

Pliometrik Antrenmanların Üst Ekstremiteye Etkileri

Bereket KÖSE¹ 

Necla HELVACI² 

Öz

Günümüzde insanların günlük aktivitelerini yerine getirmek veya atletik performansı geliştirmek için kas gücü ve kas dayanıklılığına ihtiyaçları vardır. Nöromusküler ve kassal adaptasyonların gelişmesi performansın artması gibi durumları göz önünde bulunduran araştırmacılar birçok antrenman yöntemi üzerine yoğunlaşmışlardır. Bu antrenman programları arasında olan pliometrik antrenman; balistik hareketlerin uygulanmasında maksimal kuvvet ile gücü geliştirmekte etkili bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Alt ekstremitenin yanı sıra üst ekstremita ile yapılan antrenmanların üst vücut kuvvetini, gücünü, hareket hızını arttırdığı kanıtlanmıştır. Bu sistematik derleme ise üst ekstremita pliometrik antrenman uygulayan bireylerin ve sporcuların; kuvvet, güç, dayanıklılık, hareket sürati, fırlatma gibi özellikleri üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Literatür taranırken Pub Med, Science Direct, Human Kinetics, Google Akademik, Web of Science veri tabanlarında İngilizce ve Türkçe olarak “Pliometric Training”, “Upper Body Pliometric” ve “Pliometrik Antrenman”, “Pliometrik Nöromusküler Adaptasyonlar”, “Üst Vücut Pliometrik” olmak üzere anahtar kelimeler taranmıştır. Tarama sonuçları 2005-2024 yılları arasındaki çalışmalarla sınırlandırılmıştır. Sonuçlar üst ekstremita pliometrik antrenmanın fırlatma, vurma, kas kuvveti ve gücü, yapılan hareketin hızı alanlarında atletik performansı arttırdığını göstermektedir. Dolayısıyla üst ekstremita pliometrik antrenmanların sportif performansını arttırmak amacıyla antrenman sürecine dahil edilmesi sporcuların ve rekreatif spor yapan bireylerin fiziksel performansında olumlu yönde gelişim sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Nöromusküler Adaptasyonlar, Pliometrik Antrenman, Üst Ekstremita Pliometrik

Effects of Plyometric Trainings on The Upper Extremity

Abstract

People need to achieve muscular strength and muscle strength to carry out their daily activities or increase athletic performance. Considering events such as the development of the neuromuscular system and muscular adaptations and changes in performance have intensified many training programs. Among these training programs, plyometric training is considered an effective method for developing maximal strength and power in the application of ballistic movements. It has been proven that training with the upper extremities as well as the lower extremities increases upper body strength, power, and movement speed. This systematic review aims to examine the effects of individuals and athletes who apply upper extremity plyometric training on strength, power, endurance, movement speed, and throwing characteristics. While scanning the literature, "Plyometric Neuromuscular Adaptations", "Upper Body Plyometric" and "Plyometric Training" were searched in English and Turkish in PubMed, ScienceDirect, Human Kinetics, Google Scholar, Web of Science databases,

¹ Sorumlu Yazar: Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay- Türkiye. <https://orcid.org/0000-0001-5315-9195>, bereket.kose@hotmail.com

² Milli Eğitim Bakanlığı, Elazığ-Türkiye. <https://orcid.org/0000-0001-9451-8617>, neclachngr@hotmail.com

Atıf/Citation: Köse, B., Helvacı, N. (2024). Pliometrik Antrenmanların Üst Ekstremiteye Etkileri. *Türkiye Spor Bilimleri Dergisi*, 8(2), 116-124. DOI:10.32706/tusbid.1488646

Geliş Tarihi: 23.05.2024

Kabul Tarihi: 26.11.2024

Türkiye Spor Bilimleri Dergisi

"Plyometric Neuromuscular Adaptations", "Upper Body Plyometric" were scanned. Screening results are limited to studies between 2005 and 2024. The results show that upper extremity plyometric training increases athletic performance in throwing, hitting, muscle strength and power, and speed of movement. In addition, positive improvements were achieved in the athletes' and recreational physical performance, including extremity plyometric training and sports performance training.

Keywords: Neuromuscular Adaptations Plyometric Training, Upper Body Plyometrics

GİRİŞ

İnsanların sportif faaliyetlerini yapabilmek için veya bir sporcunun performansını arttırmak için kas kuvveti ve kas dayanıklılığına ihtiyacı vardır. Bir çok araştırmacı sportif performansın artmasına yönelik yaptıkları çalışmalarda çeşitli antrenman yöntemleri üzerine yoğunlaşmışlardır. Bu çalışmalar arasında olan pliometrik antrenman; sıçrama, atma, atlama hareketlerin uygulanmasında ve maksimal kuvvet ile gücü geliştirmekte etkili bir yöntem olarak kabul edilmektedir (Villarreal, Requena ve Newton, 2009). Aynı zamanda bu yüksek şiddetli aktiviteler de sporcular için zaman bakımından ekonomik olduğu söylenebilir (Köse ve Atlı, 2020). Pliometrik antrenman araştırmacılar tarafından şu şekilde açıklanmıştır; Booth ve Orr'a göre (2016), patlayıcı kuvveti geliştirmeye yarayan ve vücut ağırlığını kullanarak uygulanan direnç egzersizlerinin bir kategorisidir. Markovic ve Mikulic'e göre (2010) sağlıklı bireyler ve bazı hastalık durumları için sıkça kullanılan fiziksel kondisyonlanma egzersizleridir. Pliometrik antrenman sıçrama odaklı bir program olarak kullanıldığından bu özelliği ile birçok spor branşının temel özelliklerini içinde barındırmaktadır, çünkü bu antrenman türü, atlamayı, atmayı, sıçramayı içermektedir (Villarreal vd., 2009). Pliometrik, nöromüsküler adaptasyonları ve bireyin spor performansını arttırmak için geliştirilmiş egzersizler arasındadır (Villarreal vd., 2009). Temel belirleyici özelliği dinamik ve hızlı bir şekilde kas-tendon ünitesinin uzaması yani eksantrik kasılma ve sonrasında eşmerkezli kasın (aynı kas grubunun) konsantrik kasılmayla devam etmesinin ardından hareketin devamlılığı düşünüldüğünde ise gerilme-kasılma döngüsü ile karakterize bir uygulamadır (Villarreal, Requena ve Cronin,

2012; Wang ve Zhang, 2016). Bu durumun süreklilik arz etmesi için kasta depolanan enerjinin, eşmerkezli eksantrik ve konsantrik kasılmalarda uygulanan harekette daha fazla kuvvet üretmek üzere kullanılması gerekmektedir (Wang ve Zhang, 2016). Pliometrik antrenmanın içeriği birçok özelliğe göre şekil almaktadır; bireyin cinsiyeti, yaşı, yaptığı spor branşı, kişiye uygun antrenman içeriğine, fiziksel uygunluğu gibi faktörler göz önünde bulundurmak yapılan antrenmanın verimliliği açısından önemlidir (Villarreal vd., 2009). Birçok branşa eğilim göstermesi gereken pliometrik antrenman, spora ve spor branşına özgü becerileri geliştirmelidir; örnek olarak sürat koşuları için sprint çıkış noktası, basketbol için sıçrama yüksekliği ve yön değiştirme vb. durumlar sayılabilmektedir. Bu noktada söz konusu antrenman programının pliometrik içeriği güç, sıçrama, hız, yön değiştirme, fırlatma, kas gücü-maksimum kas gücü, çeviklik gelişimi gibi faktörlerin gelişimini hedef edindiği ifadesi kullanılabilir (Attene, Iuliano, Cagno, Calcagno, Moalla vd., 2014; Campillo Andrade ve Izquierdo, 2013; Meylan ve Malatesta, 2009; Vassil ve Bazanovk, 2012; Walker, 2016).

Pliometrik Antrenmanlarda Nöromüsküler Adaptasyon

Pliometrik antrenman, kasın hızlı bir şekilde gerilme-kasılma döngüsü ile performans artışını sağlayarak kuvvet ve güç gelişiminin elde edilmesine olanak sağlar. Bu antrenman türünün içeriğinde uygulanan egzersizlerin etkisi hareketlerin açılma durumu, hareketi uygulama hızı, koordinasyon kas gücü gibi faktörlerle ilişkilendirilebilir (Campillo, Burgos, Olguin, Andrade, Martinez vd., 2015; Chelly, Ghenem, Abid, Hermassi ve Tabka, 2010). Spor branşına özgü hareketler uygulanırken eksantrik ve konsantrik kasılma döngüsünün hızlı bir şekilde gerçekleşmesi,

hareketin uygulandığı kas gruplarında güç ve kuvvet artışını kolaylaştırmaktadır (Hammami, Gaamouri, Stepard ve Chelly, 2018). Uygulanan antrenmanlarla artan güç ve kuvvet ile, gelişmiş bir kas gücü, eklem gücü, kasların daha ekonomik çalışması ve sporcularda özellikle diz bölgesi sakatlıklarının azaldığı söylenebilir (Asadi, Villarreal ve Arazi, 2015; Martel, Harmer, Logan ve Parker, 2005). Pliometrik antrenmanlar balistik hareketlerden oluşan içerikleri ile performans gelişiminde önemli artışlar sağlamaktadır ve bu artışlar güç gelişimi, maksimum kuvvet geliştirme hızı ve kas lifi boyunun artması ile bağlantılı olduğu araştırmacılar tarafından ifade edilmektedir, bunun sonucunda ise ilgili kaslarda gerilme-kısalma döngüsündeki hızın artmış olması patlayıcı gücün varlığından söz ettirebilir (Martel vd., 2005). Nöromusküler adaptasyonlar için sıçrama odaklı antrenman içeriğinin etkililiği agonist ve antagonist kas gruplarının aktivitesinin bir parçası olduğu belirtilebilir. Ayrıca bireylerin ağırlık kullanarak yaptıkları direnç egzersizlerinin diz ekstensörlerindeki tendon sertliğini arttırarak sıçrama performansını olumlu olarak etkilediği belirtilmektedir (Kubo, Morimoto, Komuro, Yata, Tsunoda vd., 2007). Oluşan nöromusküler adaptasyonların bileşenlerinin farklı uyarmaları vardır; eksantrik gerilme esnasında elastik enerji depolanarak bir sonraki kasılmaya hazırlanır, amortizasyon aşamasında ise eksantrik gerilme ile konsantrik kasılma arasında depolanan enerji aktarılır, konsantrik kasılma aşamasında ise elastik enerjinin kinetik enerjiye dönüşerek kasın kasılma anında enerjinin kullanıldığı ifade edilmektedir (Collins, 2021; Ecklund, 2021). Gerilme – kasılma döngüsünde ortaya çıkan gücün veya kuvvetin başka bir oluşum sebebi ise; kas kuvvetinin etkinliği sinir-kas bağlantı sayısına ve aktif motor ünite sayısına bağlı olmasıdır çünkü; kasların nöral adaptasyonları devreye giren sinir sayısı ile kasların arasındaki bağlantı ilişkisi birbiri ile uyum sağlamalıdır (Mirzaei, Norasteh ve Asadi, 2013).

Üst Ekstremitede Pliometrik Antrenman

Günümüzde sporcular ve rekreatif anlamda spor yapan bireyler aktivitelerini yerine getirebilmeleri için üst gövde patlayıcı güce

ihtiyaç duymaktadır (Singla, Hussain ve Moiz, 2018). Üst ekstremitede pliometrik antrenman çalışmaları, üst gövde için kuvvet artırımı yaparak; atletizm, beyzbol ve fırlatma faaliyetlerini içeren spor dallarında performansı geliştirmek için sporcuların antrenman sürecine eklenmektedir (Booth ve Orr, 2016). Antrenman sürecine eklenen üst ekstremitede pliometrik antrenman, dirsek ve omuz kaslarının gelişme göstermesini hedeflediği gibi (Edelmann, Davies, Kernozek ve Gerberdink, 2005) maksimum dinamik kuvvet, güç, proprioepsiyon ve kinestetik olarak da artış sağlamayı hedeflemektedir (Masso, Colado, Gonzalez, Salva ve Alves, 2011). Üst ekstremitedeki kas grupları alt ekstremitede kas gruplarına göre daha küçük yapıları oluşturduğundan eksantrik ve konsantrik kasılmalarda daha düşük kuvvet uygulanması gerektiğini öneren araştırmacılar (Edelmann vd., 2005) üst ekstremitede egzersizleri için; göğüs pasları, sağlık topları, çeşitli sınav teknikleri ve zincirli malzemeli çalışmaları ile pliometrik egzersizleri örneklendirmektedir (Singla vd., 2018). Literatür incelendiğinde alt ekstremitede pliometrik çalışmalarının daha fazla olduğu, üst ekstremitede çalışmalarının ise daha az olması nedeniyle bu derleme amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Bu sistematik derleme üst ekstremitede pliometrik antrenman uygulayan bireylerin; kuvvet, kuvvette devamlılık, hareket sürati, fırlatma gibi özellikleri üzerindeki etkilerini incelemek istemiştir. Bu bağlamda PubMed, ScienceDirect, Human Kinetics, Google Akademik, Web of Science veri tabanlarında İngilizce ve Türkçe olarak “Pliometric Training”, “Pliometric Neuromuscular Adaptations”, “Upper Body Pliometric” ve “Pliometrik Antrenman”, “Pliometrik Nöromusküler Adaptasyonlar”, “Üst Vücut Pliometrik” olmak üzere 3 anahtar kelime taranmıştır. Tarama sonuçları 2005-2024 yılları arasındaki yapılan üst ekstremitede pliometrik çalışmaları ile sınırlandırılmıştır.

BULGULAR

Tablo 1. Üst Ekstremitte Pliometrik Antrenman ile İlgili Literatürde Yapılan Çalışmalar ve Sonuçları

Kaynak	Kişi sayısı	Yaş	Çalışmanın süresi	Protokol	Sonuç
Ateş ve Ateşoğlu (2007)	24 erkek futbolcu	16-18 arası	10 hafta, haftada 2 gün futbol antrenmanına ek pliometrik antrenman	Haftada 2 gün 30-45 dk. Üst ekstremitte pliometrik antrenman uygulandı.	Sağ el ve sol el itme, taç atışı ve göğüsten top atma kuvvetlerinde artış sağlandı. Sağ el pençe kuvvetinde anlamlı gelişme gerçekleşirken, sol el pençe kuvvetinde bu durum olmamıştır.
Ölçücü, Erdil ve Karahan (2011)	40 erkek tenisçi	20-25 arası	8 haftalık kombine pliometrik antrenman	35 dk. üst ekstremitte pliometrik antrenman ve 70 dk. tenis antrenmanı uygulandı. Haftada 3 gün 2 set halinde %60-70 maksimal kalp atım hızında 1-2 dk. dinlenme ve 12 tekrar uygulandı.	Omuz ekleminde izokinetik testin 60°/sn. hızında ve 180°/sn omuz dış rotasyonda artış sağlandı.
Moore, Tankovich, Riemann ve Davies (2012)	21 aktif erkek	24,5±3,7	Akut çalışma	Farklı yüksekliklerde (3,8cm, 7,6cm 11,4cm) alkış şınavı ve kutu şınav çalışması setler arası 30 sn. dinlenme sonucunda tepe yükseklik ölçümleri alındı	Clap push-up şınavının diğer değişkenlere göre daha fazla dirsek fleksiyonu ve tepe kuvvet artışı sağlandı.
Gelen, Dede, Bingul ve Bulgan (2012)	26 elit tenisçi	15,1±4,2	Haftada 10 saat servis atma performansı incelendi	Üst ekstremitte pliometrik antrenman; 20 tekrar setler arası 60 sn dinlenme, theraband, sağlık topu (tek el 1 kg iki el 3 kg) uygulandı	Üst ekstremitte pliometrik çalışma ile servis atma hızında gelişme sağlandı.
Chelly, Hermassi, Aouadi ve Shephard (2014)	23 erkek hentbolcu	17,2±0,4	8 haftalık kombine antrenman uygulandı	Üst ekstremitte için şınav hareketlerine yer verildi. Rutin antrenman sonrası pliometrik antrenman yaptılar.	Üst ekstremitte kuvvet artışı sağlandı. Bu kuvvet artışı kas hipertrofisi olarak değil de kas-tendon bağlantısındaki bir kuvvet ateşlemesi olarak gerçekleşti.
Pereira, Costa, Santos, Figueiredo ve Joao (2015)	20 voleybolcu	14,0±0,0	8 hafta, haftada 2 gün	Sağlık topu (1,5 kg) ve voleybol topu fırlatma (1 kg) setler arası 2 dk. Dinlenme verildi	Üst ekstremitte sağlık topu ve voleybol topu fırlatma mesafesinde artış sağlandı.
Hammami, Gaamouri, Suzuki, Shephard ve Chelly (2020)	34 kadın hentbolcu	15,8±0,2	10 hafta, haftada 2 antrenman	Sağlık topu atma, şınav (6-8 tekrar setler arası 30 sn. dinlenme), statik ve dinamik denge kavrama kuvveti ve arka ekstensör kuvveti ölçümleri yapıldı	Sağ ve sol kavrama kuvveti, sırt ekstensör kuvveti ve sağlık topu atışında artış sağlandı.
Krzysztofik ve	24 erkek		Akut	3 set tekrar %70 ile bench press ve 3 set 5 tekrar şınav	Maksimum tekrar

Wilk (2020)				setler arası 1 dk dinlenme verildi	sayısında artış sağlandı.
Uzor ve Nonye (2020)	23 erkek sporcu	18-24	10 hafta ve haftada 3 gün pliometrik antrenman	Sağlık topu fırlatma ve şınav hareketlerine yer verildi.	EKG değerlerinde gelişme kaydedildi.
Uzor ve Emeahera (2020)	23 erkek sporcu	18-24 arası	10 hafta ve haftada 3 gün pliometrik antrenman.	Antrenmanlar 50 dk. sürdü, aynı zamanda normal antrenman süreçlerine ek olarak maksimum kuvvetin %50-60'ı kadar pliometrik antrenman uygulandı 1 dk. dinlenme verildi, sonrasında yoğunluk aşamalı artırıldı, maksimum kuvvetin %60-70'i kadarı uygulandı, 2-3 dk. dinlenme verildi.	Kardiyovasküler olarak gelişim sağlandı.
Canlı ve Bayru (2020)	30 erkek basketbolcu	14,7±0,97	9 hafta pliometrik antrenman	İlk 5 hafta 2 set 25sn. dinlenme setler arası 3 dk. dinlenme, sonraki 4 hafta 2 set hareketler arası 30 sn dinlenme setler arası 2 dk. Dinlenme uygulandı	Bench press ve sırt kası kuvvetinde artış sağlandı.
Muhammad, Kusnanik ve Pramono (2023)	40 erkek voleybolcu	19-20	8 hafta ve haftada 3 gün pliometrik antrenman	Çeşitli ip atlama hareketleri ve çeşitli şınav hareketleri uygulandı.	Yanal şınav ve alkış şınavları kol kası kuvvetini arttırmada etkili olmuştur.
Uzor, Iwuoha ve Ujuagu (2023)	20 kadın voleybolcu	18-24 arası	6 hafta pliometrik antrenman haftada 3 gün	3 yıl antrenman deneyimi olan sporculardan seçildi. Pliometrik antrenman için sağlık topu ile göğüs pası ve şınav hareketlerine yer verildi.	Servis atma becerisinde artış sağlandı.
Helvacı (2024)	48 üniversite öğrencisi	18-24 arası	8 hafta üst ekstremite pliometrik antrenman haftada 3 gün	Çeşitli şınav hareketleri ve çeşitli sağlık topu fırlatma çalışmalarına yer verildi.4. haftadan sonra sağlık topunun ağırlığı artırıldı.	Dirsek ekleminde izokinetik teste kuvvet gelişimi, sağlık topu fırlatma mesafesinde artış, kavrama kuvvetinde dominant elde gelişme sağlandı.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Pliometrik antrenmanlar dahilinde yapılan çalışmaların birçoğu alt ekstremitte kuvveti ve gücüne odaklanmıştır. Bu çalışmada ise yapılan üst ekstremitte pliometrik çalışmaları derlenerek alanyazına katkı sunması hedeflenmektedir. Bu bağlamda dünyada saygın olan veri tabanları taranarak uygun ve güncel olan çalışmalar seçilmiştir. Üst ekstremitte pliometrik antrenmanların güç, kuvvet, denge, hız, yön değiştirme, çeviklik gibi özellikleri geliştirdiği araştırmacılar

tarafından ifade edilmiştir (Slimani, Chamari, Miarca, Vecchio, Cheour, 2016). Üst ekstremitte pliometrik çalışmaların patlayıcı kuvveti geliştirdiğini gösteren çalışmaların bazıları; Krzysztofik ve Wilk (2020) bench press ve direnç egzersizleri deneyimi olan 24 erkek ile yaptığı çalışmasında ısınmadan sonra 3-5 set pliometrik şınavların uygulanması ile %70 oranında bench press yüklenmesiyle maksimum tekrar performansında artış sağlandığını ifade

etmişlerdir. Tenis üzerine yapılan çalışmalarda ise üst ekstremitte pliometrik antrenmanların servis atma hızını ve omuzda dış rotasyonda bazı iyileşmelerin olduğu vurgulanmaktadır (Gelen vd., 2012; Ölçücü vd., 2011). Hentbolcular üzerinde yapılan çalışmalarda ise; Hammami vd., (2020) 34 kadın hentbolcu ile yaptıkları 10 haftalık çalışmada üst ekstremitte gelişimini tespit etmek için sağlık topu atma, şınav, statik denge ve dinamik denge çalışmaları sonunda el kavrama kuvvetinde, sırt ekstensör kuvvetinde ve sağlık topu atmada kontrol grubuna göre daha fazla gelişme kaydettikleri tespit edilmiştir. Aynı şekilde Ateş ve Ateşoğlu (2007) yaptıkları üst ekstremitte pliometrik antrenmanda 24 erkek hentbolcu ile 10 haftalık kombine antrenman uygulayarak sağ-sol el itme kuvvetinde, taç atışında ve göğüs pası atma mesafesinde istatistiksel anlamda fark oluştuğunu vurgulamışlardır. Ayrıca araştırmacılar oluşan bu farklılığın pliometrik antrenmanın uygulanma şekline kaynaklanmış olabileceğini ifade etmişlerdir. Chelly, Hermassi, Aouadi ve Shephard (2014) hentbolcularla 8 hafta kombine antrenmana ek olarak şınav egzersizleri neticesinde hentbol topu fırlatma hızında artış olduğu saptadılar. Bu artışın üst ekstremitte için kas hipertrofisinden ziyade kas-tendon bağlantısındaki motor ünitenin bir kuvvet atışından kaynaklandığı da ifade edilmiştir. Yapılan diğer çalışmalarda ise 10 hafta süresince ve haftada 3 gün üst ekstremitte sağlık topu ve şınav hareketleriyle pliometrik antrenman sonunda kontrol grubuna göre daha iyi bir sistolik kan basıncı ve diyastolik kan basıncı sonucu elde edildiği de ifade edilmiştir Aynı antrenman protokolünde de EKG değerlerinde olumlu gelişmeler olduğu ifade edilmiştir (Uzor ve Emeahara, 2020; Uzor ve Nonye, 2020).

Canlı ve Bayru (2020) ise 30 erkek basketbolcu ile 9 hafta uygulanan kombine üst ekstremitte pliometrik antrenman sonunda (şınav, sağlık topu, burpee hareketi, gövde rotasyonları gibi) bench preste ve sırt kas kuvvetinde kontrol grubuna göre anlamlı bir farklılık elde edildiğini vurgulamışlardır. Uzor, Iwuoha Ujuagu ve Offodile (2023) da 20 kadın voleybolcu ile 6 hafta boyunca

kombine üst ekstremitte pliometrik antrenman uygulamaları sonucunda voleybolcuların servis atma becerinde artış olduğu kaydedilmiştir. Üst ekstremitte pliometrik antrenmanlarda sağlık topu ile yapılan çalışmalar kas hacmi ve maksimum gücü artırıcı etki yarattığı araştırmacılar tarafından savunulmaktadır. Yukarıdaki çalışmaların antrenman içeriğindeki sağlık topunun etkisinin sonuçları da bu sebeple olduğu düşüncesi araştırmacılar tarafından öne sürülmüştür. Voleybolcular üzerinde yapılan diğer çalışmalarda ise üst ekstremitte pliometrik antrenmanlarının kol kası kuvvetinde artış ve sağlık topu atma mesafesinde ve voleybol topu atma mesafesinde sırasıyla %3 ve %19,6 artış sağlandığı da ifade edilmektedir (Muhammad vd., 2023; Pereira vd., 2015). Bu çalışmaların sonuçlarına göre patlayıcı kuvvet kazanımları için voleybolda servis, smaç ve blok hareketlerinin kinematiğini arttırmak amacıyla üst ekstremitte antrenmanlarının voleybol antrenmanı ile birleştirilmesi fayda sağlayacaktır. Helvacı (2024) 48 katılımcı ile yaptığı 8 haftalık üst ekstremitte pliometrik antrenman sonrasında çeşitli kuvvet parametrelerinde gelişme kaydettiği, pliometrik antrenmanın sağ ve sol kolda dirsek eklemünde ekstansiyon kuvvetini ve fırlatma mesafesi arttırdığını ifade etmiştir.

Pliometrik antrenman, eksantrik ve konsantrik kasılma döngüsünün; hızlı bir şekilde gerçekleştirerek en kısa sürede maksimal tekrar sayısına ulaşmayı hedeflemektedir. Gelişen adaptasyonlarla; maksimum kuvvet gelişimi, maksimum hız gelişimi ve neticesinde patlayıcı kuvvetin ve gücün artmasıyla beraber performans artışını sağlayarak sportif faaliyetlerde branşa uygun bir program ile birleştirilerek antrenmanın etkililiği artırılabilir. Aynı zamanda yapılan üst ekstremitte pliometrik antrenmanların da sistolik kan basıncında iyileşmeler sağladığı da görülmektedir. Sonuç olarak üst ekstremiteler ile yapılan antrenmanlar neticesinde; hareket hızı, çabukluk, denge, kavrama, fırlatma vb. gibi sportif performans artışı sağlayarak sporcuları başarıya yaklaştıran bir yöntem olduğunu yukarıdaki çalışmalar neticesinde ifade edebiliriz.

Yazarların Makaleye Katkı Beyanı

Fikir/Kavram: Bereket Köse, Necla Helvacı; Makale Tasarımı: Bereket Köse, Necla Helvacı; Danışmanlık: Bereket Köse; Veri Toplama ve İşleme: Bereket Köse, Necla Helvacı; Analiz/Yorum: Bereket Köse, Necla Helvacı; Literatür taraması: Bereket Köse, Necla Helvacı; Makale Yazımı: Bereket Köse, Necla Helvacı; Eleştirel İnceleme: Bereket Köse; Kaynak/Malzeme: Bereket Köse, Necla Helvacı; Makale Gönderimi Sorumlu Yazar: Bereket Köse

Çıkar Çatışması

Yazarların beyan edecek herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Finansal Destek

Bu çalışmanın yapılabilmesi için herhangi bir finansal destek alınmamıştır.

Etik Kurul Onayı

Derleme çalışması olduğu için etik kurul izni gerekmemektedir.

Hakem Değerlendirmesi

Kör hakemlik süreci sonrası yayınlanmaya uygun bulunmuş ve kabul edilmiştir.

KAYNAKÇA

Asadi, A., Saez De Villarreal, E ve Arazi H. (2015). The effects of plyometric type neuromuscular training on postural control performance of male team basketball players. *Journal strength and conditioning research*, 29(7), 1870-1875.

Ateş, M. ve 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.

Attene, G., Iuliano, E., Cagno, A., Calcagno, G. ve Moalla, W., Aquino, G., Padulo, J. (2014). Improving neuromuscular performance in young basketball players: plyometric vs. technique training. *The journal of sports medicine and physical fitness*, 55(1-2).

Booth, M. A. ve Orr, R. (2016). Effects of plyometric training on sports

performance. *Journal strength and condition research*, 38(1).

- Campillo, R.R., Andrade, D.C. ve Izquierdo, M. (2013). Effects of plyometric training volume and training surface on explosive strength. *Journal of strength and conditioning research*, 27(10), 2714-2722.
- Campillo, R.R., Burgos, C.H., Olguin, C.H., Andrade, D.C., Martinez, C. ve Alvares. (2015). Effect of unilateral, bilateral, combined plyometric training on explosive and endurance performance of young soccer players. *Journal strength and conditioning research*, 29(5), 1317-1328.
- Canlı, U. ve Bayru, M. (2020). Alt ve üst ekstremitte pliometrik antrenman programının genç basketbolcuların maksimal kuvvet düzeylerine ve vücut yağ oranlarına etkisi. *Niğde üniversitesi beden eğitimi ve spor bilimleri dergisi*, 14(3).
- Chelly, M. S., Ghenem, M.A., Abid, K, Hermassi, S., Tabka, Z. ve Shephard, R. J. (2010). Effects of in-season short-term plyometric training program on leg power, jump-and sprint performance of soccer players. *Journal strength and condition research*, (10), 2670-2676.
- Chelly, M. S., Hermassi, S, Aouadi R. ve Shephard R.J. (2014). Effects of 8-week in-season plyometric training on upper and lower limb performance of elite adolescent handball players. *Journal strength and conditioning Research*, 28(5), 1401-1410.
- Collins, S. A physio's guide to plyometrics. *Physio Net Work*. 2021
- Ecklund, C. (2021). *Plyometrics: Developing power in everyday athletes*. Nasm.
- Edelmann, J. A. S., Davies, G. J, Kernozek ve T.W. ve Gerberdink, E. D. (2005). The effects of plyometric training of the posterior shoulder and elbow. *Journal strength and conditioning research*, 19(1), 129-134.
- Garcia-Carrillo, E., Ramirez-Campillo, R., Thapa, R. K., Afonso, J., Granacher U. ve Izquierdo, M. (2023). Effects of upper-body plyometric training on physical fitness in healthy youth and young adult participants: a systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine Open*, 9(1), 93.
- Gelen, E., Dede, M, Bingul, B. M., Bulgan, C. ve Aydın, M. (2012). Acute effects of static stretching, dynamic exercises, and high

- volüme upper extremity plyometric activity on tennis serve performance. *Journal of sports science & medicine*, 11(4), 600-605.
- Hammami, H., Gaamouri, N., Shepard, R. J. ve Chelly, M. S. (2018). Effects of contrast strength vs. plyometric training lower-limb explosive performance, ability to change direction and neuromuscular adaptation in soccer players. *Journal strength and conditioning research*. 33(8), 2094-2103.
- Hammami, M., Gaamouri, N., Suzuki, K., Shephard, R. J. ve 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, 566652.
- Helvacı, N. (2024). *Üst ekstremité pliometrik antrenman ile geleneksel kuvvet antrenmanlarının bazı fiziksel uygunluk parametrelerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Köse, B. ve Atlı, A. (2020). Genç futbolcularda yüksek şiddetli interval antrenmanın çeviklik sürat ve aerobik performans üzerine etkisinin incelenmesi. *Türkiye spor bilimleri dergisi*, 4(1), 61-68.
- Krzysztofik, M. ve Wilk, M. (2020). The effects of plyometric conditioning on post-activation bench press performance. *Journal human kinetics*, (74), 99-108.
- Kubo, K., Morimoto, M., Komuro, T., Yata, H., Tsunoda, N., Kanehisa, H. ve Fukunaga, T. (2007). Effects of plyometric and weight training on muscle-tendon complex and jump performance. *Medicine & science in sports & exercise*, 39(10), 1801-1810.
- Marcovic, G. ve Mikulic, P. (2010). Neuromusculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training. *Sports medicine* 40, (10)
- Martel, G. F., Harmer, M.L., Logan, M. J. ve Parker, C. B. (2005). Aquatic plyometric training increases vertical jump in female volleyball players. *American college of sports medicine*.
- Masso, X. G., Colado, J. C., Gonzalez, L. M., Salva, P., Alves, J., Tella, V. ve Triplett, N. T. (2011). Myoelectric activation and kinetics of different plyometric push-up exercises. *Journal strength and conditioning research*, 25(7), 2040-2047.
- Meylan, C. ve Malatesta, D. (2009). Effects of in-season plyometric training within soccer practice on explosive actions of young players. *Journal strength conditioning research*. 23(9):2605-2613.
- Mirzaei, B., Norasteh, A. A. ve Asadi, A. (2013). Neuromuscular adaptations to plyometric training: depth jump vs. countermovement jump on sand. *Sport science health*, (9), 145-149.
- Moore, L. H., Tankovich, M. J., Riemann, B. L. ve Davies, G.J. (2012). Kinematic analysis of four plyometric push-up variations. *Journal exercise science*, 5(4), 334-343.
- Muhammad, M., Kusnanik, N.W. ve Pramono, B.A. (2023). Effect of 8 weeks of combined plyometric training on increasing lower and upper body muscle power in student volleyball athletes. *Physical education theory and methodology*, 23(3), 333-338.
- Nkiru, U. T. ve Nonye, U. A. (2020). Effects of lower and upper body Ppyometric training on electrocardiogram (ECG) parameters of university athletes. *Int J Scie & Tech*.
- Ölçücü, B., Erdil, G., Karahan, A.Y., Altınkök ve Kandemir, G. (2011). Pliometrik antrenmanın tenisçilerde omuz iç ve dış rotasyon kuvvetleri üzerine etkisi. *Spor hekimliği dergisi*. 46,1-9.
- Pereira, A., Costa, A. M., Santos, P., Figueiredo, T. ve Joao, P.V. Training strategy of explosive strength in young female volleyball players. *Medicina*. 201(51), 126-131.
- Singla, D., Hussain, M. E. ve Moiz, J. A. (2018). Effect of upper body plyometric training on physical performance in healthy individuals: A systematic review. *Physcal therapy in sport*.29:51-60.
- Slimani, M., Chamari, K., Miarca, B., Del Vecchio, F. B. ve Cheour, F. (2016). Effects of plyometric training on physical fitness in team sport athletes: A systematic review. *Journal of Human Kinetics*. 53. 231-247.
- Uzor, T. N. ve Emeahara, G. O. (2020). Effects of lower and upper body plyometric training on cardiovascular variables of athletes. *J Nigerian Academy Edu*. 15(2).
- Uzor, T. N., Iwuoha, E. D., Ujuagu, N. A. ve Offodile, H. N. (2023). The effects of upper body plyometric training on serving

- skill of female university volleyball players. *Athena: Physical Education and Sports Journal*. 1(2), 68-76.
- Vassil, K. ve Bazanovk, B. (2012). The effect of plyometric training program on young volleyball players in their usual training period. *Journal human sport & exercise*. (7), 349.
- Villarreal, S. E., Kellis, E., Kraemer, W. ve Izquierdo, M. (2009). Determining variables of plyometric training for improving vertical jump height performance: A meta-analysis. *Journal strength and conditioning research*, 23(2) /495-506.
- Villarreal, S. E., Requena, B. ve Cronin, J. B. (2012). The effects of plyometric training on sprint performance: A meta- analysis. *Journal strength and conditioning research*, 2(2), 575-584.
- Villarreal, S. E., Requena, B. ve Newton, R.U. (2009). Does plyometric training improve strength performance? A meta- analysis. *Journal of science and medicine in sport*, (13), 513-522.
- Walker, O. (2016). *Plyometric Training*. Science Sport.
- Wang, Y. C. ve Zhang, N. (2016). Effects of plyometric training on soccer players. *Experimental and therapeutic medicine*. 12:55-554.