

14 – 16 Yaş Kadın Tenisçilerde Pliometrik Antrenmanın Dikey Sıçramaya Etkisi

Fazıl KÖKGÖZ¹, Yağmur KOCAOĞLU²

ÖZET

Amaç: Bu çalışma tenis sporcularına uygulanan 4 haftalık pliometrik antrenman programının dikey sıçrama performansına etkisinin değerlendirilmesi amacıyla yapıldı.

Yöntem: Araştırmaya 14 – 16 yaş arası aktif tenis sporu yapan 20 (Araştırma grubu: 10, yaş ortalaması: $14,90 \pm 0,88$ yıl; Kontrol grubu: 10, yaş ortalaması: $14,90 \pm 0,88$ yıl) kadın tenisçi dâhil edildi. Çalışma sürecinde her iki grup tenis antrenmanları yaptı. Araştırma grubu kontrol grubundan farklı olarak tenis antrenmanları öncesinde haftada 3 gün 45 dakika pliometrik antrenman uyguladı. Sporcuların boy uzunluğu Kupa Ynk Profesyonel şerit metre ile vücut ağırlığı ise AR553 Fitsense marka vücut analiz baskülü ile ölçüldü. Vücut Kitle İndeksi (VKİ) = Ağırlık (kg) / Boy (m²) formülü ile hesaplandı. Dikey sıçrama performansı “iPhone 10 (Apple Inc., ABD)” marka telefon ile “My Jump 2” adlı IOS uygulaması kullanılarak belirlendi. Verilerin istatistiksel değerlendirmesinde bağımlı örneklem için t-testi ve bağımsız örneklem için t-testi uygulandı.

Bulgular: Araştırma grubunun dikey sıçrama mesafelerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış tespit edildi ($t=-16,151$; $p<0,05$). Benzer artışın kontrol grubunda da görüldüğü ve dikey sıçrama mesafesinde anlamlı artış olduğu belirlendi ($t=-2,257$; $p<0,05$). Araştırmada yer alan iki grubun ön test – son test değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırılması sonucunda, Araştırma grubunun fark ortalamasının Kontrol grubundan anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu bulundu ($t=-12,503$; $p<0,05$).

Sonuç: Çalışmanın sonuçları; tenis antrenmanına ilave olarak 4 haftalık pliometrik antrenman uygulamasının tenis sporcularının dikey sıçrama mesafelerini geliştirmede etkili olabileceğini gösterdi.

Anahtar Kelimeler: Dikey sıçrama, Kadın, Pliometrik, Tenis.

ABSTRACT

The Effect of Plyometric Training on Vertical Jumping in Female Tennis Players Aged 14 –16 Years Old.

Purpose: The aim of this study is to evaluate the effect of the 4-week plyometric training program applied to tennis players on vertical jump performance.

Method: A total of twenty (Research group: 10, mean age: 14.90 ± 0.88 years; Control group: 10, mean age: 14.90 ± 0.88 years) female tennis players between the ages of 14 and 16 were included. During the study period, both groups practiced tennis. Unlike the control group, the research group performed 45 minutes of plyometric training 3 days a week before tennis training. The height of the athletes was measured with a Cup Ynk Professional tape measure and their body weight was measured with the AR553 Fitsense brand body analysis scale. It was calculated with the formula Body Mass Index (BMI) = Weight (kg) / Height (m²). The vertical jump performance was determined using the “iPhone 10 (Apple Inc., USA)” brand smartphone and the IOS application called “My Jump 2”. In the statistical evaluation of the data, t-test for dependent samples and t-test for independent samples were used.

¹Selçuk Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Konya/TÜRKİYE, Mail: fazl42kokgoz@gmail.com

²Sorumlu Yazar: Selçuk Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Konya/TÜRKİYE
Mail: ygmrkocaoglu@hotmail.com

Results: A statistically significant increase was found in the vertical jump distances of the research group ($t=-16.151$; $p<0.05$). It was determined that a similar increase was observed in the control group and there was a significant increase in vertical jump distance ($t=-2.257$; $p<0.05$). As a result of the comparison of the difference between the pre-test and post-test values of the two groups in the study, it was determined that the mean difference of the Research group was significantly higher than that of the Control group ($t=-12.503$; $p<0.05$).

Conclusion: The results of the study; showed that in addition to tennis training, 4-week plyometric training can be effective in improving the vertical jump distance of tennis athletes.

Keywords: Vertical jump, Woman, Plyometric, Tennis.

GİRİŞ

Pliometrik çalışmalar, kuvvet ve nöral reaksiyon aktivitesini arttıran (Bedi ve ark., 1987), uzama kısalma döngüsü olarak da ifade edilen (Guo ve ark., 2021), birçok antrenörün antrenman programında kullandığı antrenman yöntemi olarak bilinir (Grgic ve ark., 2021). Eksantrik (uzama), izometrik ve son olarak konsantrik (kısalma) kas hareketleri olarak sınıflandırılan iskelet kası hareketini yani sinir ve kas fonksiyonlarının işbirliğini ifade eder (Guo ve ark., 2021). Bu antrenmanlarda kasın eksantrik kasılmasını takiben kısa bir zaman biriminde hızlı bir şekilde yüksek miktarda kuvvetin uygulanmasını konsantrik kasılma ile sağlamak amaçtır. Sinir-kas sisteminin yüksek hızda bir kasılmayla dirence karşı koyması sonucu elastik kuvvet oluşur ve patlayıcı sıçrama kuvveti geliştirilir (Brown ve ark.,1986).

Patlayıcı kuvvet (çabuk ya da elastik kuvvet) atlama, vurma, atma ve yüksek hız ile yön değiştirmeyi gerektiren çoğu spor dalında performansın belirleyicisi kabul edilir (Açıkada ve Ergen, 1990). Bu spor dalları içerisinde yer alan ve bir performans sporu olan teniste aerobik -anaerobik enerji metabolizmaları beraber kullanılır ve aynı zamanda temel motorik özellikler (kuvvet, sürat ve dayanıklılık) önem teşkil eder (Ferrauti ve ark., 2002). Bir tenis müsabakası boyunca tenis sporcularının gerçekleştirdiği tüm teknik beceri ve hareketler arasında hızlanmalar, yön değiştirmeler ve servis atışı anahtar performans eylemlerdir. Bu nedenle çoğu spor dalında olduğu gibi bu spordaki performans büyük ölçüde güç, çeviklik ve sprint yetenekleri tarafından belirlenir (Fernández-Fernández ve ark., 2006; Williams, 2020). Bununla birlikte teniste ardı ardına yapılan kol ve raket hareketlerinin, sıçramalar ve hızlı yön değiştirmeler gibi hareketlerinin branş içerisinde önemli olduğu belirtilmektedir (Gullikson, 2003). Performans seviyesini belirlemede patlayıcı gücün ve hızın kilit unsurlar olduğu vurgulanmaktadır (Robertson ve ark., 2018). Bu anlamda pliometrik antrenmanların dikey sıçrama (Bedi ve ark., 1987; Bompa ve Haff, 2017), atlama ve sprint becerilerini geliştiren (Spurrs ve Murphy, 2003; Toumi ve ark., 2004) etkili bir kuvvet antrenman yöntemi olduğu bilinir (Sevim 2010). Sprint ve kuvvet yetileri arasında bir bağ oluşturan pliometrik

çalışmaların antrenman programına eklenmesi sporcuların performansı açısından oldukça önem taşır (Brumitt, 2010). Bu sebeple de pek çok antrenör antrenman programlarında pliometrik antrenman uygulamalarını kullanır (Grgic ve ark., 2021).

Tenis branşına özgü sergilenen teknikleri başarıyla gerçekleştirebilmek için sporcunun hızlı bir şekilde yön değiştirebilmesi ve çabuk kuvvetinin en iyi seviyede olması gereklidir. Pliometrik çalışmalar; hızı, gücü, dolayısıyla da performansın artışını geliştirmekle beraber (Zatsiorsky ve Kraemer; 2021), çocuklarda ve gençlerde motor beceriler üzerinde olumlu etkiler göstermektedir (Diallo ve ark., 2001; Faigenbaum ve ark., 2007; Matavulj ve ark., 2001; Krističević ve ark 2016; Kubo ve ark., 2007). Ek olarak; genç tenisinde patlayıcı ve balistik hareketlerin kilit performans unsurları olduğu belirlenmiştir (Ulbricht ve ark., 2016). Ayrıca standart tenis antrenmanına ilaveten uygulanan pliometrik çalışmaların tenisçilerin diz fleksiyon ve ekstansiyon kuvvetlerini geliştirdiği görülmüştür (Ölçücü ve ark., 2011).

Antrenman ve müsabakalarda sporcuların patlayıcı sıçramaları içeren hareketleri gerçekleştirebilmesi gerekir. Özellikle servis tekniğinin uygulanması sırasında kuvvet üretimi bacak kaslarından başlar, sırasıyla bel, omuz, dirsek, el bileği ve sonrasında rakete aktarılır (Bahamonde, 2000; Elliott ve ark., 1995). Birçok tenis vuruş tekniğinde gövde ve bacakların rolü oldukça önemlidir (Ölçücü, 2011) ve bacak kaslarında meydana gelen kuvvet gelişimi performans üzerinde önemli değişiklikler oluşturabilmektedir (Suna, 2013; Turan, 2017). Dolayısıyla teniste etkili teknik vuruşları gerçekleştirirken bacak kaslarının aktif olarak kullanıldığı pliometrik antrenmanların kuvvet artışına buna bağlı da dikey sıçrama gelişimine katkısı olacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte; teniste sporcunun gelişimine yardımcı olacak ve performansını etkileyecek parametreleri araştırmak, pliometrik antrenmanlar ile tenis sporcularının performansı arasındaki ilişkiyi değerlendirmek mevcut literatüre katkı sağlaması açısından değer kazanmaktadır. Bu çalışma, 14 – 16 yaş kadın performans tenisinde pliometrik antrenmanın dikey sıçramaya etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Katılımcılar

Araştırmaya 14 – 16 yaş aralığında aktif olarak tenis sporu yapan en az 6 yıllık bir sporcu geçmişli olan 20 kadın tenisçi (Araştırma grubu:10 - Kontrol grubu:10) dâhil edildi. Çalışma öncesinde araştırmaya gönüllü olarak katılan sporcular ve ebeveynleri çalışma ile ilgili karşılaşılabilecekleri riskler ve uygulanacak testler hakkında ayrıntılı olarak bilgilendirildi. Hem sporcular hem de ebeveynlerinden gönüllü olduklarına dair yazılı

onayları (gönüllü onam formu) alındı. Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul'u tarafından 09.05.2022 tarih ve 58 karar sayısı ile onaylanmıştır.

Prosedür

Tenis sporcularına uygulanan 4 haftalık pliometrik antrenman programının dikey sıçrama performansına etkisinin değerlendirilmesi amacıyla yapılan bu çalışmada; kontrol gruplu ve ön test – son test desenli deneysel yöntem uygulandı. Sporculardan testlere tenis kıyafetleri (şort ve/veya tayt, tişört) ve ayakkabı ile katılmaları istendi. Testler öncesinde istek ve motivasyon düzeylerini yükseltmek için bütün sporculara çalışmanın amacı açıklandı ve maksimum performans ile katılımları sağlandı. Çalışmada her iki grup (Araştırma ve Kontrol) tenis antrenmanlarını yaptı. Araştırma grubu Kontrol grubundan farklı olarak her bir tenis antrenmanı öncesinde 4 hafta boyunca haftada 3 gün ısınmayla birlikte toplam 45 dakika pliometrik antrenman programı uyguladı. Bütün ölçümler pliometrik antrenman programı uygulamaya öncesinde (ön test) ve sonrasında (son test) olmak üzere iki kez gerçekleştirildi.

Vücut Ağırlığı ve Boy Uzunluğu Ölçümü

Sporcuların boy uzunluğu ölçümü; sırtın ve başın arka kısmını duvara yaslayarak, anatomik pozisyonda iken Kupa Ynk Profesyonel şerit metre ile yapıldı. Ölçüm aleti başın verteks noktasına degecek şekilde ayarlandı ve araştırmacı tarafından ölçülen değer cm cinsinden kayda geçirildi. Sporcuların vücut ağırlığı ölçümü ise AR553 Fitsense marka vücut analiz baskülü kullanılarak çıplak ayakla ve antrenmanda giydikleri spor kıyafetlerle gerçekleştirildi. Vücut ağırlığı verileri kg cinsinden kaydedildi.

Vücut Kitle İndeksi

Vücut Kitle İndeksi (VKİ) vücut ağırlığının kilogram (kg) değerinin, boy uzunluğu metre (m) ölçümünün karesine bölünmesi (kg/m^2) ile hesaplandı (Zorba, 2001).

Vücut Kitle İndeksi Hesaplaması: $\text{VKİ} = \text{Ağırlık (kg)} / \text{Boy (m}^2\text{)}$.

Dikey Sıçrama Ölçümü

Sıçrama testinin değerlendirmesinde çok sayıda güvenilirlik ve geçerlilik çalışması gerçekleştirilmiş olan (Balsalobre-Fernández ve ark 2015, Stanton ve ark 2015, Turgut ve ark 2018, Kuvancı ve ark 2021) “My Jump 2” adlı IOS uygulaması kullanıldı. Bu uygulamayla sporcuların dikey sıçrama videoları “iPhone 10 (Apple Inc., ABD)” marka telefon ile video kayıt özelliği kullanılarak kaydedildi ve video görüntülerindeki sıçrama ve mat üzerine iniş

anına ait kare uygulama içinden seçilerek dikey sıçrama yüksekliği ve süresi hesaplandı (Balsalobre-Fernández ve ark., 2015; Stanton ve ark., 2015). Her sporcudan çift ayakla mat üzerinde eller belde, dizler 90° fleksiyonda squat pozisyonunda olacak şekilde durmaları ve kendilerini hazır hissettikleri anda statik dikey sıçrama (squat sıçrama) ile sıçrayabildikleri en yüksek noktaya kadar sıçramaları istendi. Sıçrama esnasında ellerin salınımına izin verilmedi. Testin uygulaması sporcuların antrenman yaptıkları tenis kortunda gerçekleştirildi. Her sporcu testi 3 kez tekrarladı ve ölçülen en iyi değer kayda geçirildi.

Pliometrik Antrenman Uygulaması

Araştırma grubu pliometrik antrenman uygulaması öncesi tenise özgü ısınma uygulaması yaptı. 3 set, 8 tekrar ve setler arası 90 saniye, egzersizler arası ise 30 saniye dinlenme verilerek toplamda 45 dakikalık (patlayıcı tempo ile) bir pliometrik antrenman programı (Tablo 1) uygulandı. Antrenman programı Öztin ve ark.'nın (2003) çalışması referans alınarak uyarlandı.

Tablo 1. Pliometrik antrenman programı.

Pliometrik Antrenman	Set Sayısı	Tekrar Sayısı
Power Skip	3	8
Squat Jump	3	8
Pike Jump	3	8
Lateral Jump	3	8
The Heisman Move	3	8
Speed Skater	3	8
Tuck Jump	3	8
Power Step Up	3	8
Box Jump	3	8

Veri Analizi

Araştırmada ölçümü yapılan değişkenler ortalama, standart sapma (Std. Sapma) ve % olarak sunuldu. Normallik dağılımı Shapiro-Wilk testi ile incelendi. Bağımlı grupların karşılaştırmasında bağımlı örneklem için t-testi, bağımsız grupların karşılaştırılmasında bağımsız örneklem için t-testi uygulandı. Veri analizinde SPSS 22.0 istatistik analiz programı kullanıldı ve istatistiksel önem düzeyi 0,05 olarak kabul edildi.

BULGULAR

Tablo 1. Tenis oyuncularının tanımlayıcı özellikleri.

Değişkenler	Gruplar	N	Ortalama	Std. Sapma
Yaş (yıl)	Araştırma	10	14,90	0,88
	Kontrol	10	14,90	0,88
Boy Uzunluğu (cm)	Araştırma	10	168,30	5,95
	Kontrol	10	165,60	4,70
Vücut Ağırlığı (kg)	Araştırma	10	20,04	1,43
	Kontrol	10	21,84	1,47
VKİ (Kg/m ²)	Araştırma	10	20,04	1,43
	Kontrol	10	21,84	1,47

Tenis oyuncularına ait tanımlayıcı özellikler Tablo 1’de sunuldu. Tanımlayıcı özelliklerin gruplar arası karşılaştırması sonucunda; Araştırma ve Kontrol gruplarının yaş ($t=0,000$; $p=1,000$) ve boy uzunluğu ($t=1,127$; $p=0,275$) ortalamaları arasında anlamlı farklılık olmadığı, kontrol grubu ile kıyaslandığında vücut ağırlığı ($t=-2,778$; $p=0,012$) ve VKİ’nin ($t=-2,778$; $p=0,012$) araştırma grubunda daha yüksek olduğu tespit edildi.

Tablo 2. Antrenman öncesi ve sonrası dikey sıçrama mesafeleri.

Değişken	Gruplar	Ön Test	Son Test	Fark	% Değişim
Dikey Sıçrama	Araştırma	23,58 ± 1,60	28,19 ± 1,73	-4,61 ± 0,90	19,53
	Kontrol	27,73 ± 1,23	28,13 ± 1,45	-0,40 ± 0,56	1,45

Tablo 3. Ön test ve son test dikey sıçrama mesafelerinin araştırma ve kontrol grupları arasında karşılaştırılması.

Değişken	Ölçüm	t	sd	p
Dikey Sıçrama	Ön Test	-6,512	18	0,000*
	Son Test	0,071	18	0,944

* $p \leq 0,05$

Tenis oyuncularının pliometrik antrenman öncesi ve sonrası ölçülen dikey sıçrama mesafelerine ait değerler Tablo 2’de verildi. Araştırma ve Kontrol gruplarının ön test değerleri karşılaştırıldığında (Tablo 3) Kontrol grubunun daha yüksek olduğu belirlendi ($t=-6,512$; $p<0,05$) ancak son testler karşılaştırıldığında gruplar arası anlamlı farklılık tespit edilmedi ($t=0,071$; $p>0,05$).

Tablo 4. Grupların ön test – son test karşılaştırması.

Değişken	Gruplar	t	sd	p
Dikey Sıçrama	Araştırma Grubu	-16,151	9	0,000*
	Kontrol Grubu	-2,257	9	0,050*
	Fark Puanları	-12,503	18	0,000*

* $p \leq 0,05$

Tablo 4’te görüldüğü gibi Araştırma grubundaki tenis oyuncularının 4 haftalık pliometrik antrenman süreci sonrasında dikey sıçrama mesafelerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış tespit edildi ($t=-16,151$; $p<0,05$). Benzer artışın Kontrol grubunda da görüldüğü ve dikey sıçrama mesafesinde anlamlı artış olduğu belirlendi ($t=-2,257$; $p<0,05$). Araştırmada yer alan iki grubun ön test – son test değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırılması sonucunda (Tablo 4) Araştırma grubunun fark ortalamasının Kontrol grubundan anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu saptandı ($t=-12,503$; $p<0,05$).

TARTIŞMA

Bu çalışma, 14-16 yaş aralığındaki kadın performans tenisinde pliometrik antrenmanın dikey sıçramaya etkisinin değerlendirilmesi amacıyla gerçekleştirildi. Çalışmada elde edilen bulgular; 4 haftalık pliometrik antrenman uygulamasının tenis sporcularının dikey sıçrama mesafelerini geliştirmede etkili olduğunu gösterdi.

Çalışmanın sonuçlarına göre; Araştırma ve Kontrol gruplarının yaş ve boy uzunluğu ortalamaları arasında anlamlı farklılık olmadığı, kontrol grubu ile kıyaslandığında vücut ağırlığı ve VKİ’nin araştırma grubunda daha yüksek olduğu tespit edildi. Tenis oyuncularının 4 haftalık pliometrik antrenman süreci sonrasında Araştırma grubunun dikey sıçrama mesafelerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış görülürken benzer artışın Kontrol grubunda da görüldüğü ve dikey sıçrama mesafesinde anlamlı artış olduğu belirlendi. Bununla birlikte; çalışmada yer alan iki grubun ön test – son test değerleri arasındaki farkın gruplar arası karşılaştırılmasında Araştırma grubunun fark ortalamasının kontrol grubundan anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu saptandı.

Kuvvet antrenmanları içinde önemli bir yere sahip olduğu kabul edilen pliometrik antrenmanların sporcuların yatay ve dikey sıçrama performanslarında etkili olduğu bildirilmektedir (Gokhan ve Aktas., 2013). Bu çalışmada da 4 hafta süresince uygulanan pliometrik antrenmanların tenis oyuncularının dikey sıçrama mesafelerinde önemli düzeyde artış sağladığı görülmüştür. Benzer sonuçlar 12-14 yaş arası kadın hentbolcularda gerçekleştirilen başka bir araştırmada da rapor edilmiştir. Araştırmada 8 haftalık pliometrik

antrenman programının dikey sıçrama değerlerini arttığı sonucuna ulaşılmıştır (Pancar ve ark., 2018). Düz enli olarak uygulanan futbol antrenmanlarına ilaveten 8 hafta boyunca uygulanan pliometrik antrenmanların genç (13-15 yaş) futbolcuların teknik ve motorik parametreleri üzerine etkisinin incelendiği çalışma sonuçlarında benzer bulgular elde edilmiştir. Çalışmada antrenman grubunun (pliometrik antrenman grubu) ön test ve son test değerleri karşılaştırıldığında, dikey sıçrama puanı son test değerlerinin ön test değerlerine göre arttığı görülmüştür. Araştırmacılar tarafından bu sonuçlar, dikey sıçrama mesafelerinde futbol antrenmanlarına eklenen pliometrik antrenman programının tek başına uygulanan futbol antrenmanına göre daha etkili olduğu şeklinde yorumlanmıştır (alışkan ve Arıkan, 2021).

Mevcut çalışmayla benzer bir amaçla 54 kadın (ortalama yaşları 15 olan) voleybolcuda 5 haftalık pliometrik antrenmanın etkilerini belirlemek için gerçekleştirilen çalışmada da; pliometrik antrenmanın squat sıçrama ve karşı hareket sıçramada önemli gelişmelere neden olduğu bildirilmiştir. Çalışmanın sonuçları, 5 haftalık bir pliometrik antrenman programının genç bayan voleybolcularda seçilmiş dikey sıçrama test performanslarını iyileştirdiğini göstermiştir. Bununla birlikte, kontrol grubunun herhangi bir dikey sıçrama testinde önemli bir gelişme belirlenmemiştir (Kristiević ve ark., 2016). Mevcut çalışmadaki hem Araştırma hem de Kontrol grubunun dikey sıçrama mesafelerinin geliştiği yönündeki sonuçları, Kristiević ve ark'nın (2016) voleybolcularda gerçekleştirdiği çalışma bulgularını destekler niteliktedir.

Ayrıca bu çalışmada yer alan her iki grupta (Araştırma ve Kontrol) görülen dikey sıçrama mesafesindeki artışların fark ortalamalarına bakıldığında Araştırma grubunun fark ortalamasının Kontrol grubundan anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmüştür. Dolayısıyla bu durum pliometrik antrenman uygulamalarının, tenis antrenmanlarına kıyasla tenis sporcularının dikey sıçrama performansları üzerinde önemli oranda etkili olduğunu göstermektedir.

Cüce ve ark (2021) tarafından 6 haftalık pliometrik ve tabata antrenmanlarının etkilerinin aerobik cimnastikilerde değerlendirildiği çalışma da pliometrik antrenman gurubunun sıçrama performanslarında bulunan anlamlı farklılıkla desteklenmiştir. Ek olarak yazarlar; sıçramaya yönelik güç ve performans artışının sağlanması amacıyla pliometrik antrenmanların kullanılmasını önermiştir.

Mevcut çalışmanın sonuçlarına paralel olarak, farklı spor dallarında yapılan çalışmalarda sporculara uygulanan pliometrik antrenmanların dikey sıçrama değerlerinde

anlamli bir artiş meydana getirdiği bildirilmiştir (Cüce ve ark.,2021; alışkan ve Arıkan, 2021; Kristievi ve ark 2016; Pancar ve ark., 2018).

Kubo ve ark (2007) pliometrik ve ağırlık antrenman protokollerinin kas-tendon kompleksinin mekanik özellikleri ve kas aktiviteleri ile atlama sırasındaki performansa etkilerini araştırmak amacıyla; üç farklı tek taraflı sıçrama yüksekliği (squat sıçrama; karşı hareket sıçrama; derinlik sıçraması) değerlendirilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre; pliometrik antrenmanın üç sıçrama yüksekliğini önemli ölçüde artırırken, ağırlık antrenmanı yalnızca squat sıçramayı artırmıştır. Sıçrama yüksekliklerindeki artışlar pliometrik antrenmanı için ağırlık antrenmanına göre önemli ölçüde daha büyük bulunmuştur. Bu sonuçlar pliometrik antrenmanlardan sonraki sıçrama performansındaki kazanımların, kas aktivasyon stratejilerinden daha çok kas-tendon kompleksinin mekanik özelliklerindeki değerlişliklere atfedilmiştir.

Pliometrik antrenman literatürü incelendiğinde araştırmaların; futbolda üst ve alt ekstremite kuvveti (Ateş ve Ateşoğlu, 2007), dikey sıçrama, sürat, çeviklik, çabukluk parametreleri (Yarayan ve Müniroğlu, 2020; Işıldak, 2020), voleybolda sıçrama performansı (Baktaal, 2008; Yıldız ve Engin, 2019), hentbolda dikey sıçrama ve uzun atlama performansı (Pancar ve ark., 2018), basketbolda sprint ve eviklik (Pamuk ve Özkaya, 2017), tekvandoda atletik performans (Genç ve Dağlıoğlu, 2022) gibi farklı branşlarda çeşitli parametreler üzerine yoğunlaştığı görölmüştür.

SONUÇ

Çalışmanın bulguları ele alındığında; tenis antrenmanlarına ilave olarak uygulanan 4 haftalık pliometrik antrenman sürecinin tenis sporcularının dikey sıçrama parametresindeki performans artışında etkili olduğu söylenebilir. Ancak Kontrol grubunda da (Araştırma grubuna göre daha az bir oranda) gerçekleşen dikey sıçrama performans artışını açıklamakta yetersiz kalmaktadır. Bu noktada her iki gruptaki performans gelişiminin antrenman uygulamalarına bağlı artan motor ünite katılımından kaynaklandığı düşünölmektedir. Sporcularda performans artışı proprioseptif geribildirim ile merkezi sinir sistemi arasındaki koordinasyonun gelişmesiyle meydana gelen nöral adaptasyonlar ile açıklanabilir (Miller ve ark., 2006).

Antrenmanlar ve maçlar içerisinde patlayıcı sıçramaları içeren tekrarlanan dinamik hareketleri gerçekleştirilebilmesi gerekir. Pliometrik antrenman programının kullanılması, tenis oyuncularının hareket stratejilerini geliştirerek performansı iyileştirebilir. Bununla

beraber; bu çalışma kuvvet gelişimine bağlı olarak nöral adaptasyonların iyileştirilmesi için tenis antrenmanlarıyla beraber pliometrik antrenman uygulamalarının bir kombinasyonunun gerekli olduğunu ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, antrenörlerin ilgili sporcu kitlesinin yaş ve hareket beceri düzeylerini göz önünde bulundurarak antrenman programlarına pliometrik çalışmalar eklemeleri ve performansta gelişimi sağlayacak şekilde antrenman programlarını planlamaları önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Açıkada C, Ergen E. (1990). *Bilim ve Spor*. Ankara: Büro-Tek Ofset Matbaacılık.
- Ateş M, Ateşoğlu U. (2007). Pliometrik antrenmanın 16-18 yaş grubu erkek futbolcuların üst ve alt ekstremitte kuvvet parametreleri üzerine etkisi. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 5, 21-8.
- Bahamonde RE. (2000). Changes in angular momentum during the tennis serve. *Journal of Sports Sciences*. 18(8), 579-592.
- Baktaal, DG. (2008). 16-22 yaş bayan voleybolcularda pliometrik çalışmaların dikey sıçrama üzerine etkilerinin belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Balsalobre-Fernández C, Glaister M, Lockey RA. (2015). The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *Journal of Sports Science*., 33(15), 1574-1579.
- Bedi JF, Cresswell AG, Engel TJ, Nicol SM. (1987). Increase in jumping height associated with maximal effort vertical depth jumps. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 58(1), 11-15.
- Bompa TO, Haff GG. (2017). *Dönemleme: Antrenman Kuramı ve Yöntemi*. Beşinci Baskı. Ankara: Spor Yayınevi ve Kitabevi.
- Brown ME, Ma Yhew YL, Boleach LW. (1986). Effect of plyometric training on vertical jump performance in high school basketball players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 26, 1-3.
- Brumitt, J. (2010). Core Assessment and Training. In: Flegel M, Bernard K, Maurer K. (eds). *Pliometric Trainings*. 1th ed. Newyork: Human Kinetics.

- Cüce G, Yapıcı Öksüzoğlu A, Atabaş EG. (2021). The effect of plyometric and tabata training on jump performance, respiratory function parameters on aerobic gymnasts. *Turkish Journal of Sport and Exercise*. 23(3), 374-383.
- Çalışkan Ö, Arıkan Ş. (2021). The effect of plyometric training on some motoric and technical parameters in 13-15 age soccer players. *Turkish Journal of Sport and Exercise*. 23(3), 287-296.
- 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.
- Elliott B, Marshall RN, Noffal G. (1995). Contributions of upper limb segment rotations during the power serve in tennis. *Journal of Applied Biomechanics*. 11, 433-442.
- Faigenbaum AD, McFarland JE, Keiper FB, Tevlin W, Ratamess NA, Kang J, Hoffman JR. (2007). Effects of a short-term plyometric and resistance training program on fitness performance in boys age 12 to 15 years. *Journal of Sports Science & Medicine*. 6(4), 519-525.
- Fernández Fernández J, Méndez Villanueva A, Pluim BM, Fernández-García B, Terrados N. (2006). Physical and physiological aspects of tennis competition (I). *Archivos De Medicina Del Deporte*. 23(116), 451-454.
- Ferrauti A, Maier P, Weber K. (2016). *Handbuch für Tennistraining: Leistung Athletik Gesundheit*. Germany: Meyer & Meyer Verlag.
- Genç FA, Dağlıoğlu Ö. (2021). Effect of plyometric training program on athletic performance in young taekwondo athletes. *European Journal of Physical Education and Sport Science*. 7(5), 156-166.
- Gokhan I, Aktas Y. (2013). Plyometric exercises' effect on some particular physical and physiological parameters in volleyball players. *International Educational E-Journal*. 2(4), 8-14.
- Grgic J, Schoenfeld BJ, Mikulic P. (2021). Effects of plyometric vs. resistance training on skeletal muscle hypertrophy: A review. *Journal of Sport and Health Science*. 10(5), 530-536.
- Gullikson, T. (2003). Teniste fiziksel uygunluk testleri. *Spor Araştırmaları Dergisi*. 7(1), 135-156.

- Guo Z, Huang Y, Zhou Z, Leng B, Gong W, Cui Y, Bao D. (2021). The effect of 6-week combined balance and plyometric training on change of direction performance of elite badminton players. *Frontiers in Psychology*. 12, 684964.
- Işıldak, K. (2020). Plyometrik antrenmanların çabukluk, dikey sıçrama ve durarak uzun atlama performansı üzerine etkisi. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*. 3(1), 36-44.
- Krističević T, Krakan I, Baić M. (2016). Effects of short high impact plyometric training on jumping performance in female volleyball players. *Acta Kinesiologic*. 10(1), 25-29.
- Kubo K, Morimoto M, Komuro T, Yata H, Tsunoda N, Kanehisa H, Fukunaga T. (2007). Effects of plyometric and weight training on muscle-tendon complex and jump performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 39(10), 1801-1810.
- Kuvancı G, Kızılet Bozdoğan T, Kızılet A. (2021). 18-22 yaş genç sporcularda mobil uygulamalarda bulunan dikey sıçrama, çeviklik ve kas dayanıklılık ölçümünün geçerliliğinin incelenmesi. *Spor Eğitim Dergisi*. 5(3), 178-186.
- Matavulj D, Kukulj M, Ugarkovic D, Tihanyi J, Jaric S. (2001). Effects of plyometric training on jumping performance in junior basketball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 41(2), 159-164.
- Miller MG, Herniman JJ, Ricard MD, Cheatham CC, Michael TJ. (2006). The effects of a 6-week plyometric training program on agility. *Journal of Sports Science & Medicine*. 5(3), 459-465.
- Ölçücü B. (2011). Tenisçilerde pliometrik antrenmanların kol ve bacak kuvveti, servis, forehand, backhand vuruş süratleri ve vurulan hedefe isabet yüzdelerine etkisinin incelenmesi. *Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul*.
- Ölçücü B, Erdil G, Karahan AY, Cenikli, A., Altınkök M. 2011. Pliometrik egzersizlerin tenisçilerde diz fleksiyon ve ekstansiyon kuvvet gelişimine etkileri. *Spor Hekimliği Dergisi*. 46(2), 047-056.
- Özün S, Emre E, Pular A. (2003). 15-16 yaş grubu basketbolculara uygulanan çabuk kuvvet ve pliometrik çalışmalarının fiziksel ve fizyolojik özelliklere etkisi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 8(1), 41-52.
- Pamuk Ö, Özkaya YG. (2017). 15-17 yaş erkek basketbolculara uygulanan dirençli pliometrik antrenmanların sprint ve çeviklik performansına etkisi. *Sportif Performans Araştırmaları Dergisi*. 1(1), 1-13.

- Pancar Z, Biçer M, Özdal M. (2018). 12–14 yaş grubu bayan hentbolculara uygulanan 8 haftalık pliometrik antrenmanların seçilmiş bazı kuvvet parametrelerine etkisi. Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi. 9(1), 18-24.
- Robertson K, Pion J, Mostaert M, Norjali Wazir MRW, Kramer T, Faber IR, Lenoir M. (2018). A coaches' perspective on the contribution of anthropometry, physical performance, and motor coordination in racquet sports. Journal of Sports Sciences. 36(23), 2706-2715.
- Sevim Y. (2010). Antrenman Bilgisi. 8. Baskı. Ankara: Fil Yayınevi.
- Spurrs RW, Murphy AJ, Watsford ML. (2003). The effect of plyometric training on distance running performance. European Journal of Applied Physiology. 89(1), 1-7.
- Stanton R, Kean CO, Scanlan AT. (2015). My Jump for vertical jump assessment. British Journal of Sports Medicine. 49(17), 1157-1158.
- Suna, G. (2013). Tenisçilerde aerobik, anaerobik kombine teknik antrenmanların performansa etkilerinin araştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Süleyman Demirel Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.
- Toumi H, Best TM, Martin A, Poumarat G. (2004). Muscle plasticity after weight and combined (weight+ jump) training. Medicine and Science in Sports and Exercise. 36(9), 1580-1588.
- Turan, D. (2017). Tenise özgü direnç bant antrenmanlarının kuvvet sürat ve denge performansları üzerine etkisinin incelenmesi. Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Antalya.
- Turgut A, Özkurt Çoban G, Gelen E. (2018). Can iphone application be used to determine vertical jump performance. International Journal of Sport Exercise and Training Sciences, 4(2), 79-83.
- Ulbricht A, Fernandez-Fernandez J, Mendez-Villanueva A, Ferrauti A. (2016). Impact of fitness characteristics on tennis performance in elite junior tennis players. The Journal of Strength & Conditioning Research. 30(4), 989-998.
- Williams JA. (2020). Effect of specific strength and power training on serving velocity in tennis players. Journal of Australian Strength & Conditioning, 28(5), 80-92.

Yarayan MT, Müniroğlu S. (2019). 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.

Yıldız M, Engin O. (2019). Further improvement of vertical jumping performance of volleyball players through targeted plyometric training: Hedef gösterilerek yapılan pliometrik çalışmalar voleybolcuların dikey sıçrama performansını daha fazla geliştiriyor. *Journal of Human Sciences*. 16(4), 951-958.

Zatsiorsky VM., Kraemer WJ, Fry AC. (2021). *Science and practice of strength training*. Third Edition. USA: Champaign IL: Human Kinetics.

Zorba, E. (2001). *Fiziksel uygunluk*. 2. Baskı. Muğla: Gazi Kitabevi.

