

Ekzantrik ve Konsantrik Kas Çalışmaları ile Yapılan Kuvvet Çalışmalarının 15-18 Yaş Arası Voleybolcuların Sıçrama Performansı Üzerine Etkisi

Atakan ÇAĞLAYAN¹, Ayşenur KURT¹, Büşra ÇERÇİ¹

Özet

Yayın Bilgisi

Gönderi Tarihi: 25.06.2018

Kabul Tarihi: 05.09.2018

Online Yayın Tarihi:

05.09.2018

Anahtar Kelimeler

Eksantrik, Konsantrik, Kas, Kuvvet, Sıçrama

Bu çalışmada eksantrik ve konsantrik kas kasılmalarını içeren egzersizlerin voleybolcuların sıçrama performansı üzerine etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Çalışma grubu (n=13; yaş=16,75±2,10) ve kontrol grubu (n=12; yaş=16,90±1,85) olmak üzere toplam 25 katılımcıdan oluşmaktadır. Çalışma grubu sporcularının antrenman programı; 10 hafta boyunca haftada 2 gün şeklinde uygulanırken, Kontrol grubu normal voleybol antrenmanlarını sürdürmüştür. Sporculara ön test ve son testlerinde boy, kilo, durarak uzun atlama, dikey sıçrama ve T - Testi uygulanmıştır. Ön ve son testlerinden sonra elde edilen veriler 21.0 SPSS programında analiz edilmiştir. Çalışma grubu ön ve son testlerin karşılaştırılmasında dikey sıçramada anlamlı bir farklılık bulunurken (p=0,001) durarak uzun atlama ve T testinde anlamlı farklılık tespit edilmemiştir (p>0,05). Kontrol grubunda ise ön-son testlerde hiçbir parametrede farklılıklar bulunamamıştır (p>0,05). Grupların ön testlerde karşılaştırıldıklarında hiçbir parametrede farklılık göstermezken (p>0,05) son testlerde dikey sıçrama testinde Çalışma Grubunda yer alan sporcular lehinde istatistiksel farklılık tespit edilmiştir (p=0,013). Sonuç olarak eksantrik ve konsantrik kasılmalarından oluşan antrenman programının patlayıcı güç göstergesi olan dikey sıçrama üzerinde etkili olduğu görülmüş ve bacak kuvveti ve çeviklik gelişimi için daha uzun süreli antrenman programları dizayn edilmesi gerektiği düşünülmektedir.

The Effect of Strength Exercises Done with Eccentric and Concentric Muscle Exercises on Jump Performance of Volleyball Players Aged Between 15-18

Abstract

Article Info

Received: 25.06.2018

Accepted: 05.09.2018

Online Published:

05.09.2018

The aim of this study was to examine the effect of exercises that includes eccentric and concentric muscle contractions on jump performance of volleyball players. This study consists of 25 participants as Experimental Group (EG, n=13, age=16,75±2,10) and Control Group (CG, n=12; age=16,90±1,85). The training program of the EG; applied as 2 days a week for 10 weeks, CG, continued their normal volleyball training. Height, weight, standing long jump, vertical jump and T-Test tests were done to athletes in pre and posttests. Data acquired with pre and posttests were analyzed with 21.0 SPSS program. While a statistically significant difference was found in vertical jump(p=0,001) parameters in the comparison of EG, pre and post tests, no statistically significant difference was found in standing long jump and T-Test parameters (p>0,05). In CG, no statistically significant difference was found in any of the parameters in pre-posttests (p>0,05). While there weren't any differences between the pretests of the groups (p>0,05), in posttests, a statistically significant difference was detected in favor of athletes in the EG in vertical jump test (p=0,013). As a result, training program made of eccentric and concentric contractions is seen to have an effect on vertical jump, which is an indicator of explosive power and it is thought that more long term training programs should be designed for the improvement of leg strength and agility development.

Keywords

Eccentric, Concentric, Muscle, Strength, Jump

¹Düzce Üniversitesi, Spor bilimleri Fakültesi, Düzce/Türkiye

Giriş

Tüm spor branşlarında sporcunun en iyi performans seviyesine ulaşması branşın gerektirdiği biyomotor özelliklerin yanı sıra birçok faktöre bağlıdır. Voleybol tüm dünyada profesyonel ve rekreatif amaçlı oynanan bir takım sporudur.

Voleybolda teknik-taktik, kondisyonel ve zihinsel yetenekler ile psikolojik özellikler bir bütün olarak performansın temelini meydana getirirken (Erdoğan ve ark., 2017), voleybol sporu; kısa süreli egzersiz periyotları ve dinlenmeyle değişmeli olarak yapılan bir interval spor olarak tanımlanabilir. Oyun süresi, çabuk ve doğru oynama gerekliliği göz önüne alındığında, sporcunun sahip olmasını gerektiren kuvvet, sürat, dayanıklılık, hareketlilik, beceri ve koordinasyon gibi temel motorik özelliklerin tümünün olması gerekliliği ortaya çıkar. Ancak bütün takım sporlarında olduğu gibi, topa sahip olmak için yapılan mücadelede çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık gibi koordinatif yeteneklerin de ön plana çıktığı görülmektedir (Aslan ve ark., 2015, Wulf 2007).

Sporcuların antropometrik ve fiziksel özelliklerinin en iyi becerilerinin kazanılması ve üst düzey performans seviyelerine ulaşabilmeleri ön koşuldur (Duncan ve ark., 2006). Voleybol oyuncusunun antropometrik özellikleri ve sıçrama yeteneği, performans açısından takımın başarısında önemli etkindir (Aslan ve ark., 2015). Sıçrama karmaşık hareketler dizisi içeren hücum ve savunmayı sağlayan bir beceri olup alt ekstremitenin patlayıcı kas kuvveti sıçrama performansını etkileyen en önemli nöromusküler değişkendir. Alt ekstremitelerde kas gücü voleybolda çok önemlidir çünkü voleybolcunun maksimum yüklenme karşısında kuvvetli kas gruplarına ihtiyacı vardır. Bu nedenle alt ekstremitte kuvvetinin saptanması ve sporcuların antrenman programlarının bu doğrultuda hazırlanması sıçrama veriminin artması açısından büyük önem taşımaktadır (Pereira ve ark., 2015). Bu sebeple voleybolda kuvvet performansının gelişimi çok önemli bir kavramdır.

Smaç, sıçrayarak servis, blok gibi hareket becerilerinin bir çoğunda voleybol oyuncularının performansının özelliklerinden birisi olan hızlı bir patlayıcı kuvvetle yükseğe doğru sıçrama hareketi becerisi önemli yer tutmaktadır (Reeser 2003). Kas, konsantrik bir kasılmalarının arkasından eksantrik olarak kasılmaktadır. Eksantrik bir hareketin tanımıyla kaslar esnetme hali boyunca aktif bir halde olmalıdırlar. Bu konsantrik ve eksantrik hareketlerinin oluşumunda gerilme, kısalma döngüsü halinde olarak isimlendirilen kasın hareketidir (Baktaal 2008, Zatsiorsky 2005).

Ayrıca voleybolcularda sıçrama esnasında yana hareketler fazla yapılmaktadır. Bu hareketler yapıldığında, bağlarda zorlamalar oluşabilmektedir. Bacak kuvvetini geliştirmek ve güçlendirmek, sakatlık riskini en aza indirmek bu noktada önem arz etmektedir.

Sıçrama esnasında bacak kuvveti performansı geliştirilmesi hedeflendiği için bu çalışmanın amacı voleybolcuların eksantrik ve konsantrik kas kuvveti ile sıçramaları üzerindeki etkisini araştırmaktır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmamıza düzenli olarak voleybol antrenmanı yapan 14 kız, 11 erkek sporcu gönüllü olarak katılmıştır. Çalışmalar Düzce ilinde Kalıcı Konutlar Spor Kompleksinde yapılmıştır. Çalışma grubu (n=13; yaş=16,75±2,10) ve kontrol grubu (n=12; yaş=16,90±1,85) olmak üzere toplam 25 katılımcıdan oluşmaktadır. Çalışma grubu sporcularının antrenman programı EK 1; 10 hafta boyunca haftada 2 gün ve 40-50 dakika olacak şekilde uygulanırken, Kontrol grubu klasik voleybol antrenmanlarına devam etmiştir. Sporculara ön test ve son testlerinde boy, kilo, durarak uzun atlama, dikey sıçrama ve T - Testi uygulanmıştır. Ölçümler yapılmadan önce GHSİM den izin yazısı alınmış ve onaylatılmıştır. Çalışmaya katılacak tüm genç voleybolcular Türkiye Voleybol Federasyonu tarafından sporcu lisanslarına sahip oldukları için sağlık muayenelerinden geçmişlerdir.

Boy ve Kilo Ölçümü: Sporcuların boy uzunlukları mezüre ile ölçülmüş ayaklar çıplak, vücut dik baş karşıya bakacak şekilde yapılmaktayken, sporcuların vücut ağırlık dereceleri hassaslık derecesi 0,1 kg olan dijital baskül ile yapılmıştır (Uluöz 2011). Daha sonra sporcuların vücut kitle indeksleri (vki) vücut ağırlığı ölçümü boy ölçümünün karesine bölünmesiyle gerçekleştirilmiştir (Türkeri 2015).

Durarak Uzun Atlama: Düz bir zemin üzerine başlama çizgisi çizilmiştir. Başlama çizgisinden ileri doğru zemine şerit metre yerleştirilmiştir. Sporculardan, iki ayak parmak uçları daha önce belirlenmiş çizginin arkasına doğru gelecek şekilde yerleştirildi. Sporcuların kollarının zemine ve dizlerine paralel şekilde iken dizlerinin bükülü olması istendi. Kollarını ve bacaklarını kullanarak hızlı şekilde salınım yaparak olabildiğince ileri doğru sıçramaları istendi. Sporcular sıçrama sonrasında çift ayak üzerine yere inmeleri gereklidir. Sporcuların sıçrama mesafesi, başlangıç çizgisi ve sıçrama sonrasında yere indikleri yerde topuklarına kadar olan mesafe ölçülerek hesaplandı. Test 3 kez tekrar edildi ve sporcuların en iyi dereceleri cm olarak kaydedilmiştir (Harman ve Garhammer 2008).

T Dril Testi: T testi protokolü; 9,14 metrelik ileriye doğru bir hızlı koşuyu, sola 4,57 metre yan adımı, sağa 9,14 metre kayma adımı, sola 4,57 metre yan adımı, 9,14 metre geriye aşamalarını oluşturur. Sporcu başlangıç noktasından (0 metre) de biri önde diğeri arkada doğrusal şekilde statik ayakta bekleyerek duruş pozisyonunu alır. Başlangıç noktasından itibaren koşuya başlamadan önceki sporculara en az 3 saniyelik bir öne doğru eğilme hareketi almaları söylenir. Hiçbir şekilde sallanmaya veya yapacağı hareketlere izin verilmemektedir. Sporcu bu durumdaki pozisyonda en az 3 saniyelik sürede bekledikten sonra maksimum hızda koşmaya başlamaktadır. Her bir sporcu için 3 tane koşu hakkı vardır. Her bir koşu esnasında sporculara 3 dakika dinlenme verilir. Ölçümün sonuçları saniye cinsinden kaydedilir. Üç denemede elde edilen en iyi skor kaydedilmiştir (Pauole ve ark., 2000).

Dikey Sıçrama Testi: Voleybolcuların sıçrama sırasındaki yerdeki teması ya da havada kalma süreleri saniyede 240 kare çekim yapılabilen (yavaş çekim modu) cep telefonu (Iphone) ile gerçekleştirilmiştir. Çekimden sonraki kısımda yani her bir sıçrama için yerdeki temas ile havada kalma sürelerinin tek tek olarak görüntülü analiz programı (Iphone 6, My Jump uygulaması) ile hesaplanmıştır ve ortalamaları alınmıştır (Fernández ve ark., 2015).

Verilerin Analizi

Katılımcı sayısı az olduğu için nonparametrik olarak ön ve son test karşılaştırmasında Wilcoxon testi, çalışma ve kontrol grubu karşılaştırmasında Man Whitney U testi uygulanmıştır. Anlamli farklılık $p<0,05$ olarak dikkate alınmıştır.

Bulgular

Tablo 1. Çalışma grubu ve Kontrol Grubu Betimleyici istatistiği

Parametreler	N	Grup	Min.	Maks.	Ort.	Std. Sap.	P
Boy (cm)	13	Çalışma	1.55	1.77	1.64	0.07	.200
	12	Kontrol	1.54	1.84	1.69	0.09	
Vücut Ağırlığı (kg)	13	Çalışma	40.20	77.00	55.38	10.61	.263
	12	Kontrol	48.00	73.20	57.97	8.49	

N = Katılımcı Sayısı, Min.= En Küçük Değer, Maks.= En Büyük Değer, Ort. = Ortalama, Std. Sap. = Standart Sapma, P = Farklılık ($p<0,05^*$)

Çalışma grubu katılımcılarının boyları ortalaması $1,64\pm 0,07$ (cm), kiloları ortalaması $55,38\pm 10,61$ (kg), olarak analiz edilmiştir. Kontrol grubu katılımcılarının boyları ortalaması $1,69\pm 0,09$ (cm), kiloları ortalaması $57,97\pm 8,49$ (kg), olarak analiz edilmiştir. Çalışma ve kontrol grubunun antrenman programına başlamadan önce homojen bir dağılım gösterdiği tespit edilmiş ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0,05$).

Tablo 2. Çalışma Grubu Ön ve Son Test Karşılaştırması

Parametreler	N	Test	Min.	Maks.	Ort.	Std. Sap.	P
My jump (cm)	13	Ön	20.03	49.50	30.72	8.37	.001*
		Son	27.13	56.33	35.86	9.16	
Durarak Uzun Atlama (m)	13	Ön	1.42	2.47	1.71	0.33	.270
		Son	1.44	2.54	1.75	0.33	
T Test (sn)	13	Ön	11.31	14.89	12.89	1.02	.09
		Son	10.43	14.75	12.34	1.21	

N = Katılımcı Sayısı, Min.= En Küçük Değer, Maks.= En Büyük Değer, Ort. = Ortalama, Std. Sap. = Standart Sapma, P = Farklılık ($p<0,05^*$)

Çalışma grubu ön ve son testlerin karşılaştırılmasında my jump ile ölçülen dikey sıçrama testinde istatistiksel olarak anlamlı gelişim tespit edilirken ($p=0,001$), durarak uzun atlama testinde ($p=0,270$) ve t-test parkuru ile ölçülen çeviklik (0,09) parametrelerinde farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 3. Kontrol Grubu Ön ve Son Test Karşılaştırması

Parametreler	N	Test	Min.	Maks.	Ort.	Std. Sap.	P
My jump (cm)	12	Ön	20.03	46.63	35.42	8.34	.200
		Son	2.32	54.36	42.52	9.58	
Durarak Uzun Atlama (m)	12	Ön	1.34	2.60	1.89	0.37	.270
		Son	1.34	2.70	1.90	0.43	
T Test (sn)	12	Ön	10.72	14.05	12.32	1.09	.583
		Son	10.68	15.02	12.56	1.44	

N = Katılımcı Sayısı, Min.= En Küçük Değer, Maks.= En Büyük Değer, Ort. = Ortalama, Std. Sap. = Standart Sapma, P = Farklılık ($p<0,05^*$)

Kontrol grubu ön ve son testlerin karşılaştırılmasında my jump ile ölçülen dikey sıçrama ($p=0,200$) durarak uzun atlama ($p= 0,270$) ve t testlerinde ($p= 0,583$) anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4. Çalışma ve Kontrol Grubu Ön test Karşılaştırması

Parametreler	N	Grup	Min.	Maks.	Ort.	Std. Sap	P
My Jump (cm)	13	Çalışma	20.03	49.50	30.72	8.37	.157
	12	Kontrol	20.03	46.63	35.42	8.34	
Durarak Uzun Atlama (m)	13	Çalışma	1.42	2.47	1.71	0.33	.221
	12	Kontrol	1.34	2.60	1.89	0.37	
T Test (sn)	13	Çalışma	11.31	14.89	12.89	1.02	.174
	12	Kontrol	10.72	14.05	12.32	1.09	

N = Katılımcı Sayısı, **Min.**= En Küçük Değer, **Maks.**= En Büyük Değer, **Ort.** = Ortalama, **Std. Sap.** = Standart Sapma, **P** = Farklılık ($p<0,05^*$)

Çalışma ve kontrol grubu ön test karşılaştırmasında anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0,05$).

Tablo 5. Çalışma ve Kontrol Grubu Son Test Karşılaştırması

Parametreler	N	Grup	Min.	Maks.	Ort.	Std. Sap.	P
My jump (cm)	13	Çalışma	27.13	56.33	35.86	9.16	.013*
	12	Kontrol	26.32	54.36	42.52	9.58	
Durarak Uzun Atlama (m)	13	Çalışma	1.44	2.54	1.75	0.33	.446
	12	Kontrol	1.34	2.70	1.90	0.43	
T Test (sn)	13	Çalışma	10.43	14.75	12.34	1.21	.913
	12	Kontrol	10.68	15.02	12.56	1.44	

N = Katılımcı Sayısı, **Min.**= En Küçük Değer, **Maks.**= En Büyük Değer, **Ort.** = Ortalama, **Std. Sap.** = Standart Sapma, **P** = Farklılık ($p<0,05^*$)

Çalışma ve Kontrol grubu son test karşılaştırmasında my jump parametresinde anlamlı farklılık bulunurken ($p=0,013$), durarak uzun atlama ve t testlerinde anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p>0,05$).

Tartışma ve Sonuç

Eksantrik kasılma, yürüme, koşma merdiven inme ve genelde günlük yaşantımız esnasında iskelet kasları ile bir kasılma şeklidir. Bu kasılmalar sırasında konsantrik kasılmanın lehine, kasın en küçük biriminin kasılabilir olan sarkomerlerin boyunun uzaması nedeniyle her birinde sarkomerde yer alan aktin filamentlerin birbirinden uzaklaşmasını göstermektedir. Eksantrik kasılmalar konsantrik ve izometrik kasılmalarla daha az enerji harcanmasına neden olurken daha fazla kuvvet ortaya koyar. Eksantrik egzersizler, kas liflerinde gerilmelere bağlı hasarlar ile geç ortaya çıkan kas ağrılarına sebep olsa da, düzenli kontrollü bir uygulamalar kas dokusunu yapısal olarak kuvvetlendirirken aynı zamanda korumaktadırlar (Utku ve Akın 2017).

Voleybolda sıçrama performansının ön planda olması ve sıçrama kuvveti geliştirilmesi gerekmektedir. Literatürde belirtildiği üzere sıçrama kuvvetinin sporcuda mümkün olduğu kadar uzağa (yatay) ve yükseğe (dikey) sıçramaları olarak tanımlanmıştır. Sıçrama kuvvetine kombine yetenek denilmektedir. Bununla birlikte bacak kasının gücüne, patlayıcı kuvvete ve sıçramanın tekniğiyle örtüşmektedir (Bed ve ark., 1987).

Bu 10 haftalık süreçte çalışma grubunda yer alan sporcuların çeviklik ve bacak kuvvetlerinde de gelişimler görülmüş ancak bu gelişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Kontrol grubunda yer alan ve geleneksel antrenmanlarına devam eden sporcularda ise ön-son testlerde hiçbir parametrede istatistiksel olarak anlamlı değişikliğe rastlanmamıştır ($p>0,05$). Grupların ön testlerinde bir farklılığa rastlanmaması çalışmanın güvenilirliği açısından önemli bir etken olabilir, nitekim son testlerde yapılan ölçümler sonucunda iki grup tekrar karşılaştırıldığında, dikey sıçrama testinde Çalışma grubunda yer alan sporcular lehine istatistiksel olarak anlamlı gelişim tespit edilmiştir ($p<0,05$). Diğer parametrelerde ise fark görülmemiştir ($p>0,05$).

Yaptığımız antrenmanlarda ise çalışma grubuyla yaptığımız skuat ve merdiven çalışmalarının bacak kuvvetine önemli gelişim sağladığını söyleyebiliriz ve bu ön ve son test ölçümlerimizde çıkan sonuçlar neticesinde my jump ile yapılan dikey sıçrama testlerinde çalışma grubunda yer alan sporcular performanslarında istatistiksel olarak anlamlı gelişim göstermiştir ($p < 0,05$).

Literatürde kadın voleybolcuların motorik özelliklerini belirlemiş çalışmalar incelendiğinde; Atan ve ark. (2012) dikey sıçrama ortalamasını 28,99 cm tespit etmiştir. Şenol ve Gülmez (2017), erkek yüzücüler üzerinde yaptıkları çalışmada vücut ağırlığı kullanılarak yapılan fonksiyonel egzersiz bandı egzersizlerinin de kuvvet artışı desteklediğini, bacak kuvveti ve dikey sıçrama ön ve son test değerleri karşılaştırıldığında çalışma grubu değerlerinde anlamlı fark bulmuşlardır ($p < 0,05$). Baktaal (2008) 16-22 yaş arası voleybolcular üzerinde yaptığı çalışmada istatistiksel analiz sonuçlarına göre dikey sıçramayı 27,66 cm ve 29,25 cm olarak anlamlı bulmuştur. Yaptığımız çalışma sonuçları diğer çalışmalarla paralel olarak çalışma grubunda dikey sıçrama parametresinde sırasıyla (20.03 ± 49.50 ve 27.13 ± 56.33) gelişme gözlenmiştir.

Voleybolcularda özellikle smaç ve blok sırasında önemli olan dikey sıçrama parametresinde anlamlı bir fark oluşmuştur. Yaptığımız çalışma sporcular için alt ekstremitenin güçlenmesi ve gelişmesine katkı sağlamıştır. Pliometrik çalışmalar doğası gereği kasın boyunun uzadığı ve kısaldığı sıçramaları yani eksantrik ve konsantrik egzersizleri içerir. Faigenbaum ve ark., (2006) vücut ağırlıklarıyla pliometrik çalışmalar yapan deneklere vücut ağırlıklarının %2-%6'sı oranında ağırlık yeleği kullanmışlar ve sıçrama çalışmasında uygulanan kuvvetin direnci arttırmışlar. Sıçrama çalışmaları yapan diğer gruba ise herhangi bir ek direnç uygulanmadan klasik pliometrik antrenmanlarına devam etmişler ve sonuç olarak çalışma grubunun dikey sıçrama performansının diğer gruba göre daha fazla geliştiğini gözlemlemişlerdir. Diallo ve arkadaşlarının normal antrenman programlarında yaptıkları ve kısa gerilme döngülerinden oluşan 10 haftalık pliometrik egzersiz programı sonrasında genç futbolcuların dikey sıçrama performanslarında çalışma grubunda anlamlı fark olduğunu tespit etmişlerdir (O.Diallo ve ark., 2001). Akalın ve arkadaşları voleybolcular üzerinde yaptıkları 10 haftalık pliometrik antrenman sonucunda voleybol oyuncularının çeşitli fiziksel ve fizyolojik parametrelerinde ve dikey sıçrama parametrelerinde gelişme olduğu sonucuna varmışlardır (Akalın ve ark., 2017). Cicioğlu (1995), 8 hafta, haftada 3 gün pliometrik antrenmanı yaptırdığı 14-15 yaş grubu erkek basketbolcuların dikey sıçrama değerlerini sırasıyla (37.94 ± 46.25) olarak anlamlı bulmuştur.

Bu nedenle alt ekstremitede kuvvetin oluşması ve sporcuların antrenman programlarını bu doğrultuda gerçekleştirilmesi performansın yükselmesi yönünden büyük önem oluşturmaktadır (Kasabalı ve ark., 2005, Paasuke ve ark., 2001). Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuca paralel olarak Kaldırım ve ark. (2010) yaptığı çalışmada, hentbol oyuncularına 8 hafta boyunca haftada 2 gün pliometrik çalışma ve 1 gün de teknik antrenman uygulamışlardır. 8 haftalık antrenman programının sonunda hentbolcuların dikey sıçrama performanslarında anlamlı düzeyde bir artış tespit etmişlerdir. Mevcut meta-analiz ve sistematik derleme yapan Stojanovic ve ark., pliometrik eğitimin, yaş, spor türü ve rekabet düzeyi ne olursa olsun, kadın sporcularda dikey sıçrama performansını geliştirdiği sonucuna varmış ayrıca antrenman sürelerinin uzatılması ile daha iyi veriler elde edebileceklerini düşünmektedirler (Stojanovic ve ark., 2017).

Pliometrik antrenmanları hem suda hem de karada uygulayan çalışmaların dikey sıçrama parametrelerini incelediğimizde; Fonseca ve ark., Brezilyalı futbol oyuncularını üzerine yapılmış bir çalışmada

hem suda hem de karada pliometrik antrenman programı uygulanan futbolcularda her iki grupta dikey sıçrama performansında artış sağladığı için verimli olduğunu kanıtlamışlardır (Fonseca ve ark., 2017). Fabricius (2011), karada pliometrik antrenman yapan grubun, hız, çeviklik ve alt ekstremitelerin gücü testleri sonucunda önemli bir gelişme gösterdiğini gözlemlemiş ve suda antrenman yapan grubun dikey sıçrama yüksekliği ve yatay sıçrama mesafesinde belirgin iyileşme göstermiş ve bu araştırmalar, gruplar arası karşılaştırmaların, su ve kara gruplarında dikey sıçrama performansında anlamlı bir artış ($p < 0.05$) sağladığı çalışmanın sonuçlarını doğrulamıştır. Martel ve ark., (2005), 4 haftalık pliometrik antrenman programından sonra dikey sıçramadaki artışların suda ve karada çalışan gruplarda benzer olduğunu gözlemişlerdir. Bununla birlikte, 4 ve 6 haftalar arasında, suda pliometrik antrenman yapan grupta % 8 daha fazla artarken, kontrol grubu daha fazla artış göstermemiş. Diz ekstansiyonu ve fleksiyon esnasındaki zirve torklarında, her iki grupta da 6 haftadan sonra anlamlı olarak düzeldiğini belirtmişlerdir. Lavanant ve ark., (2015), su antrenmanı yapan grupta kas gücünde belirgin bir artış olduğunu bildirmişlerdir. Miller ve ark., pliometrik antrenmanların 6 haftadan sonra, dikey sıçrama yüksekliğini, kuvvetini ve kas gücünü geliştirerek anlamlı artış olduğunu belirtmiş ve buna ek olarak, voleybolcuların performansı için gerekli görülen sıçrama voleybol oyununun hücum ve savunma hareketinin bileşenlerinden biridir (Pereira ve ark., 2015).

Sonuç olarak eksantrik ve konsantrik kasılmalardan oluşan antrenman programının patlayıcı güç göstergesi olan dikey sıçrama üzerinde etkili olduğu görülmüş, bacak kuvveti ve çeviklik gelişimi için daha uzun süreli antrenman programları dizayn edilmesi gerektiği düşünülmektedir.

EK 1: Antrenman Programı

1-2 Hafta	3-4 Hafta	5-6 Hafta	7-8 Hafta	9-10 Hafta
Isınma: 10 dk. düz koşu (jog) Stretching	Isınma: 10 dk. düz koşu (jog) Stretching	Isınma: 10 dk. düz koşu (jog) Stretching	Isınma: 10 dk. düz koşu (jog) Stretching	Isınma: 10 dk. düz koşu (jog) Stretching
Ana evre: Squat hareketleri: tek bacak sağ sol 3+3set, eksantrik ayak parmağı üzerine 3 set 30 sn. dinlenme.	Ana evre: Squat hareketleri: tek bacak sağ sol 3+3set, eksantrik ayak parmağı üzerine 3 set 30 sn. dinlenme.	Ana evre: Squat hareketleri: tek bacak sağ sol 4+4set, eksantrik ayak parmağı üzerine 4 set 30 sn. dinlenme.	Ana evre: Squat hareketleri: tek bacak sağ sol 5+5set, eksantrik ayak parmağı üzerine 5 set 30 sn. dinlenme.	Ana evre: Squat hareketleri: tek bacak sağ sol 5+5set, eksantrik ayak parmağı üzerine 5 set 30 sn. dinlenme.
Tek bacak ters plank sağ sol 3+3 set, bacak kaydırma hareketleri sağ sol 3+3 set, 30sn.dinlenme.	Tek bacak ters plank sağ sol 3+3 set, bacak kaydırma hareketleri sağ sol 3+3 set, 30sn.dinlenme.	Tek bacak ters plank sağ sol 4+4 set, bacak kaydırma hareketleri sağ sol 4+4 set, 30sn.dinlenme.	Tek bacak ters plank sağ sol 5+5 set, bacak kaydırma hareketleri sağ sol 5+5 set, 30sn.dinlenme.	Tek bacak ters plank sağ sol 5+5 set, bacak kaydırma hareketleri sağ sol 5+5 set, 30sn.dinlenme.
Çift bacak çökme hareketi elinde sağlık topu3 set, Dinlenme 4 -5 dakika.	Çift bacak çökme hareketi elinde sağlık topu 3 set, Dinlenme 4 -5 dakika.	Çift bacak çökme hareketi elinde sağlık topu 4 set, Dinlenme 4 -5 dakika.	Çift bacak çökme hareketi elinde sağlık topu5 set, Dinlenme 4 -5 dakika.	Çift bacak çökme hareketi elinde sağlık topu 5 set, Dinlenme 4 -5 dakika.
Merdiven çalışmaları: Merdiven çıkma3 set, Çift bacak çıkma 3 set, Dinlenme 30 sn.	Merdiven çalışmaları: Merdiven çıkma 3 set, Çift bacak çıkma 3 set, Dinlenme 30 sn.	Merdiven çalışmaları: Merdiven çıkma4 set, Çift bacak çıkma 4 set, Dinlenme 30 sn.	Merdiven çalışmaları: Merdiven çıkma 5 set, Çift bacak çıkma 5 set, Dinlenme 30 sn.	Merdiven çalışmaları: Merdiven çıkma 5 set, Çift bacak çıkma 5 set, Dinlenme 30 sn.
Tek bacak sağ sol merdiven çıkma 3+3 set, Dinlenme 30 saniye.	Tek bacak sağ sol merdiven çıkma 3+3 set, Dinlenme 30 saniye.	Tek bacak sağ sol merdiven çıkma 4+4 set, Dinlenme 30 saniye.	Tek bacak sağ sol merdiven çıkma 5+5 set, Dinlenme 30 saniye.	Tek bacak sağ sol merdiven çıkma 5+5 set, Dinlenme 30 saniye.

Tek basamakta hızlı adımlama durduğun yerde sağ sol 30+30 sn.	Tek basamakta hızlı adımlama durduğun yerde sağ sol 30+30 sn.	Tek basamakta hızlı adımlama durduğun yerde sağ sol 40+40sn.	Tek basamakta hızlı adımlama durduğun yerde sağ sol 40+40sn	Tek basamakta hızlı adımlama durduğun yerde sağ sol 40+40sn
Eksantrik calf germe hareketi 15 set	Eksantrik calf germe hareketi 15 set	Eksantrik calf germe hareketi 20 set	Eksantrik calf germe hareketi 20set, Merdivende bir basamak çık squat hareketi, İki basamak çık squat. Dinlenme 30 sn.	Eksantrik calf germe hareketi 20set, Merdivende bir basamak çık squat hareketi, İki basamak çık squat. Dinlenme 30 sn.
Soğuma: 5dakika Streching	Soğuma: 5dakika Streching	Soğuma: 5dakika Streching	Merdiven bir ve iki basamak çıkeline ağırılık squat hareketi Soğuma: 5dakika Streching	Merdiven bir ve iki basamak çık elinde ağırılık squat hareketi Soğuma: 5dakika Streching

Kaynaklar

- Akalın, T., Acar, H., Gümüş, M., Kudak, H., Tutkun, E. (2016). Effects of A 10 Weeks Program Plyometric Training On Several Physical Parameters of Volleyball Players, Journal of Health, Sport and Tourism ISSN: 2078-0273, Vol. 7. No. 2
- Aslan, C.S., Koç H., Karakollukçu, M. (2015). Voleybol 1. Liginde Oynayan Erkek Sporcuların Seçilmiş Fiziksel, Fizyolojik ve Motorik Özelliklerinin Belirlenmesi, İnönü Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2(3), 1-13.
- Atan, T., Ayyıldız, T., Akyol Ayyıldız, P. (2012). Farklı branşlarla uğraşan bayan sporcuların bazı fiziksel uygunluk değerlerinin incelenmesi. Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi. 14(2), 277-282.
- Baktaal, D.G. (2008). 16-22 Yas Bayan Voleybolcularda Pliometrik Çalışmaların Dikey Sıçrama Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Adana
- Bed, E.J., Cresswell, A.G., Engle, T.S., Ncols, M. (1987). Increase in jumping height associated with maximal vertical depth jumps, Research Quarterly for Exercise and Sports, 58 (1) 11-15.
- Cicioğlu, İ. (1995). Pliometrik Antrenmanın 14-15 Yaş Grubu Basketbolcuların Dikey Sıçrama ile Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi. Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi-Ankara
- Duncan, M.I., Woodfield, L., Al-Nakeeb, Y. (2006) Anthropometric And Physiological Characteristics Of Junior Elite Volleyball Players Br J Sports Med. 40 (7)p 640 -651
- Erdoğan, C., Er, F., İpekoğlu, G., Çolakoğlu T., Zorba, E., Çolakoğlu, F. (2017). The Effects of Different Type Balance Exercises on Static and Dynamic Balance Performance In Volleyball Players. Journal of Sports and Performance Researches. (8): 11-18.
- Fabricius, D.L. (2011). Comparison of aquatic- and land-based plyometric training on power, speed and agility in adolescent rugby union players. Thesis, Stellenbosch University. Available from: <http://hdl.handle.net/10019.1/17811>.
- Faigenbaum, A.D., McFarland, J.E., Schwardtman, J.A., Ratamess, N.A., Kang, J, Hoffman, J.R. (2006) Dynamic Warm-Up Protocols. With and Without a Weighted Vest. and Fitness Performance in High School Female Athletes. Journal of Athletic Training.; 41(4), 357-363.
- Fernández, C.B., Glaister, M., Lockey, R.C. (2015). The Validity and Reliability of An Iphone App For Measuring Vertical Jump Performance. Journal of Sports Sciences. DOI: 10.1080/02640414.2014.996184

- Fonseca, R.T., Nunes, A.M., Castro J.B.P., Lima, V.P., Silva, S.G., Dantas, E.H.M., Souza V.R.G. (2017). The effect of aquatic and land plyometric training on the vertical jump and delayed onset muscle soreness in brazilian soccer players. *Hum Mov.* 18(5) special/issue:63–70; doi: 10.1515/humo-2017-0041.
- Harman, E., Garhammer, J. (2008). Administration, scoring, and interpretation of selected tests, In: Beachle TR, Earle RW, Eds. *Essentials of Strength Training and Conditioning*, 3rd Edition. Champaign, IL. Human Kinetics, s. 249-292.
- Kaldırımçı, M., Canikli, A. Kishali, N.F. (2010), 8 Hafta Uygulanan Pliometrik Antrenmanın Hentbolcuların Dikey Sıçrama Performansına Etkisi. *Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*; 38-44.
- Kasabalis, A., Douda, H., Tokmakidis, S.P. (2005). Relationship between anaerobic power and jumping of selected male volleyball players of different ages. *Percept Mot Skills*, 100 (3): 607-614.
- Lavanant, A.J., Cruz, J.R.A., Blanco, F.P., Romero, C.M., Rosell, D.R., Garcia, J.C.F. (2015). The effects of aquatic plyometric training on repeated jumps, drop jumps and muscle damage. *Int J Sports Med.* [Epub ahead of print]; doi: 10.1055/s-0034-1398574.
- Martel, G.F., Harmer, M.L., Logan, J.M., Parker, C.B. (2005). Aquatic plyometric training increases vertical jump in female volleyball players. *Med Sci Sports Exerc.* 37(10): 1814–1819; doi: 10.1249/01.mss.0000184289.87574.60.
- Miller, M., Ploeg, A.H., Dibbet, T.J., Holcomb, W.R., Berry, D.C., O'Donoghue, J. (2010). The effects of high volume aquatic plyometric training on vertical jump, muscle power, and torque. *J Strength Cond Res.* 24(1):1; doi: 10.1097/01.JSC.0000367176.63902.62.
- Sinelnikov, O.A., Hastie, P.A. (2012). College students' perspectives, goals, and strategies in sport education *Res Q Exerc Sport*, 83, pp. 245-254.
- 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 Sports Medicine Physical Fitness*, 41:342-8
- Paasuke, M., Ereline, J., Gapeyeva, H. (2001). Knee extension strength and vertical jumping performance in nordic combined athletes. *J Sports Med Phys Fitness*, 41: 354-361.
- 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. *J. Strength Cond Res.* 14:443–450.
- Pereira, A., Costa, A.M., Santos, P., Figueiredo, T., João, P.V. (2015). Training strategy of explosive strength in young female volleyball players. *Medicina* 51:126 – 131.
- Reeser, J., Bahr, R. (2003). The biomechanics of jumping, *Volleyball, Handbook of Sport Medicine and Science*, Reeser, J., Bahr, R., United States of America, Blackwell Publishing, 18-23.
- Şenol M., Gülmez I. (2017). Fonksiyonel Egzersiz Bandı (TRX) ve Vücut Ağırlığı Kullanılarak Uygulanan Direnç Antrenmanlarının Yüzme Performansına Etkisi, *İÜ Spor Bilimleri Dergisi*, Cilt (Vol) 7, Sayı (No) 1.
- Stojanovic, E., Ristic, V., Master, D., Milanovic, Z. (2017). Effect of Plyometric Training on Vertical Jump Performance in Female Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis, *Sports Med* (2017) 47:975–986, DOI 10.1007/s40279-016-0634-6.
- Türkeri, C. (2015). The Effects Of 12 Weekly Salsa Training On Bmi And Static Balance. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Vol 15, No 1.
- Uluöz, E. (2011). Elit altı bayan voleybol oyuncularının fiziksel, antropometrik ve somatotip özelliklerinin oyun mevkilerine göre incelenmesi. *Sport Sciences*, 6 (4), 206-213.
- Utku, B., Akın Ş. (2017). Eksantrik Egzersizler ve Spor Yaralanmalarından Korunmadaki Yeri, *Türkiye Klinikleri J Sports Med-Special Topics* 2017;3(3): 233-9.
- Zatsiorsky, V.M., Kraemer, W.J. (2006). *Science and practice of strength training.* Human Kinetics.

Makale Alıntısı

Çağlayan, A., Kurt, A., Çerçi, B. (2018). Ekzantrik ve Konsantrik Kas Çalışmaları ile Yapılan Kuvvet Çalışmalarının 15-18 Yaş Arası Voleybolcuların Sıçrama Performansı Üzerine Etkisi [The Effect of Strength Exercises Done with Eccentric and Concentric Muscle Exercises on Jump Performance of Volleyball Players Aged Between 15-18], *Spor Eğitim Dergisi*, 2 (3), 01-10.



Bu eser Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.