu arasında anlamlı farklar vardır. Kontrol grubunun ön test ve son test değerleri arasındaki fark daha küçükken, deney grubunun ön test ve son test arasındaki farkı daha büyüktür. Deney grubuna uygulanan pliometrik antrenmanın anlamlı bir farklılık oluşturacak şekilde T testi değerlerini geliştirdiği belirlenmiştir.

Literatüre incelendiğinde Şahin, (2023) yaptığı çalışmada 15-18 yaş aralığında genç kadın voleybol sporcularında 8 haftalık pliometrik antrenmanın etkisi incelenmiş sporcuların antrenman öncesi ve sonrası T testi değerleri incelenmiş ve sporcuların lehine olacak biçimde anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Özbar ve arkadaşları (2020) 13-15 yaş aralığında olan erkek futbolcularda yaptığı çalışmada pliometrik antrenmanın bazı psikomotor parametreler üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırma sonunda pliometrik antrenman grubunun T testi çeviklik değerlerindeki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Koyuncuoğlu ve arkadaşları (2024) yaptığı çalışmada en az iki yıldır voleybol sporu yapan ve yaşları 15-18 arası değişen 16 genç kadın sporcu üzerinde yaptığı araştırmada 8 haftalık pliometrik antrenmana programına tabi tutulmuştur. Araştırma sonucunda yapılan ölçümlerde T testi sonuçlarında anlamlı şekilde pozitif yönde düşüş gözlemlenmiştir. Güzel (2020) kadın voleybolcularda yaptığı çalışmada pliometrik antrenmanın T testi değerlerinde sporcuların lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada pliometrik antrenman sonrasında ölçülen T testi sonuçlarını değerlendirildi ve elde edilen sonuçlar literatürdeki çalışmalara benzer şekilde sporcunun performansında anlamlı bir iyileştirme sağladığı gözlemlenmiştir.

Bacak Kuvveti Sonuçlarının Değerlendirilmesi: Voleybolda sıçrama performansı; bacak kaslarının kuvveti, sıçramaya katılan kas gruplarının esnekliği ve patlayıcı güç kapasitesine bağlı olarak ortaya çıkan, birden fazla hareketin koordineli şekilde gerçekleşmesini gerektiren karmaşık bir motor beceridir (Sadak, 2018). Bu doğrultuda araştırma kapsamında zaman değişkeninin (ön test ve son test) bacak kuvveti değerleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu bu da zamanın ölçülen bacak kuvveti değişkeni üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Zaman ve grup etkileşimi de anlamlı bulundu bu da deney grubunda zaman içinde farklı bir değişim göstermektedir. Grup değişkenine (kontrol ve deney grubu) bakıldığında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir. Deney grubunun son test değerlerindeki artışın kontrol grubuna göre daha yüksek olması uygulanan antrenmanın etkili olduğunu belirlendi.

Güzel (2020) yaptığı araştırmada 8 haftalık seçilmiş pliometrik antrenman programının kadın voleybolcularda bacak kuvveti üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı belirlendi. Ateş ve Ateşoğlu (2007) yaptığı araştırmada 16-18 yaş sporculardan oluşan 24 sporcu kontrol ve deney grubu olarak iki gruba ayrılmıştır. Araştırmada kontrol grubu düzenli olarak futbol antrenmanı yaparken deney grubuna ektrada 10 haftalık pliometrik antrenman yaptırılmıştır. Araştırmaya sonunda yapılan analizlerde deney grubunun bacak kuvveti değerlerinde oluşan artış anlamlı olarak farklı olduğu belirlenmiştir. Uzun ve Eriş (2021) ergen erkek batmintoncularda pliometrik antrenmanların denge ve bazı motorik özelliklere etkisinin

araştırıldığı çalışmada pliometrik antrenmanın bacak kuvvetini geliştirmede önemli bir gelişme gösterdiği ve deney grubunda ki artışın anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Özbar ve arkadaşları (2020) erkek futbolcular üzerinde yaptığı çalışmada pliometrik antrenman grubundaki bacak kuvveti değerlerindeki artış istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Literatür taramasına bakıldığında araştırmamızın sonuçlarıyla benzer çalışma sonuçlarının olmasının yanında benzer olmayan araştırmaların olduğu tespit edilmiştir.

Bel Kuvveti Sonuçlarının Değerlendirilmesi: Güç ve kuvvet, gibi temel motorik özellikler sporcuların kapasitelerini değerlendirmek ve bunun için uygun testlerin uygulanması, sporcuların gelişimini takip etmek için büyük önem taşımaktadır (Atkinson vd., 1998). Bu amaçla yapılan araştırma kapsamında zaman değişkeninin (ön test ve son test) bel kuvveti değerleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturduğu belirlendi, bu da zamanın ölçülen bacak kuvveti değişkeni üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Zaman ve grup etkileşimi de anlamlı bulundu bu da deney grubunda zaman içinde farklı bir değişim gösterdiği belirlendi. Grup değişkenine (kontrol ve deney grubu) bakıldığında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir Deney grubunun son test değerlerindeki artışın kontrol grubuna göre daha yüksek olması uygulanan antrenmanın etkili olduğunu gösterdiği söylenebilir.

Literatürde bu bağlamda yapılan çalışmalara bakıldığında Yarayan ve Müniroğlu (2020), 13-14 futbol oynayan bireyler üzerinde yaptığı araştırmada deney grubunun (futbol+pliometrik antrenman) kontrol grubu (futbol antrenman) değerlerine göre sırt kuvvetinde ortaya çıkılan fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Hammami ve arkadaşları (2020) tarafından hentbolcular zerinde yapılan araştırmada pliometrik antrenmanın sırt kuvveti üzerinde etkili olduğu tespit edildi. Canlı ve Bayru (2020), tarafından yapılan araştırmada 9 haftalık pliometrik antrenmanın basketbol oynayan sporcuların sırt kuvvetini geliştirdiği belirlenmiştir. Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde genellikle araştırmamızın sonuçlarıyla paralel sonuçların olmasıyla beraber araştırmamızın sonuçlarıyla benzer olmayan sonuçlarda mevcuttur.

Sonuç olarak adölesan dönemde birçok spor branşında pliometrik antrenman alternatif kuvvet antrenmanı olarak kullanılmaktadır. Pliometrik antrenman, güç ve kuvvet antrenmanlarında konsantrik ve eksantrik kasılmanın hızlı bir şekilde art arda gerçekleşmesinden ve ekipmansız da yapıldığı için sık tercih edilen antrenman modeli olduğu düşünülmektedir. Pliometrik antrenman modeli planlanırken verimliliği artırmak ve olası bir sakatlığı önlemek için sporcunun içinde bulunduğu gelişim dönemi, yüklenme dinlenme aralığı, antrenmanın şiddeti vb. durumlara dikkat edilmelidir. Çalışmamızın sonucunda zaman içerisinde ön test ve son test değerlerinde artış görülmüş, zaman ve grup etkileşiminde de pozitif yönde gelişim olduğu tespit edilmiştir. Gruplar arasında farklılıklar olduğu belirlenmiş ve özellikle deney grubu değerleri kontrol grubu değerlerine göre sporcunun performansını anlamlı olarak artıracak şekilde gelişmiştir. Pliometrik antrenmanın adölesan dönemde sporcuların özellikle spora yeni başlamış bireylerin sürat, çeviklik sıçrama, alt ve üst ekstremitte kuvvet özelliklerinin gelişimine katkı sağlayacağı görülmektedir. Dolayısıyla mikro antrenman programlarına pliometrik antrenman 1 ya da 2 gün dahil edilirse sporcunun performansının artırılacağı düşünülmektedir.

Öneriler

Voleybola yeni başlayan adölesan dönemsporcuların temel motorik özelliklerinin geliştirilmesine yönelik voleybol mikro antrenman programlarına 1-2 gün pliometrik antrenmanların eklenmesi önerilmektedir. Pliometrik antrenman programları planlanırken sporcuların yaş, biyolojik olgunluk düzeyi ve antrenman geçmişi dikkate alınmalı; yüklenme-dinlenme oranları dikkatle düzenlenmelidir. Gelecek çalışmalarda farklı süre ve yoğunluklarda yapılacak pliometrik antrenman programlarının, farklı branşlar ve yaş grupları üzerindeki etkilerinin incelenmesi tavsiye edilmektedir. Uzun vadede pliometrik antrenmanlarının etkilerinin ortaya konulabilmesi için performans parametreleri ile birlikte biyomekanik ve fizyolojik parametrelerin de değerlendirilmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Arslan, Ö. (2004). *Sekiz haftalık pliometrik antrenman programının 14-16 yaş grubu bayan kısa mesafe koşucuların bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Ankara.
- Aslan, C., Hürmüz, K., & Karakollukçu, M. (2015). Voleybol 1. ligde oynayan erkek sporcuların belirlediği fiziksel, yönlendirme ve motorik yerleşim kurgusu. *İnönü Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2(3), 1-13. <https://izlik.org/JA29YC92UR>
- Ateş, M., & Ateşoğlu, U. (2007). Pliometrik antrenmanın 16-18 yaş grubu erkek futbolcuların üst ve alt ekstremitte kuvvet parametreleri üzerine etkisi. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 5(1), 21-28. <https://doi.org/10.1501/Sporm 0000000123>
- Atkinson, G., & Nevill, A. M. (1998). Statistical methods for assessing measurement error (reliability) in variables relevant to sports medicine. *Sports Medicine*, 26(4), 217-238. <https://doi.org/10.2165/00007256-199826040-00002>
- Baena-Raya, A., Soriano-Maldonado, A., Rodríguez-Pérez, M. A., García-de-Alcaraz, A., Ortega-Becerra, M., Jiménez-Reyes, P., & García-Ramos, A. (2021). The force-velocity profile as determinant of spike and serve ball speed in top-level male volleyball players. *PLoS One*, 16(4), e0249612. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249612>
- Balsalobre-Fernández, C., Glaister, M., & Lockey, R. A. (2015). The validity and reliability of an iphone app for measuring vertical jump performance. *Journal of Sports Sciences*, 33(15), 1574-1579. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.996184>
- Bayraktar, B. (2008). *Voleybolcularda sağ ve sol bacak yapılarının beceri farklılıklarına göre planlanmış pliometrik antrenmanın çift bacak performansına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bergkamp, T. L., Niessen, A. S. M., den Hartigh, R. J., Frencken, W. G., & Meijer, R. R. (2019). Methodological issues in soccer talent identification research. *Sports Medicine*, 49(9), 1317-1335. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01113-w>
- Berriel, G. P., Schons, P., Costa, R. R., et al. (2021). Correlations between jump performance in block and attack and the performance in official games, squat jumps, and countermovement jumps of professional volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(1), 64-69. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003858>
- Çalışkan, O. (2013). *Özel düzenlenmiş pliometrik antrenmanların atletizm yapan (11-13 yaş) çocukların aerobik ve anaerobik güçlerine etkisi*. Yüksek lisans tezi, Aksaray Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, Aksaray.
- Canlı U., Bayru M. (2020). The effect of lower and upper extremity plyometric exercise program on maximal strength and body fat ratio of young basketball players. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 14(3), 374-390.

- Challoumas, D., & Artemiou, A. (2018). Predictors of attack performance in high-level male volleyball players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(9), 1230-1236. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0125>
- Diallo, O., Dore, E., Duche, P., & Van Praagh, E. (2001). Effects of plyometric training followed by a reduced training programme on physical performance in prepubescent soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(3), 342.
- Forthomme, B., Croisier, J. L., Ciccarone, G., Crielaard, J. M., & Cloes, M. (2005). Factors correlated with volleyball spike velocity. *American Journal of Sports Medicine*, 33(10), 1513-1519. <https://doi.org/10.1177/0363546505274935>
- Göktaş, E., & Türkmenoğlu, İ. (2022). The effect of eight-week pliometric exercises on some motoric properties of 14-17 years old soccer players: Sekiz haftalık pliometrik egzersizlerin 14-17 yaş futbolcuların bazı motorik özelliklerine etkisi. *Journal of Human Sciences*, 19(2), 112-132. <https://doi.org/10.14687/jhs.v19i2.6193>
- Göllü, G. (2006). 14-16 yaş kız ve erkek basketbol öğrencilerinde iki aylık sadece pliometrik veya pliometrik ile yaygın interval antrenman programının birlikte uygulamasının fizyolojik değerlere etkisi. Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoloji Ana Bilim Dalı, Eskişehir.
- Güzel, Ö. (2020). 8 haftalık seçilmiş pliometrik antrenman programının kadın voleybolcularda dikey sıçrama ve çeviklik üzerine olan etkilerinin araştırılması. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Giresun Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, Giresun.
- Hammami, M., Gaamouri, N., Suzuki, K., Shephard, R. J., & Chelly, M. S. (2020). Effects of upper and lower limb plyometric training program on components of physical performance in young female handball players. *Frontiers in Physiology*, 11, 1-10. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.01028>
- Hançerlioğulları, B. (2020). 6 haftalık pliometrik ve core egzersizlerinin bireysel ve takım sporcularında denge faktörü üzerine etkisi. Yüksek lisans tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Ana Bilim Dalı, Hareket ve Antrenman Bilim Dalı, İstanbul.
- İpek, Z., & Ziyagil, M. A. (2010). Erkek ve bayan voleybolcuların fiziksel özellikleri ve fizyolojik kapasitelerinin sedanterlerle karşılaştırılması. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 4(2), 12-16.
- Koç, H., & Gökdemir, K. (1997). EUROFIT test bataryası ile 14-16 yaş grubu hentbolcuların bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerinin değerlendirilmesi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2(2), 16-24.
- Koyuncuoğlu, A., Şanlı, B., & Aslan, S. (2024). Genç bayan voleybolcularda sekiz haftalık pliometrik antrenmanın kas kuvveti, sıçrama performansı, denge ve çeviklik üzerine etkisi. *Social Mentality and Researcher Thinkers Journal*, 9(77), 5072-5089. <https://doi.org/10.29228/smrj.73038>
- Lancaster, S., & Teodorescu, R. (2008). *Athletic fitness for kids* (1st Ed.). Human Kinetics.
- Meylan, C., Cronin, J., Oliver, J., Hughes, M., & Manson, S. (2014). An evidence-based model of power development in youth soccer. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 9(5), 1241-1264.
- 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. <https://doi.org/10.33631/duzcesbed.609220>
- Özer, M. K. (2013). *Fiziksel uygunluk* (4. Baskı). Nobel Yayınevi.
- Ramirez-Campillo, R., Álvarez, C., García-Hermoso, A., Ramírez-Vélez, R., Gentil, P., Asadi, A., ... & Izquierdo, M. (2018). Methodological characteristics and future directions for plyometric jump training research: a scoping review. *Sports Medicine*, 48(5), 1059-1081. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0870-z>
- Ramirez-Campillo, R., Moran, J., Chaabene, H., Granacher, U., Behm, D. G., Garcia-Hermoso, A., & Izquierdo, M. (2020). Methodological characteristics and future directions for plyometric jump training research: A scoping review update. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 30(6), 983-997. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0870-z>
- Roth, R., Donath, L., Kurz, E., Zahner, L., & Faude, O. (2017). Absolute and relative reliability of isokinetic and isometric trunk strength testing using the Isomed-2000 dynamometer. *Physical Therapy in Sport*, 24, 26-31 <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2016.11.005>

- Sadak, E. (2018). 12-14 yaş kız voleybol sporcularına uygulanan statik denge antrenmanlarının dikey sıçrama üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü / Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, Elazığ.
- Şahin, M. (2023). Genç bayan voleybolcularda sekiz haftalık pliometrik antrenmanın kas kuvveti, sıçrama performansı, denge ve çeviklik üzerine etkisi. Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, Balıkesir.
- Samur, D. (2002). Erkek voleybolcularda pliometrik antrenmanın fiziki, fizyolojik parametreler ile sıçrama kuvveti ve performansına etkisi. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi Ve Spor Anabilim Dalı, Sivas.
- Sattler, T., Hadžić, V., Dervišević, E., & Markovic, G. (2015). Vertical jump performance of professional male and female volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(6), 1486-1493. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000781>
- Sheppard, J. M., Cronin, J. B., Gabbett, T. J., McGuigan, M. R., Etchebarria, N., & Newton, R. U. (2008). Relative importance of strength, power, and anthropometric measures to jump performance of elite volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(3), 758-765. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31816a8440>
- Sheppard, J. M., Gabbett, T. J., & Stanganelli, L. C. (2009). An analysis of playing positions in elite men's volleyball: Considerations for competition demands and physiologic characteristics. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(6), 1858-1866. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b45c6a>
- Sheppard, J., Newton, R., & McGian, M. (2007). The effects of accentuated eccentric load on jump kinetics in high-performance volleyball players. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 2(3), 267-273.
- Singh, J., Raza, S., & Mohammad, A. (2011). Physical characteristics and level of performance in badminton: A relationship study. *Journal of Education and Practice*, 2(5), 6-9.
- Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer. *Sports Medicine*, 35(6), 501-536. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535060-00004>
- Uzun, R., & Eriş, F. (2021). Ergen erkek badmintoncularda pliometrik antrenmanların denge ve bazı motorik özellikler üzerindeki etkisinin araştırılması. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 23(1), 94-106. <https://izlik.org/JA37UG87FL>
- Voelzke, M., Stutzig, N., Thorhauer, H. A., & Granacher, U. (2012). Promoting lower extremity strength in elite volleyball players: Effects of two combined training methods. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(5), 457-462. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2012.02.004>
- Wattie, N., Schorer, J., & Baker, J. (2015). The relative age effect in sport: A developmental systems model. *Sports Medicine*, 45(1), 83-94. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0248-9>
- Weldon, A., Duncan, M. J., Turner, A., Sampaio, J., Noon, M., Wong, D., & Lai, V. W. (2021). Contemporary practices of strength and conditioning coaches in professional soccer. *Biology of Sport*, 38(3), 377-390. <https://doi.org/10.5114/biolSport.2021.99328>
- Wilson, J. M., & Flanagan, E. P. (2008). The role of elastic energy in activities with high force and power requirements: A brief review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(5), 1705-1715. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31817ae4a7>
- Wood, R. (2001, Ocak 1). *The sports fitness, nutrition and science resource*. Topend Sports. <https://www.topendsports.com/index.htm>
- Yarayan, M. T., & Müniroğlu, S. (2020). Sekiz haftalık pliometrik antrenman programının 13-14 yaş grubu futbolcularda dikey sıçrama, çeviklik, sürat ve kuvvet parametreleri üzerine etkisi. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 18(4), 100-112. <https://doi.org/10.33689/spormetre.679445>
- Zorba, E., & Saygın, Ö. (2009). *Fiziksel aktivite ve fiziksel uygunluk* (2. Baskı). İstanbul.

Katkı Oranı/ Contribution Rate	Katkıda Bulunanlar/ Contributors
Fikir ve Kavramsal Kurgu <i>Idea or Notion</i>	Nurettin MUMCU
Araştırma Tasarımı <i>Research Design</i>	Nurettin MUMCU, Fidan ÇINAR
Literatür Tarama <i>Literature Review</i>	Nurettin MUMCU, Fidan ÇINAR
Veri Toplama <i>Data Collecting</i>	Nurettin MUMCU, Meva Ceren ORGUN
Verilerin Analizi <i>Data Analysis</i>	Fidan ÇINAR, Meva Ceren ORGUN
Tartışma ve Yorum <i>Discussion and Commentary</i>	Nurettin MUMCU, Fidan ÇINAR, Meva Ceren ORGUN
Etik Kurul Beyanı/ Statement of Ethics Committee	
Bu araştırma, Fırat Üniversitesi Etik Kurulu'nun 13/03/2025 tarihli 2025/05-31 sayılı kararı ile yürütülmüştür. <i>This research was conducted with the decision dated 13/03/2025 and numbered 2025/05-31 of the Ethics Committee of Fırat University.</i>	
Çatışma Beyanı/ Statement of Conflict	
Araştırmacıların araştırma ile ilgili diğer kişi ve kurumlarla herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması yoktur. <i>Researchers do not have any personal or financial conflicts of interest with other people and institutions related to the research.</i>	
Destek ve Teşekkür Beyanı/ Statement of Support and Acknowledgment	
Bu çalışmanın yazım sürecinde katkı ve/veya destek alınmamıştır. <i>No contribution and/or support was received during the writing process of this study.</i>	
Üretken Yapay Zekâ Kullanım Beyanı/ Generative AI Use Statement	
Veri analizi, sonuçların yorumlanması veya bilimsel içeriğin oluşturulması için yapay zekâ aracı kullanılmamıştır. <i>An artificial intelligence tool was not used for data analysis, interpretation of results, or creation of scientific content.</i>	



Bu eser [Creative Commons Atıf-Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) ile lisanslanmıştır.