

Genç Badmintoncularda Ağırlık Yeleği Kullanılarak Yapılan Dirençli Pliometrik Antrenmanın Çeviklik Performansı Üzerine Etkisinin Antrenman Programının Bitiminde ve Detraining Döneminde İncelenmesi

Dilek TOPAL¹, Y. Gül ÖZKAYA²

DOI: <https://doi.org/10.38021/asbid.1118178>

ORJİNAL ARAŞTIRMA

¹Akdeniz Üniversitesi,
Sağlık Bilimleri
Enstitüsü Hareket ve
Antrenman Anabilim
Dalı

²Akdeniz Üniversitesi
Spor Bilimleri
Fakültesi Antrenörlük
Eğitimi Bölümü Spor
Sağlık Bilimleri
Anabilim Dalı

Özet

Bu çalışmanın amacı genç badmintonculara uygulanan sekiz haftalık pliometrik antrenman ve ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenmanın çeviklik performansı üzerine etkisinin antrenman programının bitiminde ve detraining döneminde incelenmesidir. Toplam 48 (24 kadın, 24 erkek) sporcu katılmıştır. Sporcular, her grupta 16 sporcu olmak üzere kontrol grubu (KG), pliometrik antrenman grubu (PG) ve ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenman grubu (AG) olarak 3 gruba ayrılmıştır. Sporcuların çeviklik testi T-testi kullanılarak ölçülmüştür. Test, çalışmanın başında-sonunda tekrarlanmıştır. Detraining ölçümü için 4 hafta boyunca pliometrik antrenmanlara ara vermiştir. Çalışma sonucunda gruplar kendi aralarında karşılaştırıldığında PG ve AG gruplarında uygulanan 8 haftalık antrenman programının çeviklik performansını kısalttığı ($p<0.05$), çeviklik performansı bakımından PG ve AG arasında istatistiksel fark olmadığı, PG ve AG'de detraining ölçümlerinin son test seviyelerinden daha uzun olduğu ($p<0.05$), yapılan istatistiksel analizde KG ve PG gruplarında kadın ve erkek sporcular arasında fark bulunmadığı, fakat erkek sporcularda AG son test ölçümünde çeviklik süresindeki kısalmanın ve detraining döneminde başlangıç seviyelerine geri dönüş miktarının, kadın sporculara göre istatistiksel olarak büyük olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak 8 hafta boyunca uygulanan pliometrik antrenmanların çeviklik performansını iyileştirdiği, bu etkinin 4 haftalık detraining ile geri döndüğü, ağırlık yeleği kullanılarak uygulanan dirençli pliometrik antrenmanın antrenman döneminin bitiminde ve detraining döneminde başlangıç düzeylerine dönüş etkisinin erkeklerde daha belirgin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Ağırlık Yeleği, Detraining, Badminton, Egzersiz

Investigation of the Effect of Resistive Plyometric Training Using Weight Vests on Agility Performance in Young Badminton Players at the End of the Training Program and During the Detraining Period

Abstract

The aim of this study is to examine the effect of eight-weeks of plyometric training applied to young badminton players and resistance plyometric training using weight vests on agility performance at the end of the training program and during the detraining period. A total of 48 (24 women, 24 men) athletes participated. Athletes were divided into 3 groups as control group (KG), plyometric training group (PG) and resistance plyometric training group (AG) using weight vest, with 16 athletes in each group. The agility test of the athletes was measured using the T-test. The test was repeated at the beginning and end of the study. Athletes paused plyometric training for 4 weeks for detraining measurement. The 8-weeks of training program applied in the PG and AG groups shortened the agility performance ($p<0.05$), there was no statistical difference between PG and AG in terms of agility performance, and detraining measurements in PG and AG were longer than the post-test levels ($p<0.05$). In the statistical analysis, it was found that there was no difference between male and female athletes in the KG and PG groups, but the shortening of the agility period in the AG post-test measurement in male athletes and the amount of return to the initial levels in the detraining period were statistically larger than female athletes. As a result, it was concluded that plyometric training applied for 8 weeks improved agility performance, this effect returned with 4 weeks of detraining, and the effect of resistance plyometric training applied using weight vests at the end of the training period and during the detraining period was more pronounced in men.

Keywords: Weight Vest, Detraining, Badminton, Exercise

Sorumlu Yazar:
Dilek TOPAL
dilektopal88@gmail.com

Yayın Bilgisi

Gönderi Tarihi:
18.05.2022

Kabul Tarihi:
22.05.2022

Online Yayın Tarihi:
28.06.2022

Giriş

Olimpik bir spor dalı olan badminton, fiziksel ve fizyolojik performansların en üst seviyede olmasını gerektiren bir spor dalıdır. Badminton, sporcunun hızlı bir şekilde yer değiştirebilmesini gerektiren, bu nedenle zorlu sporlardan biridir (Hussain, 2011; Liddle vd., 1996). Çünkü bu spor dalı fizyolojik, psikolojik ve zihinsel olarak birçok özelliği bünyesinde barındırmaktadır. (Cabello vd., 2004; Raman ve Nageswaran, 2013). Badminton, sporcuların hızlı yön değiştirmelerini (Tiwari, 2011) ve sporcuların reaksiyon sürelerinin iyi düzeyde olmasını gerektiren bir spor dalı olduğu için sporculardan hız, çeviklik, esneklik, dayanıklılık ve kuvvetin üst seviyelerde olmasını istemektedir (Cheng, 2006; Loureiro ve Freitas, 2012).

Çeviklik, spora özgü geniş açıdan değerlendirilen ve farklı spor dalları için farklı anlamlar taşıyan bir terimdir (Greig ve Naylor, 2017; Sporis vd., 2010). Çeviklik hız, denge, kuvvet ve sinir-kas koordinasyonu ile hızlı, kolay ve kontrollü olarak vücudu hareket ettirebilme ve yön değiştirebilme olarak tanımlanmaktadır (Turner, 2011). Badminton için temel bir motorik özellik olan çeviklik, sportif başarı için önemli bir bileşendir. Sporcuların çeviklik performanslarının belirlenmesi badminton sporunda başarıyı artırmaktadır. Bu etkeni bir antrenörün belirlemesi hem antrenör hem de sporcu için önemlidir. Çünkü çeviklik performansının belirlenmesi, badminton sporunda başarıyı beraberinde getirmektedir.

Yapılan çalışmalarda dirençli sprint antrenmanının, sprint tekniğini etkilemeden alt ekstremitenin sinirsel aktivasyonunu ve gücünü artırdığı gösterildiğinden, sprint hızını arttırmak için dirençli antrenmanlar tasarlanmıştır (Cissik, 2004; Faccioni, 1994).

Ağırlıklı yelekler, aşırı yükün bireyin kütle merkezine yakın bir yerde eşit olarak dağılmasını sağlayan, potansiyel olarak sprint koşusu sırasında zemin reaksiyon kuvvetleri ve güç üretimi üretme yeteneğini artıran giyilebilir bir direnç biçimidir (Macadam vd., 2017). Ağırlıklı yelekler, sporcuların sıçrama ve yön değiştirme gibi diğer motor eylemleri gerçekleştirmesini sağlar (Özbay vd., 2018).

Pliometrik antrenmanlar, genellikle vücut ağırlığıyla birlikte arka arkaya yapılan; sıçramalar, atlamalar, sekmeler ve derin sıçramalardan oluşan bir antrenman yöntemidir (Foran, 2001). Pliometrik antrenman hızlı eksantrik kasılmalarla birlikte patlayıcı reaksiyonu yükseltmeyi amaçlar. Kısacası pliometrik antrenman, sporcunun kaslarının en kısa sürede maksimum düzeyde güç üretmesini amaçlayan patlayıcı hareketler bütünüdür (Pancar vd., 2018).

Detraining, sporcunun yapmış olduğu egzersizi tümünden bırakması ya da kısmen bırakması olarak tanımlanmaktadır (Mujika ve Padilla, 2000a). Başka bir ifadeye göre detraining, antrenman ile birlikte elde edilen fizyolojik özelliklerin korunması için gerekli olan egzersiz yoğunluğu, süresi, sıklığında azalma veya tamamen bırakılması olarak ifade edilmektedir (Mujika ve Padilla, 2000b; Hyaat vd., 2019).

Badminton oyununun temel özelliğine bakıldığında, yapılan uygulamalarda çeviklik ve patlayıcı gücün en üst düzeyde olması, badminton sporuna özgü hareketlerin kontrollü bir şekilde sergilenmesine olanak sağlamaktadır. Birden fazla branşa hitap eden pliometrik antrenmanlar kullanılarak sporcuların performanslarında olumlu gelişimler gözlenmektedir (Pamuk ve Özkaya, 2017; Khelifa vd., 2010; Verkhoshansky ve Tatyana, 1973; Sheppard ve Young, 2006).

Literatürde, pliometrik antrenman ve ağırlık yeleği ile yapılan pliometrik antrenmanın çeviklik performansına etkisinin araştırıldığı oldukça az sayıda çalışma bulunmaktadır. Çeviklik, birçok spor branşında başarılı performans için önemli bir özelliktir (Catelli ve Manahan, 1990). Pliometrik ve ağırlık yeleği ile yapılan dirençli pliometrik antrenmanda, kazanılan özelliklerin, çeviklik performansında ortaya çıkan hız ve güç değerlerinin belirlenmesi, birbirleri ile olan ilişkilerinin ortaya konulması ve bu özelliklerin antrenman programına uyarlanması açısından bilinmesi oldukça önemlidir. Ayrıca antrenmanla birlikte kazanılan özelliklerin, sporcuların antrenmanlara ara verilmesiyle ya da tamamen bırakılmasıyla kazanılan özelliklerin tekrar kaybolması, sporcuların performansını ve başarısını olumsuz etkilemektedir. Bu noktadan hareketle, bu çalışmada badminton sporunda pliometrik antrenman ve ağırlık yeleği kullanılarak uygulanan pliometrik antrenmanın çeviklik performansına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca bu çalışmada ek olarak uygulanan antrenman programının sonuçları üzerinde detraining döneminin etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda badminton branşında denge, kas kuvveti, sürat, çeviklik gibi biyomotorik özelliklerin önemi dikkate alındığında planlanan bu çalışmanın, uygulanacak antrenman programlarının çeviklik performansını etkileme düzeyi ve detraining ile sporcuların antrenmanda kazanmış olduğu özelliklerde ortaya çıkabilecek kayıpların büyüklüğü konusunda antrenörlere katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yöntem

Çalışma Grubu

Bu çalışmaya 15-18 yaşlarında, haftanın 3 günü badminton sporu ile uğraşan 24 kadın 24 erkek olmak üzere toplam 48 sporcu gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcıların yaş, vücut ağırlığı ve boy ortalaması sırasıyla, $16,06 \pm 0,78$ yıl, $58,70 \pm 7,45$ kg ve $168,60 \pm 5,95$ cm'dir. Çalışmaya dahil

edilen bireyler, herhangi bir sağlık sorunu olmayan, düzenli ilaç ya da besinsel destek kullanmayan ve en az 3 yıldır badminton sporu yapan ve çalışmaya gönüllü olarak katılmayı seçen sporculardan oluşmaktadır. Tüm katılımcılar, haftada 3 gün düzenli olarak badminton antrenmanı yapmaktadır ve çalışma boyunca badminton antrenman programını sürdürmeleri sağlanmıştır.

Prosedür

Çalışmaya katılan sporculardan, standart (klasik) badminton antrenmanı yapan kontrol grubu (KG), standart badminton antrenmanına ek olarak pliometrik antrenman grubu (PG), standart badminton antrenmanı ve pliometrik antrenmana ek olarak ağırlık yeleği kullanan grup (AG) olmak üzere, 3 grup oluşturulmuştur. Tüm gruplarda antrenman programı öncesi, 8 haftalık antrenman programının bitiminde ve 4 haftalık detraining döneminin sonunda antropometrik ölçümler ve çeviklik testi tekrarlanmıştır.

Antrenman Programları

Antrenman programı, her 3 grup için de 8 hafta süreyle gerçekleştirilmiştir. Buna göre kontrol grubu, 8 hafta süreyle standart badminton antrenmanı uygulamıştır (Tablo 1), (Turğut vd., 2017). Pliometrik antrenman grubu, standart badminton antrenmanına ilave olarak haftada 3 gün pliometrik sıçrama antrenman programı uygulanmıştır (Tablo 2), (Pamuk ve Özkaya, 2017). Ağırlık yeleği kullanan antrenman grubu ise standart badminton antrenmanına ilave olarak haftada 3 gün ağırlık yelekle birlikte pliometrik sıçrama antrenman programı uygulamıştır (Tablo 3), (Khlifa vd., 2010).

Tablo 1

Sekiz Haftalık Badminton Antrenmanı Programı

| Hafta | Pazartesi | Çarşamba | Cuma |
|-----------------|--|--|--|
| 1. hafta | Süre:60-65 dakika Amaç: Teknik Çalışma Isınma koşusu ve stretching, Clear teknik Çalışmaları +Maç, oyun Soğuma egzersizleri | Süre:60-65 dakika Amaç: Teknik Çalışma Isınma koşusu ve stretching, Lob,Clear teknik Çalışmaları +Maç, oyun Soğuma egzersizleri | Süre:60-65 dakika Amaç: Teknik Çalışma Isınma koşusu ve stretching, Lob, Clear teknik Çalışmaları +Maç, oyun Soğuma egzersizleri |
| 2. hafta | Süre:60-65 dakika Amaç: Teknik Çalışma Isınma koşusu ve stretching, Drop ve Smaç teknik Çalışmaları +Maç, oyun Soğuma egzersizleri | Süre:60-65 dakika Amaç: Teknik Çalışma Isınma koşusu ve stretching, Clear teknik Çalışmaları +Maç, oyun Soğuma egzersizleri | Süre:60-65 dakika Amaç: Teknik Çalışma Isınma koşusu ve stretching, Net Drop teknik Çalışmaları +Maç, oyun Soğuma egzersizleri |
| 3. hafta | Süre:60-65 dakika Amaç: Teknik Çalışma Isınma koşusu ve stretching, Lob, Clear teknik Çalışmaları +Maç, oyun Soğuma egzersizleri | Süre:60-65 dakika Amaç: Teknik Çalışma Isınma koşusu ve stretching, Smaç teknik Çalışmaları +Maç, oyun Soğuma egzersizleri | Süre:60-65 dakika Amaç: Teknik Çalışma Isınma koşusu ve stretching, Clear ve drive teknik Çalışmaları +Maç, oyun Soğuma egzersizleri |
| 4. hafta | Süre:60-65 dakika Amaç: Teknik Çalışma Isınma koşusu ve stretching, Drive teknik Çalışmaları +Maç, oyun Soğuma egzersizleri | Süre:60-65 dakika Amaç: Teknik Çalışma Isınma koşusu ve stretching, Clear ve drive teknik Çalışmaları +Maç, oyun Soğuma egzersizleri | Süre:60-65 dakika Amaç: Teknik Çalışma Isınma koşusu ve stretching, Clear teknik Çalışmaları +Maç, oyun Soğuma egzersizleri |

| | | | | | |
|-----------------|--|--|--|---|--|
| 5.hafta | Süre:60-65 dakika Amaç: Teknik Çalışma Isınma koşusu ve stretching, Net Drop teknik Çalışmaları +Maç, oyun Soğuma egzersizleri | egzersizleri | Süre:60-65 dakika Amaç: Teknik Çalışma Isınma koşusu ve stretching, Clear teknik Çalışmaları +Maç, oyun Soğuma egzersizleri | egzersizleri | Süre:60-65 dakika Amaç: Teknik Çalışma Isınma koşusu ve stretching, Drop ve Smaç teknik Çalışmaları +Maç, oyun Soğuma egzersizleri |
| 6.hafta | Süre:60-65 dakika Amaç: Teknik Çalışma Isınma koşusu ve stretching, Smaç teknik Çalışmaları +Maç, oyun Soğuma egzersizleri | Süre:60-65 dakika Amaç: Teknik Çalışma Isınma koşusu ve stretching, Drop ve Smaç teknik Çalışmaları +Maç, oyun Soğuma egzersizleri | Süre:60-65 dakika Amaç: Teknik Çalışma Isınma koşusu ve stretching, Clear ve drive teknik Çalışmaları +Maç, oyun Soğuma egzersizleri | Süre:60-65 dakika Amaç: Teknik Çalışma Isınma koşusu ve stretching, Drive teknik Çalışmaları +Maç, oyun Soğuma egzersizleri | Süre:60-65 dakika Amaç: Teknik Çalışma Isınma koşusu ve stretching, Clear ve drive teknik Çalışmaları +Maç, oyun Soğuma egzersizleri |
| 7. hafta | Süre:60-65 dakika Amaç: Teknik Çalışma Isınma koşusu ve stretching, Clear ve drive teknik Çalışmaları +Maç, oyun Soğuma egzersizleri | Süre:60-65 dakika Amaç: Teknik Çalışma Isınma koşusu ve stretching, Clear ve drive teknik Çalışmaları +Maç, oyun Soğuma egzersizleri | Süre:60-65 dakika Amaç: Teknik Çalışma Isınma koşusu ve stretching, Net Drop teknik Çalışmaları +Maç, oyun Soğuma egzersizleri | Süre:60-65 dakika Amaç: Teknik Çalışma Isınma koşusu ve stretching, Drive teknik Çalışmaları +Maç, oyun Soğuma egzersizleri | Süre:60-65 dakika Amaç: Teknik Çalışma Isınma koşusu ve stretching, Drive teknik Çalışmaları +Maç, oyun Soğuma egzersizleri |
| 8. hafta | Süre:60-65 dakika Amaç: Teknik Çalışma Isınma koşusu ve stretching, Clear teknik Çalışmaları +Maç, oyun Soğuma egzersizleri | Süre:60-65 dakika Amaç: Teknik Çalışma Isınma koşusu ve stretching, Net Drop teknik Çalışmaları +Maç, oyun Soğuma egzersizleri | Süre:60-65 dakika Amaç: Teknik Çalışma Isınma koşusu ve stretching, Drive teknik Çalışmaları +Maç, oyun Soğuma egzersizleri | Süre:60-65 dakika Amaç: Teknik Çalışma Isınma koşusu ve stretching, Drive teknik Çalışmaları +Maç, oyun Soğuma egzersizleri | Süre:60-65 dakika Amaç: Teknik Çalışma Isınma koşusu ve stretching, Drive teknik Çalışmaları +Maç, oyun Soğuma egzersizleri |

Tablo 2

Sekiz Haftalık Pliometrik Antrenman Programı

| Hafta | Pliometrik Antrenman Çalışma Programı | Setler x Tekrarlar | Dinlenme (dk) | Haftalık Antrenman Sayısı |
|----------|---------------------------------------|--------------------|---------------|---------------------------|
| 1 Hafta | Isınma Sıçrayışı | 1x10 | 1 | 3 |
| | Yarım Oturuş Sıçrama | 2x10 | 1 | |
| | Çeyrek Oturuş Sıçrama | 2x10 | 1 | |
| | Hamle Sıçrama | 1x10 | 1 | |
| 2. Hafta | Isınma Sıçrayışı | 1x10 | 1 | 3 |
| | Yarım Oturuş Sıçrama | 2x10 | 1 | |
| | Çeyrek Oturuş Sıçrama | 2x10 | 1 | |
| | Hamle Sıçrama | 1x10 | 1 | |
| 3. Hafta | Isınma Sıçrayışı | 1x10 | 1 | 3 |
| | Yarım Oturuş Sıçrama | 2x12 | 1 | |
| | Çeyrek Oturuş Sıçrama | 2x12 | 1 | |
| | Hamle Sıçrama | 1x10 | 1 | |
| 4. Hafta | Isınma Sıçrayışı | 1x10 | 1 | 3 |
| | Yarım Oturuş Sıçrama | 2x12 | 1 | |
| | Çeyrek Oturuş Sıçrama | 2x12 | 1 | |
| | Hamle Sıçrama | 1x10 | 1 | |
| 5. Hafta | Isınma Sıçrayışı | 1x10 | 1 | 3 |
| | Yarım Oturuş Sıçrama | 2x10 | 2 | |
| | Çeyrek Oturuş Sıçrama | 2x10 | 2 | |
| | Hamle Sıçrama | 1x10 | 1 | |
| 6. Hafta | Isınma Sıçrayışı | 1x10 | 1 | 3 |
| | Yarım Oturuş Sıçrama | 2x10 | 2 | |
| | Çeyrek Oturuş Sıçrama | 2x10 | 2 | |
| | Hamle Sıçrama | 1x10 | 1 | |
| 7. Hafta | Isınma Sıçrayışı | 1x10 | 1 | 3 |
| | Yarım Oturuş Sıçrama | 2x12 | 2 | |
| | Çeyrek Oturuş Sıçrama | 2x12 | 2 | |
| | Hamle Sıçrama | 1x10 | 1 | |
| 8. Hafta | Isınma Sıçrayışı | 1x10 | 1 | 3 |
| | Yarım Oturuş Sıçrama | 2x12 | 2 | |
| | Çeyrek Oturuş Sıçrama | 2x12 | 2 | |
| | Hamle Sıçrama | 1x10 | 1 | |

Tablo 3

Sekiz Haftalık Dirençli Pliometrik Antrenman Programı

| Hafta | Pliometrik Antrenman Çalışma Programı | Setler x Tekrarlar | Dinlenme (dk) | Ağırlık Yeleği Direnç Seviyesi (Kg) | Haftalık Ant. Sayısı |
|----------|---------------------------------------|--------------------|---------------|---------------------------------------|----------------------|
| 1.Hafta | Isınma Sıçrayışı | 1x10 | 1 | Yelek + 0 | 3 |
| | Yarım Oturuş Sıçrama | 2x10 | 1 | Yelek + 0 | |
| | Çeyrek Oturuş Sıçrama | 2x10 | 1 | Yelek + 0 | |
| | Hamle Sıçrama | 1x10 | 1 | Yelek + 0 | |
| 2. Hafta | Isınma Sıçrayışı | 1x10 | 1 | Yelek + 5 | 3 |
| | Yarım Oturuş Sıçrama | 2x10 | 1 | Yelek + 5 | |
| | Çeyrek Oturuş Sıçrama | 2x10 | 1 | Yelek + 5 | |
| | Hamle Sıçrama | 1x10 | 1 | Yelek + 5 | |
| 3. Hafta | Isınma Sıçrayışı | 1x10 | 1 | Yelek + 5 | 3 |
| | Yarım Oturuş Sıçrama | 2x12 | 1 | Yelek + 5 | |
| | Çeyrek Oturuş Sıçrama | 2x12 | 1 | Yelek + 5 | |
| | Hamle Sıçrama | 1x10 | 1 | Yelek + 5 | |
| 4. Hafta | Isınma Sıçrayışı | 1x10 | 1 | Yelek + 5 | 3 |
| | Yarım Oturuş Sıçrama | 2x12 | 1 | Yelek + 5 | |
| | Çeyrek Oturuş Sıçrama | 2x12 | 1 | Yelek + 5 | |
| | Hamle Sıçrama | 1x10 | 1 | Yelek + 5 | |
| 5. Hafta | Isınma Sıçrayışı | 1x10 | 1 | Yelek + 7,5 | 3 |
| | Yarım Oturuş Sıçrama | 2x10 | 2 | Yelek + 7,5 | |
| | Çeyrek Oturuş Sıçrama | 2x10 | 2 | Yelek + 7,5 | |
| | Hamle Sıçrama | 1x10 | 1 | Yelek + 7,5 | |
| 6. Hafta | Isınma Sıçrayışı | 1x10 | 1 | Yelek + 7,5 | 3 |
| | Yarım Oturuş Sıçrama | 2x10 | 2 | Yelek + 7,5 | |
| | Çeyrek Oturuş Sıçrama | 2x10 | 2 | Yelek + 7,5 | |
| | Hamle Sıçrama | 1x10 | 1 | Yelek + 7,5 | |
| 7. Hafta | Isınma Sıçrayışı | 1x10 | 1 | Yelek + 10 | 3 |
| | Yarım Oturuş Sıçrama | 2x12 | 2 | Yelek + 10 | |
| | Çeyrek Oturuş Sıçrama | 2x12 | 2 | Yelek + 10 | |
| | Hamle Sıçrama | 1x10 | 1 | Yelek + 10 | |
| 8. Hafta | Isınma Sıçrayışı | 1x10 | 1 | Yelek + 10 | 3 |
| | Yarım Oturuş Sıçrama | 2x12 | 2 | Yelek + 10 | |
| | Çeyrek Oturuş Sıçrama | 2x12 | 2 | Yelek + 10 | |
| | Hamle Sıçrama | 1x10 | 1 | Yelek + 10 | |

Antropometrik Ölçümler

Sporcuların boyları hassas boy ölçer (Soehnle-Waagen GmbH & Co. KG) kullanılarak çıplak ayak durumundayken ölçülmüştür. Beden kompozisyonu; bireylerin üzerinde hafif bir giysi varken, çıplak ayak ile olacak şekilde, biyoelektrik impedans cihazı (TANITA, TBF-300, Tokyo, Japan) kullanılarak ölçülmüştür.

Çeviklik (t) testi

Çalışmada çeviklik performansını değerlendirmek üzere sporculara t testi uygulanmıştır. Buna göre sporcudan, A konisinden B konisine doğru koşması ve sağ elle B konisine dokunduktan sonra yüzünün pozisyonunu değiştirmeden sola doğru yan yan koşarak sol el ile C konisine dokunması, daha sonra D konisine doğru 10 m boyunca yan yan koşması ve sağ el ile D konisine dokunduktan sonra B konisine doğru yan yan koşarak sol el ile dokunduktan sonra başlangıç

pozisyonuna doğru geri geri koşarak, A konisini geçtikten sonra testi bitirmesi istenmiştir. Test süresi, kronometre kullanılarak saniye olarak kaydedilmiştir. Test sonucu, iki denemenin en iyi süresi alınarak değerlendirilmiştir (Semenick, 1990).

Verilerin Analizi

Verilerin analizinde SPSS 22 paket programı kullanılmıştır. Elde edilen verilerin istatistiksel gösterimlerinde tanımlayıcı ve betimsel istatistiklerden faydalanılmıştır. Veriler aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri göz önünde bulundurularak sunulmuştur. İstatistiksel analizde gruplar arası ortalamaların birbiriyle karşılaştırılmasında varyans analizi (Test of Homogeneity of Variances) kullanılmıştır. Ön ve son testte elde edilen veriler, istatistik paket programı ile değerlendirilmiş ve istatistiksel önem düzeyi $p < 0,05$ olarak belirlenmiştir. Ölçümler arası farklılığın istatistiksel analizi için eşleştirilmiş t testi kullanılmıştır.

Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde istatistiksel analizler neticesinde elde edilen verilere ilişkin bulgu ve yorumlara yer verilmiştir. Katılımcıların oluşturduğu her bir grubun yaş, boy ve vücut ağırlığına ait ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4'te verilmiştir. Tablo 4'te kontrol (n=16), pliometrik antrenman (n=16) ve ağırlık yeleği antrenman grubunun (n=16) betimsel istatistiğinin yaş, boy, vücut ağırlığı dağılımlarının karşılaştırmaları görülmektedir. Kontrol grubu katılımcıların, yaş ortalaması (16.18 ± 0.75), vücut ağırlık ortalaması (60.70 ± 7.88 kg), boy ortalaması (168.68 ± 7.82 cm) bulunmuştur. Pliometrik antrenman grubu katılımcılarının, yaş ortalaması (16.06 ± 0.92) vücut ağırlık ortalaması (57.01 ± 7.36 kg), boy ortalaması (168.75 ± 5.33 cm) bulunmuştur. Ağırlık yeleği antrenman grubu katılımcılarının, yaş ortalaması (15.93 ± 0.68) vücut ağırlık ortalaması (58.39 ± 7.10 kg), boy ortalaması (168.37 ± 4.61 cm) bulunmuştur. Tablo 4'te belirtildiği üzere gruplar arasında yaş, vücut ağırlığı ve boy ortalamaları bakımından istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. Her üç grubun ortalamaları birbirine yakındır.

Tablo 4

Araştırmaya katılan grupların fiziksel özelliklerine ait ortalama \pm standart sapma değerleri

| Gruplar | Değişkenler | \bar{x} | SS |
|---------------------------------|---------------------|-----------|------|
| Kontrol Grubu (KG) | Yaş (yıl) | 16.18 | 0.75 |
| | Vücut ağırlığı (kg) | 60.70 | 7.88 |
| | Boy (cm) | 168.68 | 7.82 |
| Pliometrik Antrenman Grubu (PG) | Yaş (yıl) | 16.06 | 0.92 |
| | Vücut ağırlığı (kg) | 57.01 | 7.36 |
| | Boy (cm) | 168.75 | 5.33 |
| Ağırlık Yeleği Grubu (AG) | Yaş (yıl) | 15.93 | 0.68 |
| | Vücut ağırlığı (kg) | 58.39 | 7.10 |
| | Boy (cm) | 168.37 | 4.61 |

Tablo 5'te gruplar arasında çeviklik testi sonuçlarının ön test, son test ve detraining sonrası ortalama ve standart sapma değerlerinin karşılaştırmaları görülmektedir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda kontrol grubu ön test, son test ve detraining ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Pliometrik antrenman grubunun ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmuştur ($p<0.05$). Yapılan pliometrik antrenman sonucunda pliometrik antrenman grubunun çeviklik performansında 1,08 saniyelik bir iyileşme olduğu görülmüştür. Ağırlık yeleği antrenman grubu ön test ve son test değerlerine bakıldığında, ağırlık yeleği antrenman grubunda 1,64 saniyelik bir iyileşme görüldüğü ve bu iyileşmenin istatistiksel olarak önemli olduğu ($p<0.01$) tespit edilmiştir.

Gruplar kendi aralarında kıyaslandığında, yapılan antrenman programı sonunda gruplar arasında istatistiksel fark bulunmasa bile, AG ve PG arasında çeviklik performansı arasında gözlenen iyileşmenin, dirençli pliometrik antrenman grubunda daha yüksek olduğu (AG grubunda 1.64 s kısaltmaya karşılık PG'de 1.08 s kısalma) saptanmıştır.

Tablo 5

Gruplar arası çeviklik testi ölçüm sonuçları (s)

| Gruplar | Değişkenler | \bar{x} | SS |
|-------------------------------------|-------------|-----------|------|
| Kontrol Grubu (KG) | Ön Test | 13,38 | 1,35 |
| | Son Test | 13,33 | 1,37 |
| | Detraining | 13,32 | 1,36 |
| Pliometrik Antrenman Grubu (PG) | Ön Test | 13,21 | 1,29 |
| | Son Test | 12,13* | 1,16 |
| | Detraining | 13,14 # | 1,27 |
| Ağırlık Yeleği Antrenman Grubu (AG) | Ön Test | 12,94 | 1,26 |
| | Son Test | 11,30 ** | 1,56 |
| | Detraining | 12,89 ## | 1,26 |

* $p<0.05$, ** $p<0.001$, ön test ölçümünden fark, # $p<0.05$, ## $p<0.001$, son test ölçümünden fark.

Grupların cinsiyete göre çeviklik testi ölçüm sonuçları Tablo 6'da sunulmuştur. Tablo 6'ya baktığımızda yapılan pliometrik ve dirençli pliometrik antrenman programının her ikisinin de çeviklik süresini kısaltmada etkili olduğu, fakat antrenmana 4 hafta ara verilmesi sonucunda çeviklik sürelerinin, pliometrik ve ağırlık yeleği antrenman grubunda tekrar eski haline (ön-test değerlerine) döndüğü saptanmıştır ($p>0.05$). Yapılan istatistiksel analize göre KG ve PG arasında arasında ön test, son test ve detraining sonuçları arasında cinsiyete bağlı fark bulunmamıştır.

Pliometrik antrenman grubundaki kadın ve erkeklerin ön test, son test ve detraining değerleri karşılaştırıldığında kadınların ve erkeklerin ön ve son test değerleri arasında 1,08 saniyelik bir fark vardır. Bu süre, kadınların ve erkeklerin pliometrik antrenman sonrası yaparak çeviklik performansındaki süreyi eşit olarak kısalttığı sonucunu ortaya koymaktadır. Ancak ağırlık yeleği antrenman grubuna baktığımızda kadın ve erkeklerin ön test, son test ve detraining değerlerinde istatistiksel olarak fark vardır. Erkeklerin ön test ve son test değerleri arasında 2,05 saniyelik bir fark vardır. Kadınların ise ön test ve son test değerleri arasında 1,23 saniyelik fark vardır ($p<0.01$). Öte yandan kadın ve erkek sporcuların detraining ölçümleri arasında da istatistiksel fark bulunmuştur. Buna göre erkek sporcularda 4 haftalık detrainingi takiben çeviklik performansı son test ölçümüne göre 2,1 s uzamış, kadınlarda ise bu sürenin 1,16 s olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Buna göre erkek sporcularda ağırlık yeleği kullanılarak uygulanan pliometrik antrenmandan sonra 4 hafta boyunca uygulanan detraining döneminin, çeviklik süresini daha dramatik olarak etkilediği, kadın sporcuların çeviklik performansındaki bu kötüleşmeden görece daha iyi korunduğu saptanmıştır.

Tablo 6

Grupların cinsiyete göre çeviklik testi ölçüm sonuçları (s)

| Gruplar | Cinsiyet | Değişkenler | \bar{x} | SS |
|-------------------------------------|----------|-------------|--------------|------|
| Kontrol Grubu (KG) | Erkek | Ön Test | 12,77 | 1,28 |
| | | Son Test | 12,69 | 1,30 |
| | | Detraining | 12,67 | 1,26 |
| | Kadın | Ön Test | 13,10 | 1,18 |
| | | Son Test | 13,96 | 1,20 |
| | | Detraining | 13,97 | 1,20 |
| Pliometrik Antrenman Grubu (PG) | Erkek | Ön Test | 12,69 | 1,23 |
| | | Son Test | 11,61 * | ,89 |
| | | Detraining | 12,64 | 1,22 |
| | Kadın | Ön Test | 13,74 | 1,20 |
| | | Son Test | 12,66 * | 1,20 |
| | | Detraining | 13,65# | 1,17 |
| Ağırlık Yeleği Antrenman Grubu (AG) | Erkek | Ön Test | 12,26 | ,98 |
| | | Son Test | 10,21** | 1,60 |
| | | Detraining | 12,22 ## | ,96 |
| | Kadın | Ön Test | 13,63 § | 1,16 |
| | | Son Test | 12,40 ** § § | 1,17 |
| | | Detraining | 13,56 ## § | 1,20 |

* $p<0.05$, ** $p<0.001$, ön test ölçümünden fark, # $p<0.05$, ## $p<0.001$, son test ölçümünden fark. § $p<0.05$, §§ $p<0.01$, aynı ölçümün erkek sporculardan farkı.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada 15-18 yaş aralığındaki badmintoncularda pliometrik ve ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenmanın çeviklik performansı üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırmada sporcuların çeviklik performansı antrenman öncesi, antrenman sonrası ve detraining sonrası olmak üzere 3 aşamada değerlendirilmiştir. Çalışma sonuçları hem pliometrik, hem de ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenmanın, bu yaş grubu badminton sporcularında çeviklik performansını arttırmada etkili olduğunu, etkinin 4 haftalık detraining dönemi sonunda antrenman öncesi düzeylerine geri döndüğünü ve ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenmanın söz konusu etkilerinin hem antrenman bitiminde, hem de detraining döneminde erkek sporcularda daha belirgin olduğunu ortaya koymuştur.

Badminton, sporcunun oldukça yüksek hızlarda raketle topa vurup karşılarken birden fazla yönde hareket edebilmesini ve patlayıcı gücü gerektiren bir spordur (Aagaard vd., 2002). Badminton oyunu sırasında gerçekleştirilen sıçrama, hamle, hızlı yön değişiklikleri gibi hareketlerin tümü, vücudun maksimum güç üretmesini gerektirir. Sturgess ve Newton (2008) kas gücünü arttırıcı antrenmanların, elit badminton sporcularının çoğunluğu tarafından badminton performansını geliştirmek için etkili bir yöntem olarak kullanıldığı bilinmektedir. Literatürde, badminton oyunu sırasında çeviklik ve kas kuvveti performansını arttırmak üzere uygulanan çeşitli antrenman programlarına ilişkin çalışmalar bulunmaktadır (Sheppard vd., 2006; Pamuk vd., 2022; Sheppard ve Young, 2006).

Sonoda vd., (2018), üniversite çağında badminton sporcularında çeviklik performansı ile alt ekstremite kas kuvveti arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında, çeviklik performansı ile kalça ekstansiyon ve ayak bileği plantar fleksiyon kuvveti arasında ilişki olduğunu göstermişlerdir. Çeviklik performansını arttırmak üzere uygulanan antrenman yöntemlerinden biri pliometrik antrenmanlardır. Alt ekstremiteyi dinamik olarak kullanarak yapılan pliometrik antrenmanların çeviklik performansını arttırdığı uzun yıllardır bilinmektedir (Verkhoshansky ve Tatyana, 1973; Sheppard ve Young, 2006). Literatürde farklı branşlarda, farklı yaşlarda pliometrik ve dirençli pliometrik antrenman ile antrenman yapan sporcuların çeviklik test değerlerinde anlamlı farklılıkların tespit edildiği çeşitli çalışmalar mevcuttur (Arazi vd., 2014; Pamuk ve Özkaya, 2017). Stojanović ve Kostić (2002) askeri okulda eğitim gören, 33 voleybol sporuyla uğraşan sporcuda 8 hafta boyunca uygulanan pliometrik antrenmanın blokta sıçrama, smaçta sıçrama ve yatay olarak sıçrama performansı üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonuçları, antrenman grubunun sıçrama performansının gelişmiş olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuç bizim çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlarla örtüşmektedir. Miller vd. (2006) 6 hafta uygulanan pliometrik antrenmanın çevikliği geliştirip geliştirmeyeceğini incelemişlerdir. Pliometrik grup ve kontrol grubu olarak iki

grup üzerinde çeviklik testi uygulamışlardır. Altı haftalık pliometrik antrenmanın, çeviklik performansını artırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Yine bir başka çalışmada 12 hafta boyunca uygulanan pliometrik ve dirençli pliometrik antrenmanların basketbolcularda çeviklik ve sprint performansını kısalttığı ve alt ekstremitte kas kuvvetinde artışa yol açtığı gösterilmiştir (Pamuk ve Özkaya 2017; Pamuk vd., 2022). Schultz vd. (2015) yapmış oldukları çalışmada elit kayakçılara yapılan ağırlıklı squat sıçrama egzersizi sonucunda sporcuların çevikliklerinde olumlu gelişme olduğunu, çeviklik performanslarında iyileşmenin olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu sonuçlar bizim çalışmamızda elde ettiğimiz bulgularla örtüşmektedir.

Literatürde farklı branşlarda pliometrik antrenman ve ağırlık yeleği kullanılarak yapılan antrenman sonucunda, sporcuların dikey sıçrama, bacak kuvvetlerinde, sprint ve çeviklik performansında iyileşme olduğunu gösteren çeşitli çalışmalar bulunmaktadır (Turğut vd., 2017; Pamuk ve Özkaya, 2017; Khelifa vd., 2010). Yaptığımız çalışma ile benzer çalışma tasarımına sahip olan birtakım çalışmalar bulunmakla birlikte bu çalışmalarda genellikle antrenman programı yetişkin erkek sporculara uygulanmış ve çeviklik performansı antrenman programının bitiminde değerlendirilmiştir (Khelifa vd., 2010; Freitas-Junior, 2020). Oysa bizim çalışmamızda her 2 cinsiyetten genç sporculara pliometrik ve dirençli pliometrik antrenman programı uygulanmış ve çeviklik performansı antrenman programının bitiminde ve detraining dönemi sonunda ölçülmüştür. Bu bakımdan çalışmamızın diğer çalışmalardan farklılık gösterdiği ve özgün olduğu düşünülmektedir. Çalışmamızda ağırlık yeleği kullanılarak uygulanan dirençli pliometrik ve standart badminton antrenmanına ek olarak uygulanan pliometrik antrenmanın her ikisinin de çeviklik süresini kısalttığı tespit edilmiştir.

Bu çalışmada elde ettiğimiz pliometrik ve dirençli pliometrik antrenman sonucu 8 haftada elde edilen çeviklik performansındaki iyileşme olduğuna ilişkin bulguların fizyolojik mekanizmalarına ilişkin olası açıklamalardan biri, alt ekstremitte kaslarında oluşan patlayıcı kuvvetin artmasıyla bacaklarda eksantrik ve konsantrik kasılma hızının artışına, bunun da çeviklik performansı artışına katkıda bulunduğuna ilişkindir. Sheppard vd. (2006), çeviklik performansını belirleyen en temel faktörlerden birinin yön değiştirme hızı, diğerlerinin ise algısal karar verme süreçlerine ilişkin bilişsel işlev olduğunu ortaya koymuştur. Egzersiz sırasında uygulanan bilişsel işlevleri artırıcı görevlerin, duyuşal-motor koordinasyonda iyileşmeye yol açtığını gösteren pek çok çalışma bulunmaktadır (Lennemann vd., 2013; Pamuk vd., 2019). Öte yandan yön değiştirme hızının belirleyicilerinden birisi de daha önce de sözünü ettiğimiz kalça ve alt ekstremitte kas gücündeki artıştır (Çetin ve Hindistan, 2018; Sheppard ve Young, 2006). Diğer taraftan literatürde, pliometrik ve dirençli antrenmanlar dışında farklı antrenman yöntemleri kullanarak hız performansını inceleyen çalışmalar bulunmaktadır. Bu yöntemler arasında eğimli yüzeylerde

antrenman (Çetin, Hindistan ve Özkaya 2018), dirençli halatlar kullanılarak yapılan antrenmanlar (Pamuk vd., 2022) ve Nordik hamstring egzersizleri (Uysal vd., 2021) sayılabilir. Kalça ve alt ekstremite kaslarında gücün artması, badminton sporunda, sporcuların sıçrama, sağa sola hızlı adımlayarak hareket etme, aniden yön değiştirme ve dengeyi sağlama durumları açısından önemli bir faktördür. Artan bu patlayıcı güç, badminton sporcularının performanslarına önemli ölçüde katkı sağlayacaktır.

Bu çalışmada, pliometrik antrenman ve ağırlık yeleği ile yapılan antrenman gurubunda antrenmana 4 hafta ara verilmesi sonucunda detraining etkisinin ön test değerlerine gerilediği görülmektedir. Bu değer dirençli ve dirençsiz yapılan pliometrik antrenmanla kazanılan performans özelliklerinin 4 hafta gibi bir süre ile antrenmana ara verilmesiyle kaybolduğunu ortaya koymaktadır. Literatürde detraining dönemine ilişkin az sayıda bulgu mevcuttur. Egesoy (2021) detrainingin temel fizyolojik sistemler üzerine etkileri üzerine yapmış olduğu çalışmada antrenmana ara verilmesi sonucunda kazanılmış olan fizyolojik ve performans ilişkili özelliklerin hızla kaybolduğunu, bu nedenle sporcuların antrenmansız kaldıkları dönemin 2 haftadan daha fazla olmamasının son derece önemli olduğu sonucuna ulaşmıştır (Uysal vd., 2021). Öte yandan çalışmamızda, uygulanan pliometrik antrenman programının çeviklik performansındaki artış ve detraining döneminde çeviklik performansındaki gerileme üzerinde cinsiyet farklılığının olmadığı, buna karşılık ağırlık yeleği kullanılarak uygulanan pliometrik antrenman programında erkek ve kadın sporcular arasında farklılıklar olduğu saptanmıştır. Buna göre erkek sporcular, 8 haftalık ağırlık antrenmanı sonucunda çeviklik performansından kadınlara göre daha fazla yararlanmışlar, buna karşılık 4 haftalık detraining dönemi ile bu kazanımlarını daha büyük oranda kaybetmişlerdir. Öte yandan kadın sporcularda hem AG ile çeviklik süresindeki kısalma, hem de detraining sonrası ön-test sonuçlarına dönüş, erkek sporculara göre daha sınırlı kalmıştır. Çalışmamızda elde ettiğimiz bu bulgunun kadın sporcularda ortaya konulmuş olması açısından önemli olduğu ve literatüre katkı yapacağı kanısındayız. Çalışmamızda PG’da elde ettiğimiz sonuçların, kadın sporcularda pliometrik antrenmanın hız, çeviklik ve yön değiştirme üzerine olan olumlu etkilerinin erkek sporculara benzer olduğuna ilişkin literatür bulguları ile uyumlu olduğu gözlenmiştir. Çalışmamızda uygulanan dirençli pliometrik antrenman ve detraining dönemindeki cinsiyet farklılıklarına ilişkin en olası açıklama, erkek sporcuların antropometrik özellikleri ile gövde ve alt ekstremite kas kuvvetindeki farklılıkların bu duruma yol açmış olma olasılığıdır (Sheppard ve Young, 2006). Ancak çeviklik performansının bir diğer önemli belirteci olan algısal motor süreçler üzerine direnç antrenmanlarının cinsiyete bağlı etkisi, ileride yapılacak çalışmalarla ortaya çıkarılabilecektir.

Bu çalışmanın birtakım sınırlılıklar barındırdığı kanısındayız: Çalışmada alt ekstremite kas kuvvetini doğrudan ölçen parametrenin olmayışı önemli bir eksiklik olmasına karşılık, bu eksikliği

ileride yapılacak çalışmalarla tamamlamak amaçlanmaktadır. İleride pliometrik ve dirençli pliometrik antrenmanların etkisini araştırmak üzere planlanacak çalışmaların yön değiştirmeye ilişkin bilişsel ya da sensorimotor parametreleri içeren kapsamlı testler kullanılarak tekrarlanmasının, çeviklik performansına katkıda bulunan faktörlerin aydınlatılmasına katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Sonuç olarak, çalışmamızdan elde ettiğimiz bulgular genç badminton sporcularında 8 hafta boyunca uygulanan pliometrik ve ağırlık yeleği kullanılarak yapılan dirençli pliometrik antrenmanların çeviklik performansını iyileştirdiğini, bu etkinin 4 haftalık detraining döneminde kontrol seviyesine döndüğünü ve hem ağırlık yeleği kullanılarak uygulanan dirençli pliometrik antrenmanın çeviklik performansındaki gelişme üzerindeki etkisinin, hem de 4 haftalık detraining döneminin sonunda performans düşüşünün erkek sporcularda daha belirgin olduğunu ortaya koymuştur.

Yayın Etiği: Bu çalışmanın hazırlanma ve yazım sürecinde “*Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi*” kapsamında bilimsel etik ve alıntı kurallarına uyulmuş olup; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış ve bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir.

Çıkar Çatışması: Yazar/lar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı: Her bir yazar bu makaleye önemli bireysel katkılarda bulunmuştur. DT: Proje fikrinin oluşturulması, projenin hazırlanması, veri toplama, verinin istatistiksel analizi, yorumlama ve yazma; YGÖ: entelektüel kavram, veri analizi ve makale yazımı. Her iki yazar da makalenin son halini onaylamıştır.

Kaynakça

- Aagaard, P., Simonsen, E. B., Andersen, J. L., Magnusson, P., ve Dyhre-Poulsen, P. (2002). Increased rate of force development and neural drive of human skeletal muscle following resistance training. *Journal of Applied Physiology*, 93(4), 1318-1326.
- Arazi, H., Asadi, A., ve Roohi, S. (2014). Enhancing muscular performance in women: compound versus complex, traditional resistance and plyometric training alone. *Journal of Musculoskeletal Research*, 17(02), 1450007.
- Cabello, D., Padial, P., Lees, A., ve Rivas, F. (2004). Temporal and physiological characteristics of elite women's and men's singles badminton. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 16(2), 1-12.
- Catelli, R., ve Manahan, R. (1990). Reaction time and movement time. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 1, 75-77.
- Cetin, E., Hindistan, I. E., ve Ozkaya, Y. G. (2018). Effect of different training methods on stride parameters in speed maintenance phase of 100-m sprint running. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(5), 1263-1272.
- Cheng Y, Whang Y, ve Liang C. (2006). ‘Reaction time and competitive ability of badminton players’ *Zhejiang Sport Sci.*28, 60–63.

- Cissik, J. M. (2004). Means and methods of speed training, part I. *Strength and Conditioning Journal*, 26(4), 24-29.
- Egesoy, H. (2021). Detraining'in temel fizyolojik sistemler üzerindeki etkileri. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 23(3), 40-48.
- Faccioni, A. (1994). Assisted and resisted methods for speed development: Part 2. *Modern Athlete and Coach*, 32(2), 3-6.
- Foran, B. (2001). High-performance sports conditioning. *Human Kinetics*.
- Freitas-Junior, C. G., Fortes, L. S., Santos, T. M., Batista, G. R., Gantois, P., ve Paes, P. P. (2020). Effects of different training strategies with a weight vest on countermovement vertical jump and change-of-direction ability in male volleyball athletes. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 61(3).
- Greig, M., ve Naylor, J. (2017). The efficacy of angle-matched isokinetic knee flexor and extensor strength parameters in predicting agility test performance. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 12(5), 728.
- Hindistan, I. E., Ozdogan, E. C., Bilgin, G., Colak, O. H., ve Ozkaya, Y. G. (2020). Effects of sprint interval training on sloping surfaces on aerobic and anaerobic power. *Biomedical Human Kinetics*, 12(1), 41-50.
- Hussain, I., ve Bari, M. A. (2011). Kinematical analysis of forehand and backhand smash in badminton. *Innovative Systems Design and Engineering*, 2(7), 20-25.
- Hyatt, J. P. K., Brown, E. A., Deacon, H. M., ve McCall, G. E. (2019). Muscle-specific sensitivity to voluntary physical activity and detraining. *Frontiers in Physiology*, 10,1328.
- Khelifa, R., Aouadi, R., Hermassi, S., Chelly, M. S., Jlid, M. C., Hbacha, H., ve Castagna, C. (2010). Effects of a plyometric training program with and without added load on jumping ability in basketball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(11), 2955-2961.
- Lennemann, L. M., Sidrow, K. M., Johnson, E. M., Harrison, C. R., Vojta, C. N., ve Walker, T. B. (2013). The influence of agility training on physiological and cognitive performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(12), 3300-3309.
- Liddle, S. D., Murphy, M. H., ve Bleakley, E. W. (1996). A comparison of the demands of singles and doubles badminton among elite male players: a heart rate and time/motion analysis. *Journal of Human Movement Studies*, 29(4), 159-176.
- Loureiro Jr, L. D. F. B., ve Freitas, P. B. D. (2012). Influence of the performance level in badminton players in neuromotor aspects during a target-pointing task. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 18, 203-207.
- Macadam, P., Cronin, J. B., ve Simperingham, K. D. (2017). The effects of wearable resistance training on metabolic, kinematic and kinetic variables during walking, running, sprint running and jumping: A systematic review. *Sports Medicine*, 47(5), 887-906.
- Miller, M. G., Herniman, J. J., Ricard, M. D., Cheatham, C. C., ve Michael, T. J. (2006). The effects of a 6-week plyometric training program on agility. *Journal of Sports Science & Medicine*, 5(3), 459.
- Mujika, I. ve Padilla, S., (2000a). Detraining: loss of training-induced physiological and performance adaptations. part I: short term insufficient training stimulus. *Sports Medicine*, 30(2), 79-87.
- Mujika, I. ve Padilla, S., (2000b). Detraining: loss of training-induced physiological and performance adaptations. part II: long term insufficient training stimulus. *Sports Medicine*, 30(3), 145-154
- Özbay, S., Ulupınar, S., ve Özkaya, A.B. (2018). Sporda çeviklik performansı. *Ulusal Spor Bilimleri Dergisi*, 2(2), 97-112.
- Pamuk, Ö., Hancı, E., Ucar, N., Hasanlı, N., Gündoğdu, A., ve Özkaya, Y. G. (2022). Resisted plyometric exercises increase muscle strength in young basketball players. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 28, 331-336.
- Pamuk, Ö., Özçelik, M. A., Toktaş, N., Gündoğdu, A., Hindistan, İ. E., ve Özkaya, Y. G. (2019). Cognitive task during fatiguing exercise increases the sensory-motor performance in professional dancers. *Gazzetta Medica Italiana-Archivio per le Scienze Mediche*, 178(5), 268-76.
- Pamuk, Ö., ve Özkaya, Y. G. (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., ve 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.

- Raman, D., ve Nageswaran, A. (2013). Effect of game-specific strength training on selected physiological variables among badminton players. *SSB*, 1(57.563), 57-563.
- Schultz, F. A., Cavazzoni, P., Carnevale, R. V., Abad, C. C., Kobal, R., Pereira, L. A., ve Loturco, I. (2015). Speed and power predictors of change of direction ability in elite snow athletes. *Journal of Human Sport and Exercise*, 10(4), 847-856.
- Semenick, D. (1990). Tests and measurements: The T-test. *Strength & Conditioning Journal*, 12(1), 36-37.
- Sheppard, J. M., ve Young, W. B. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*, 24(9), 919-932.
- Sonoda, T., Tashiro, Y., Suzuki, Y., Kajiwara, Y., Zeidan, H., Yokota, Y., ... ve Aoyama, T. (2018). Relationship between agility and lower limb muscle strength, targeting university badminton players. *Journal of Physical Therapy Science*, 30(2), 320-323.
- Sporis, G., Milanovic, L., Jukic, I., Omrcen, D., ve Molinuevo, J. S. (2010). The effect of agility training on athletic power performance. *Kinesiology: International Journal of Fundamental and Applied Kinesiology*, 41(1), 65-72.
- Stojanović, T., ve Kostić, R. M. (2002). The effects of the plyometric sport training model on the development of the vertical jump of volleyball players. *Facta universitatis-series: Physical Education and Sport*, 1(9), 11-25.
- Sturgess, S., ve Newton, R. U. (2008). Design and implementation of a specific strength program for badminton. *Strength & Conditioning Journal*, 30(3), 33-41.
- Tiwari, L. M., Rai, V., ve Srinet, S. (2011). Relationship of selected motor fitness components with the performance of badminton player. *Asian J Phys Educ Comput Sci Sports*, 5(1), 88-91.
- Turğut, M., Aydın, R., ve Erkılıç, A. O. (2017). Bartın Üniversitesi badminton takımında yer alan kadın sporculara uygulanan 8 haftalık klasik badminton antrenmanlarının bazı fiziksel performans parametreleri üzerine etkileri. *Uluslararası Kültürel ve Sosyal Araştırmalar Dergisi (UKSAD)*, 3(Special Issue 2), 354-364.
- Turner, A. (2011). Defining, developing and measuring agility. *Prof Strength Cond*, 22, 26-28.
- Uysal, Ö., Delioğlu, K., ve Firat, T. (2021). The effects of hamstring training methods on muscle viscoelastic properties in healthy young individuals. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 31(2), 371-379.
- Verkhoshansky, Y., ve Tatyana, V. (1973). Speed-strength preparation of future champions. *Legkaya Atleika*, 2, 12-13.



Bu eser [Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) ile lisanslanmıştır.