



Ağırlık ile Yapılan Geri Koşu Antrenmanlarının Hamstring Kas Kuvvetine ve Sürat Performansına Etkisi

Kerim KARAAHMETOĞLU¹, Vedat AYAN², Orhan FİDAN³, Emin Mert YILMAZ⁴

¹Milli Savunma Üniversitesi, Deniz Astsubay Meslek Yüksekokulu, Müdürlük

<https://orcid.org/0000-0002-1759-8075>

²Trabzon Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi

<https://orcid.org/0000-0003-1887-5334>

³Trabzon Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi

<https://orcid.org/0009-0003-9929-9558>

⁴Trabzon Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi

<https://orcid.org/0009-0006-8056-4499>

Email: karaahmetoglukerim92@gmail.com, vayan@trabzon.edu.tr, orhan_fidan.10@hotmail.com, eminmertylimaz8@gmail.com

Türü: Araştırma Makalesi (Alındı: 18.01.2025 - Kabul: 23.10.2025)

Özet

Bu araştırmanın amacı ağırlık ile yapılan geri koşu antrenmanlarının hamstring kas kuvvetine ve sürat performansına etkisini incelemektir. Bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden deneysel araştırma yöntemine uygun olarak ön test-son test kontrol ve deney gruplu desen uygulanmıştır. Araştırmanın örneklemini spor kulüplerinde lisanslı olarak futbol oynayan, 17 ile 19 yaş arası 9 kişilik deney grubu ve 9 kişilik kontrol grubu olmak üzere toplam 18 sporcu oluşturmaktadır. Çalışmamız da sporcuların ölçümleri için boy ölçer cihaz, dijital baskül, norbord hamstring test sistemi ve 30 metre sprint testi için fotosel kullanılmıştır. Ölçümler için sporcular bilgilendirilmiş ve gerekli izinler alınmıştır. Grupların ön test ve son testleri arasındaki değerler incelendiğinde deney grubunda ön test ve son test düzeyleri arasında ayırım gösterip göstermediğini belirlemek için yapılan analizler sonucunda sağ bacak ve sol bacak hamstring kas kuvveti değişkeninin ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki ayırımın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($t=7,844$; $p<0,001$). Kontrol grubunda sağ bacak ve sol bacak hamstring kas kuvveti değişkeni ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki ayırımın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$). Çalışmamızda deney grubuna yapılan analizlerde 30 m sürat performansı değişkeni ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki ayırımın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($t=6,069$; $p<0,001$). Kontrol grubuna yapılan analizlerde 30 metre değişkeni ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki ayırımın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$). Sonuç olarak çalışmamızdan elde edilen veriler açısından; 4 hafta süreyle haftada 2 gün uygulanan ağırlık ile geri koşu antrenmanlarının sürat performansını ve hamstring kas kuvvetini olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: koşu, geri koşu, antrenman, hamstring kasları



The Effect of Weighted Running Back Training on Hamstring Muscle Strength and Speed Performance

Abstract

The aim of this study is to investigate the effect of weighted running training on hamstring muscle strength and speed performance. In this study, a pre-test-post-test control and experimental group design was applied in accordance with the experimental research method, one of the quantitative research methods. The sample of the study consisted of a total of 18 athletes, comprising a 9-person experimental group and a 9-person control group, all of whom were licensed football players aged between 17 and 19 years old from sports clubs. In our study, a height measuring device, digital scales, a Norbord hamstring test system, and a photocell for the 30-metre sprint test were used to measure the athletes. The athletes were informed about the measurements, and the necessary permissions were obtained. When examining the values between the pre-test and post-test of the groups, analyses conducted to determine whether the experimental group showed a difference between the pre-test and post-test levels revealed that the difference between the pre-test and post-test mean scores of the right leg and left leg hamstring muscle strength variable was statistically significant ($t=7.844$; $p<0.001$). In the control group, the difference between the pre-test and post-test mean scores for the right and left leg hamstring muscle strength variable was found to be not statistically significant ($p>0.05$). In our study, analyses conducted on the experimental group revealed that the difference between the pre-test and post-test mean scores for the 30 m sprint performance variable was statistically significant ($t=6.069$; $p<0.001$). In the analyses conducted on the control group, the difference between the pre-test and post-test mean scores for the 30-metre variable was found to be statistically insignificant ($p>0.05$). In conclusion, based on the data obtained from our study, it was concluded that weight-bearing running training applied twice a week for 4 weeks had a positive effect on speed performance and hamstring muscle strength.

Keywords: Runing, runing back, training, hamstring muscle



Giriş

Spor genel olarak kişinin belli kas gruplarını hareket ettirmesine yönelik bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Özellikle futbol, hentbol ya da tenis gibi sahada ve kortlarda gerçekleştirilen sporlar pek çok yönde hareket etmeyi ve dolayısıyla da pek çok kas grubunu çalıştırmayı gerektirmektedir. Gerçekleştirilen sporlara bakıldığında genellikle ileriye doğru koşmaya odaklanıldığı dikkat çekmektedir. İleriye doğru koşma ile alakalı yapılan çalışmalar daha hızlı bir şekilde ileriye doğru koşma yeteneğinin daha yüksek bir spor performansı ile ilişkilendirildiğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla yapılan çalışmaların neredeyse tamamı sporda ileriye doğru koşma konusuna odaklanmaktadır (Uthoff vd., 2019).

Ancak sıklıkla üzerinde durulmayan geriye doğru koşma yeteneği sporcuların ciddi bir stratejiye sahip olmasına yardımcı olmaktadır. Özellikle sporcunun kendini konumlandırması ve alanını koruyabilmesi için taktiksel avantajlar sağlayan geriye doğru koşma yeteneği sporcunun atletik performansının gelişiminde de benzersiz faydalar ortaya çıkarmaktadır. Geriye doğru gerçekleştirilen koşu bir koşucunun ileriye gitmek yerine geriye doğru hareket ettiği ve farklı kas gruplarını çalıştırdığı bir koşu şeklidir. Geriye doğru koşmak kişiyi zorlamanın yanı sıra iyi bir koordinasyon ve dengeyi gerektirmektedir. Kişinin koşu rutininin değişmesi ise fizyolojik kapasitesini artırabilmek için oldukça önemli bir durumdur (Uthoff vd., 2019).

Geriye doğru koşu, literatürde ileriye doğru koşuya göre ters yönde bir hareket biçimi olarak sunulmuştur ve benzersiz bir enerji, biyomekanik profil ve kardiyopulmoner tepki sergiler (Adesola vd., 2009).

Düşük etkili bir egzersiz olarak nitelendirilen bu hareket, nöromüsküler performansı iyileştirir ve eklem hasarı riskini azaltır (Roos vd., 2012). Bu bağlamda, geri koşu, kardiyovasküler zindeliği korumak için bir yöntem olarak ve eklem yaralanmaları olan sporcuların ve fiziksel egzersiz uygulayıcılarının rehabilitasyonu için bir araç olarak kullanılmıştır (Ordway vd., 2017).

Ayrıca, geri koşu, kasların ön aktivasyonunu artırmak için spor antrenman programlarında kullanılmaktadır. Ayrıca, fizyolojik ve performans değişkenlerinde [örneğin, maksimum oksijen alımı ($\dot{V} O_{2max}$), anaerobik güç, alt ekstremité güç parametreleri ve çeviklik] iyileşmeleri teşvik etmek için bir yöntem olarak da kullanılmaktadır (Terblanche vd., 2005).

Biyolojik ve fizyolojik anlamda bir değerlendirme yapıldığında ise geriye doğru yürüme ya da koşmanın daha yüksek oksijene ihtiyaç duyduğu görülmektedir. Geriye doğru koşma hareketi ileriye doğru koşma hareketine kıyasla daha yüksek bir kalp atış hızını tetiklemekte bu da kardiyovasküler sağlık için daha olumlu bir tablo çizmektedir. Genel kapsamda bakıldığında geriye doğru koşmanın ileriye doğru koşmaya kıyasla %30'dan fazla enerji sağladığı ve bu durumun metabolik olarak da bireyi daha iyi bir noktaya taşıdığı söylenebilir (Wright & Weyand, 2001).

Görüldüğü gibi geriye doğru koşmanın fiziksel anlamda pek çok faydası bulunmaktadır. Ancak bu koşu çeşidinin zihinsel olarak da farklı faydalar sağladığı unutulmamalıdır. Koşu rutinini değiştirmenin zor ve eğlenceli bir yolu olan geriye doğru koşu kişinin odaklanmasına ve konsantrasyonunun gelişmesine de yardımcı olmaktadır. Geriye doğru koşmak aynı zamanda kişinin zihnini taze tutmasını da sağlamaktadır (Mohr vd., 2003).

Futbolcular üzerinde yapılan bir araştırmada en iyi futbolcuların yaklaşık %3 ile %4'nün geriye doğru koştuğu görülmektedir (Mohr vd., 2003). Bu oranın oldukça az olduğu göz



önünde tutulduğunda futbol sporcularının stratejisini değiştirebilmek ve daha yüksek performans elde edebilmek için geri koşulardan faydalanılabileceği söylenebilir. Geri koşu esnasında kişinin hızı daha düşük olmasına rağmen yaralanma prevalansını azaltabilmek ya da iyileştirebilmek için tasarlanan ısınma programlarında geri koşunun bulunduğu dikkat çekicidir. Isınma hareketlerine dahil edilen geri koşu antrenmanları diz eklemine ileriye doğru koşulara göre daha az zorladığından daha çok tercih edilmektedir. Bu hareketler aynı zamanda bacak kaslarında çok daha yüksek bir aktivasyon sağlamaktadır. Geri koşu antrenmanlarının ağırlıkla yapılması ise bazı durumlarda daha sağlıklı olabilir, ancak bu antrenman türünün uygulanması gereken bireysel hedeflere ve fiziksel yeteneklere bağlıdır. Bu noktada bazı faktörlerin göz önünde tutulması gereklidir. Hamstring kaslarını güçlendirmek ve daha fazla dayanıklılık kazanmak için bu antrenmanlar oldukça fayda sağlayacaktır. Çünkü ağırlıklar, kasları daha fazla çalıştırmaya yardımcı olabilir. Ancak ağırlıkla yapılan geri koşu antrenmanlarının, daha deneyimli ve fiziksel olarak hazırlıklı sporcular için uygun olduğu unutulmamalıdır. Özellikle yeni başlayanlar için bu tür antrenmanlara başlamadan önce temel fitness seviyelerini artırmaları ve doğru formu öğrenmeleri önemlidir. Tüm bunlara ek olarak geri koşu antrenmanlarının doğru teknikle yapılması gerektiği unutulmamalıdır. Çünkü uygulanacak yanlış teknikler yanlış yere baskı yapabilir ve yaralanmalara neden olabilir (Tecnogym, 2013).

Görüldüğü gibi geriye doğru koşma hareketinin hem fiziksel hem de ruhsal pek çok faydası bulunmakta ve doğru bir şekilde kullanıldığında kişinin fizyolojik gelişimi için oldukça büyük faydalar sağlamaktadır. Literatür incelendiğinde geri koşuyla alakalı araştırma bulunmakla birlikte yerli kaynaklar oldukça sınırlıdır. Aynı zamanda genel bir literatür taraması yapıldığında geriye doğru koşunun hamstring kas kuvvetini nasıl etkilediğine dair herhangi bir araştırmaya da rastlanmamıştır. Bu bilgilerden hareketle gerçekleştirilen çalışmamızın amacı; ağırlıkla yapılan geri koşu antrenmanlarının hamstring kas kuvvetine ve sürat performansına etkisini incelemektir. Gerçekleştirilen araştırmanın hem sporculara hem antrenörlere hem de araştırmacılara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Materyal ve Metod

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada nicel araştırma yöntemleri kapsamında deneysel araştırma yöntemi benimsenmiş, kontrol ve deney gruplarını kapsayan ön test-son test tasarımı kullanılmıştır. Bu metot, değişkenler arasındaki sebep sonuç ilişkisini bulmayı hedefleyen bir metottur. (Silva A., & Quaresma AM., 2019).

Çalışmamızda dört hafta süresince, farklı yükler ile haftada iki gün yapılan geri koşu antrenmanlarının hamstring kas kuvvetine ve sürat performansına etkisini incelemek amacıyla aşağıdaki program uygulanmıştır.

Araştırmanın Çalışma Grubu

Çalışmamıza Trabzon ilinde spor kulübünde lisanslı olarak futbol oynayan 17 ile 19 yaş arası 9 kişilik deney grubu ve 9 kişilik kontrol grubu olmak üzere toplam 18 futbolcu gönüllü olarak katılmıştır.

Araştırmanın Veri Toplama Araçları



Çalışmamızda ağırlık ölçümleri için 100gr hassasiyette dijital baskül, boy ölçümleri için boy ölçer cihazı, hamstring kas kuvveti ölçümleri için nordbord hamstring test sistemi ve sürat performansı ölçümleri için fotosel kullanılmıştır.

Boy Ölçümü

Uygulama sırasında birey dik olarak ayakta durmalı, topukları bitişik vaziyette olmalıdır. Ölçüm anında baş Frankfurt düzleminde olmalıdır. Antropometrinin yatay kolu vertekse temas etmeli ve birey derin bir nefes aldığı anda ölçüm yapılmalıdır. Ölçülen değerler araştırmacı tarafından okunarak santimetre cinsinden kaydedilmiştir.

Ağırlık Ölçümü

Katılımcıların ağırlıkları ölçülürken 0.01 kg hassasiyetli dijital baskül kullanılmıştır. Veriler sporcular antrenmana çıkmadan önce üzerlerinde şort ve tişört giyili halde alındı. Ölçülen değerler araştırmacı tarafından okunarak kilogram cinsinden kaydedilmiştir.

Hamstring Kas Kuvveti Ölçümü

Hamstring kas kuvveti ölçümü için Nordbord hamstring test sistemi kullanılmıştır (URL-1). Nordbord hamstring test sistemi eksenrik ve izometrik hamstring kuvvetini objektif olarak ölçmenin hızlı ve kolay yollarından biridir. Nordbord'un kendisi yaklaşık 3 fit uzunluğunda ve 2 fit genişliğinde olup, bunların çoğu sporcunun diz çökebileceği geniş bir yastıklı alandır. Ped, sporcunun diz pozisyonunun kolayca okunmasına olanak tanıyan ve bir testten diğerine diz pozisyonunda tutarlılığın korunmasına yardımcı olan "entegre diz pozisyonu kılavuzlarına" sahiptir (tork hesaplanırken önemlidir). Sporcu diz çöktüğünde ayak bileklerini yastıklı ayak bileği kancalarına kaydırır ve daha sonra birçok farklı test protokolünü gerçekleştirebilir. Ayak bileği kancaları, ayak bileği kancalarının çekildiği kuvveti (Newton cinsinden) ölçen iki kuvvet hücresine bağlıdır. İki kuvvet hücresi tarafından ölçülen kuvvet, gerçek zamanlı olarak bir USB kablosu aracılığıyla ana bilgisayara/tablete iletilmektedir. (Simple Faster, 2023). Sporcular ölçüm cihazı üzerinde dizlerinin üstünde, gövde düz ve bakış karşıya olacak şekilde vücutlarını yerleştirirler. Cihazda bulunan dinamometre bağlı kancalara sporcuların ayakları geçirilerek gövdenin paralelliğini bozmayacak şekilde öne doğru kontrollü bir şekilde inmeye çalışırlar. Zorlandıkları noktada ellerini yere koyarak testi tamamlamış olurlar. İkinci deneme için ellerin yardımıyla tekrar başlangıç pozisyonunu alırlar. Her sporcu testi iki kez tekrarladıktan sonra en iyi derece Newton/metre cinsinden kaydedilmiştir. Çalışmamızda test protokollerinden biri olan nordic test protokolü uygulanmıştır.



Şekil 1. Norbord hamstring kas kuvveti ölçüm Cihazı (URL-1)

30 Metre Sürat Testi Ölçümü

30 metre sürat testi antrenman sahasında uygulanmıştır. Çıkışlar sporculara herhangi bir komut verilmeden, kendilerini çıkışa uygun hissettiklerinde yaptırılmıştır. Sprint sürelerinin tespitinde bilgisayara bağlanabilen 2 kapılı fotosel cihazı kullanılmıştır (URL-2). Kapılar başlangıç ve 30 metre sürat testinin bitiş alanına yerleştirilmiştir. Sporcular testi 3 dakika ara ile 2 defa tekrarlamışlar ve en iyi dereceleri saniye (sn) cinsinden değerlendirilmek üzere kaydedilmiştir.

30 m SÜRAT TESTİ



Şekil 2. 30 Metre sürat testi (URL-2)

Antrenman Programı



Çalışmamızda deney grubundaki katılımcılara takım antrenmanlarına ilave olarak 4 hafta süresince artan yükler ile haftada iki gün yapılan geri koşu antrenmanlarının hamstring kas kuvvetine ve sürat performansına etkisini incelemek amacıyla Tablo 1'deki program uygulanmıştır.

1. Antrenman/ hafta	1.	6*5 metre geri koşu/kısa adım frekansı
• Şiddet: %100		5*10 metre geri koşu/kısa adım frekansı
• Yük:0		4*15 metre geri koşu/uzun adım frekansı
• Dinlenme: Tam dinlenme		3*20 metre geri koşu/uzun adım frekansı
2. Antrenman/ hafta	1.	6*10 metre geri koşu/kısa adım frekansı
• Şiddet: %100		5*15 metre geri koşu/kısa adım frekansı
• Yük:0		4*20 metre geri koşu/uzun adım frekansı
• Dinlenme: Tam dinlenme		3*25 metre geri koşu/uzun adım frekansı
3. Antrenman/ hafta	2.	6*5 metre geri koşu/kısa adım frekansı
• Şiddet: %100		5*10 metre geri koşu/kısa adım frekansı
• Yük:500 gr.		4*15 metre geri koşu/uzun adım frekansı
• Dinlenme: Tam dinlenme		3*20 metre geri koşu/uzun adım frekansı
4. Antrenman/ hafta	2.	6*10 metre geri koşu/kısa adım frekansı
• Şiddet: %100		5*15 metre geri koşu/kısa adım frekansı
• Yük:500 gr.		4*20 metre geri koşu/uzun adım frekansı
• Dinlenme: Tam dinlenme		3*25 metre geri koşu/uzun adım frekansı
5. Antrenman/ hafta	3.	6*15 metre geri koşu/5 metre kısa adım frekansı/10 metre uzun adım frekansı
• Şiddet: %100		5*20 metre geri koşu/5 metre kısa adım frekansı/15 metre uzun adım frekansı
• Yük:1 kg.		4*25 metre geri koşu/10 metre kısa adım frekansı/15 metre uzun adım frekansı
• Dinlenme: Tam dinlenme		3*30 metre geri koşu/15 metre kısa adım frekansı/15 metre uzun adım frekansı
6. Antrenman/ hafta	3.	6*20 metre geri koşu/10 metre kısa adım frekansı/10 metre uzun adım frekansı
• Şiddet: %100		5*25 metre geri koşu/10 metre kısa adım frekansı/15 metre uzun adım frekansı
• Yük: 1 kg.		4*30 metre geri koşu/15 metre kısa adım frekansı/15 metre uzun adım frekansı



• Dinlenme: Tam dinlenme	3*35 metre geri koşu/15 metre kısa adım frekansı/20 metre uzun adım frekansı
7. Antrenman/ 4. hafta	6*15 metre geri koşu/5 metre kısa adım frekansı/10 metre uzun adım frekansı
• Şiddet: %100	5*20 metre geri koşu/10 metre kısa adım frekansı/10 metre uzun adım frekansı
• Yük:2 kg.	4*25 metre geri koşu/10 metre kısa adım frekansı/15 metre uzun adım frekansı
• Dinlenme: Tam dinlenme	3*30 metre geri koşu/15 metre kısa adım frekansı/15 metre uzun adım frekansı
8. Antrenman/ 4. hafta	6*20 metre geri koşu/10 metre kısa adım frekansı/10 metre uzun adım frekansı
• Şiddet: %100	5*25 metre geri koşu/10 metre kısa adım frekansı/15 metre uzun adım frekansı
• Yük:2 kg.	4*30 metre geri koşu/15 metre kısa adım frekansı/15 metre uzun adım frekansı
• Dinlenme: Tam dinlenme	3*35 metre geri koşu/15 metre kısa adım frekansı/20 metre uzun adım frekansı

Araştırmanın Veri Analizi

Deney ve kontrol gruplarında iki bacak hamstring kas kuvveti ve 30 metre sürat testleri ön test ve son test puanları arasındaki ayrımın normal dağılım sergileyip sergilemediği Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonuçlarına göre iki bacağında hamstring kas kuvveti ve 30 metre sürat testi puanlarının deney ve kontrol grubunda normal dağılım sergilediği bulunmuştur ($p>0,05$). Ön test ile son test puanları arasındaki ayrım değerlendirildiğinde iki bacak hamstring kas kuvveti ve 30 metre sürat testi puanlarının arasındaki farklılık dağılımının normal dağılım sergilediği bulunmuştur ($p>0,05$). Bu sebeple ön test ve son test puanları kıyaslanırken Bağımlı ve Bağımsız Grup t testi kullanılmıştır. Tüm testlerde hata oranı ($\alpha=0,05$) belirlenip $p<0.05$ görüldüğü durumlarda kıyaslamalar arası farklılık istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. İstatistiksel analiz ve hesaplamalar için IBM SPSS Statistics 22.0 kullanılmıştır.

Bulgular

Tablo 2. Değişkenlerin Deney ve Kontrol Grubuna Göre Demografik ve Antropometrik Özellikleri

Futbol Branşı (n=18)		n	min.	max.	X	Ss
Yaş (Yıl)	Kontrol	9	18	19	18.33	0.5
	Deney	9	18	19	18.44	0.52
Ağırlık (Kg)	Kontrol	9	60	76	68.22	5.62
	Deney	9	60	80	68.22	8.07
Boy (Cm)	Kontrol	9	164	184	174	6.89
	Deney	9	164	187	177.88	7.54

Tablo 2 incelendiğinde kontrol grubundaki genç erkek futbol oyuncularının (n=9) yaş ortalamaları $18,33\pm0,5$ yıl, ağırlık ortalamaları $68,22\pm5,62$ kg ve boy ortalamaları $174\pm6,89$ cm, çalışmaya katılan deney grubundaki genç erkek futbol oyuncularının (n=9) yaş



ortalamları $18,44 \pm 0,52$ yıl, ağırlık ortalamaları $68,22 \pm 8,07$ kg ve boy ortalamaları ise $177,88 \pm 7,54$ cm olarak bulunmuştur.

Tablo 3. Değişkenlerin Deney ve Kontrol Grubuna Göre Ön Test ve Son Test Puanlarına Ait Normallik Sınaması

		Grup	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
			Statistic	df	p	Statistic	df	p
SON TEST	Sol bacak	Deney	0.218	9	0.200	0.920	9	0.393
		Kontrol	0.202	9	0.200	0.927	9	0.450
	Sağ bacak	Deney	0.162	9	0.200	0.923	9	0.414
		Kontrol	0.218	9	0.200	0.908	9	0.304
	30 metre	Deney	0.220	9	0.200	0.835	9	0.051
		Kontrol	0.260	9	0.081	0.880	9	0.158
İLK TEST	Sol bacak	Deney	0.149	9	0.200	0.941	9	0.597
		Kontrol	0.200	9	0.200	0.876	9	0.144
	Sağ bacak	Deney	0.170	9	0.200	0.932	9	0.498
		Kontrol	0.194	9	0.200	0.895	9	0.223
	30 metre	Deney	0.142	9	0.200	0.958	9	0.779
		Kontrol	0.363	9	0.001	0.698	9	0.001

Tablo 3'te değişkenlerin normal dağılım sergileyip sergilemediği analiz edilmiş ve deney ile kontrol grubu ön test ve son test puanlarının normal dağılım sergilediği tespit edilmiştir ($p > 0,05$).

Tablo 4. Ön Test Puanlarının Deney ve Kontrol Grubuna Göre Arasındaki Farklılık

	Deney (n=9)	Kontrol (n=9)	Grup Karşılaştırması
	Ort. $\pm$ SS	Ort. $\pm$ SS	
Sol bacak	254.9 $\pm$ 46.5	300.1 $\pm$ 44.5	t=2.109; p=0.051
Sağ bacak	306 $\pm$ 36.9	360.4 $\pm$ 36.9	t=3.131; p=0.006
30 metre	4.3 $\pm$ 0.2	4.3 $\pm$ 0.3	t=0.275; p=0.787

Tablo 4'te, ön test düzeylerinin gruba göre ayırım gösterip göstermediğini belirlemek için Bağımsız grup t testi tatbik edilmiş ve sol bacak hamstring kas kuvveti değişkeninin deney ve kontrol grubundaki ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur ($p > 0,05$).

Sağ bacak hamstring kas kuvveti değişkeninin deney ve kontrol grubundaki ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur. (t=3,131; p=0,006). Böylece kontrol grubundaki sağ bacak hamstring kas kuvveti değişkeninin düzeyinin deney grubundakinden daha fazla olduğu bulunmuştur. ($p > 0,05$).

30 metre değişkeninin deney ve kontrol grubundaki ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur ($p > 0,05$).

Tablo 5. Son Test Puanlarının Deney ve Kontrol Grubuna Göre Arasındaki Farklılık



	Deney (n=9)	Kontrol (n=9)	Grup Karşılaştırması
	Ort. $\pm$ SS	Ort. $\pm$ SS	
Sol bacak	275.9 $\pm$ 42.1	305.0 $\pm$ 48.0	t=1.367; p=0.190
Sağ bacak	316.2 $\pm$ 32.0	361.8 $\pm$ 39.9	t=2.673; p=0.017
30 metre	4.1 $\pm$ 0.2	4.3 $\pm$ 0.3	t=1.829; p=0.086

Tablo 5'te, son test düzeylerinin gruba göre ayırım gösterip göstermediğini belirlemek için Bağımsız grup t testi tatbik edilmiş ve sol bacak hamstring kas kuvveti değişkeninin deney ve kontrol grubundaki ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$).

Sağ bacak hamstring kas kuvveti değişkeninin deney ve kontrol grubundaki ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur. ($t=2,673$; $p=0,017$). Böylece kontrol grubundaki sağ back hamstring kas kuvveti değişkeninin düzeyinin deney grubundakinden daha fazla olduğu bulunmuştur. ($p>0,05$)

30 metre değişkeninin deney ve kontrol grubundaki ortalamaları arasındaki ayırımın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$).

Tablo 6. Deney ve Kontrol Grubuna Göre Ön Test ve Son Test Puanları Arasındaki Farklara Ait Normallik Sınaması

			Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
Grup			Statistic	df	p	Statistic	df	p
Sol bacak	Deney	Ön Test -Son Test	0.154	9	0.200	0.924	9	0.430
	Kontrol	Ön Test -Son Test	0.198	9	0.200	0.929	9	0.470
Sağ bacak	Deney	Ön Test -Son Test	0.189	9	0.200	0.849	9	0.072
	Kontrol	Ön Test -Son Test	0.138	9	0.200	0.986	9	0.987
30 metre	Deney	Ön Test -Son Test	0.207	9	0.200	0.929	9	0.468
	Kontrol	Ön Test -Son Test	0.197	9	0.200	0.964	9	0.841

Tablo 6'da ön test ve son test puanları arasındaki ayırımın normal dağılım sergileyip sergilemediği incelenmiş ve deney ile kontrol grubu ön test ve son test puanları arasındaki farkın dağılımlarının normal dağılım sergilediği tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Tablo 7. Deney Grubuna Göre Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

		Ön test-Son test	Fark	Grup Karşılaştırması
		Ort. $\pm$ SS	Ort. $\pm$ SS	
Sol bacak Ön Test		254.9 $\pm$ 46.5	-21.0 $\pm$ 8.0	t=7.844; p<0.001
Sol bacak Son Test		275.9 $\pm$ 42.1		
Sağ bacak Ön Test		306 $\pm$ 36.9	-10.2 $\pm$ 6.5	t=4.707; p=0.002
Sağ bacak Son Test		316.2 $\pm$ 32		
30 metre Ön Test		4.3 $\pm$ 0.2	0.2 $\pm$ 0.1	t=6.069; p<0.001
30 metre Son Test		4.1 $\pm$ 0.2		



Tablo 7’de, değişkenlerin deney grubunda ön test ve son test düzeyleri arasında ayrım gösterip göstermediğini bulmak için Bağımlı Grup t testi tatbik edilmiş ve sol bacak hamstring kas kuvveti değişkeni ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($t=7,844$; $p<0,001$). Böylece sol bacak hamstring kas kuvveti değişkeninin son test düzeyinin ön test düzeyinden daha yüksek olduğu, yapılan uygulamanın etkili olduğu %95 güvenilirlilikle söylenebilir. ($p>0,05$)

Sağ bacak hamstring kas kuvveti değişkeni ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki ayrımın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($t=4,707$; $p=0,002$). Böylece sağ bacak hamstring kas kuvveti değişkeninin son test düzeyinin ön test düzeyinden daha yüksek olduğu, yapılan uygulamanın etkili olduğu %95 güvenilirlilikle söylenebilir. ($p>0,05$)

30 metre değişkeni ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki ayrımın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($t=6,069$; $p<0,001$). Böylece 30 metre değişkeninin son test düzeyinin ön test düzeyinden daha yüksek olduğu, yapılan uygulamanın etkili olduğu %95 güvenilirlilikle söylenebilir. ($p>0,05$)

Tablo 8. Kontrol Grubuna Göre Ön Test ve Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

	Ön test-Son test	Fark	Grup Karşılaştırması
	Ort. $\pm$ SS	Ort. $\pm$ SS	
Sol bacak Ön Test	300.1 $\pm$ 44.5	-4.9 $\pm$ 11.5	$t=1.281$; $p=0.236$
Sol bacak Son Test	305.0 $\pm$ 48.0		
Sağ bacak Ön Test	360.4 $\pm$ 36.9	-1.3 $\pm$ 9.2	$t=0.436$; $p=0.674$
Sağ bacak Son Test	361.8 $\pm$ 39.9		
30 metre Ön Test	4.3 $\pm$ 0.3	0.0 $\pm$ 0.1	$t=0.942$; $p=0.374$
30 metre Son Test	4.3 $\pm$ 0.3		

Tablo 8’de, değişkenlerin kontrol grubunda ön test ve son test düzeyleri arasında ayrım gösterip göstermediğini belirlemek için Bağımlı Grup t testi uygulanmış ve sol bacak hamstring kas kuvveti değişkeni ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$).

Sağ bacak hamstring kas kuvveti değişkeni ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$).

30 metre değişkeni ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$).

Tartışma ve Sonuçlar

Bu çalışmada, 17-19 yaş grubunda, lisanslı olarak futbol oynayan sporcuların ağırlık ile yapılan geri koşu antrenmanlarının hamstring kas kuvvetine ve sürat performansına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda deney grubunun geri koşu antrenmanlarından sonra hamstring kas kuvveti ve 30 metre sürat performansı değerleri incelenmiştir.

Bu bölümde, çalışmamızda ulaşılan veriler, alanyazında bulunan farklı çalışmaların sonuçları ile karşılaştırılacaktır. Çalışmamızın bu bölümünde yer alan alt başlıklar; geri koşu antrenmanlarının Hamstring kas kuvvetine etkisi ve geri koşu antrenmanlarının 30 metre sürat performansına etkisi adlı başlıklardır.

Geri Koşu Antrenmanlarının Hamstring Kas Kuvvetine Etkisi



Çalışmada yapılan ön testlerde kontrol grubunda bulunan genç erkek futbol oyuncularının sol ayak hamstring kas kuvveti ortalamaları $300,1 \pm 44,5$ Newton ve sağ ayak hamstring kas kuvveti ortalamaları $360,4 \pm 36,9$ Newton olarak bulunmuştur. Çalışmamızda yapılan son testlerde kontrol grubunda bulunan genç erkek futbol oyuncularının sol ayak hamstring kas kuvveti ortalamaları $305,0 \pm 48,0$ Newton ve sağ ayak hamstring kas kuvveti ortalamaları $361,8 \pm 39,9$ Newton olarak bulunmuştur.

Çalışmada kontrol grubunda ön test ve son test düzeyleri arasındaki farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için yapılan analizler sonucunda sol bacak ve sağ bacak hamstring kas kuvveti değişkenin ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ($p > 0,05$).

Çalışmada yapılan ön testlerde deney grubunda bulunan genç erkek futbol oyuncularının sol ayak hamstring kas kuvveti ortalamaları $254,9 \pm 46,5$ Newton ve sağ ayak hamstring kas kuvveti ortalamaları $306 \pm 36,9$ Newton olarak bulunmuştur. Çalışmamızda yapılan son testlerde deney grubunda bulunan genç erkek futbol oyuncularının sol ayak hamstring kas kuvveti ortalamaları $275,9 \pm 42,1$ Newton ve sağ ayak hamstring kas kuvveti ortalamaları ise $316,2 \pm 32$ Newton olarak bulunmuştur.

Çalışmada deney grubunda ön test ve son test düzeyleri arasındaki farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için yapılan analizler sonucunda sol bacak ve sağ bacak hamstring kas kuvveti değişkenin ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($t=7,844$; $p < 0,001$). Böylece sol bacak hamstring kas kuvveti değişkeninin son test düzeyinin ön test düzeyinden daha yüksek olduğu, yapılan uygulamanın etkili olduğu %95 güvenilirlikle söylenebilir. Sağ bacak hamstring kas kuvveti değişkenin ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($t=4,707$; $p=0,002$). Böylece sağ bacak hamstring kas kuvveti değişkeninin son test düzeyinin ön test düzeyinden daha yüksek olduğu, yapılan uygulamanın etkili olduğu %95 güvenilirlikle söylenebilir.

Yaycıoğlu vd., (2023) 8 hafta süresince yaptırılan FIFA 11+ ısınma yönteminin sol ve sağ bacak H kası Pik Tork (PT) kuvveti, sol ve sağ bacak ortalama H kas gücü, sol ve sağ bacak H kas kuvveti arasındaki bilateral fark (BLF) parametrelerinin ön test son test değerleri arasında son test lehine anlamlı fark belirlemişlerdir ($p < 0,05$). GIG katılımcılarının sol ve sağ bacak H kası Pik Tork (PT) kuvvet performanslarının ön test ve son test değerleri arasında son test lehine anlamlı fark belirlemişlerdir. FIG katılımcılarının ön test son test değerlerinin Pik Tork değerlerinin yüzdesel gelişimlerine bakıldığında sağ bacakta (PT) %11,07, sol bacakta (PT) %23,05 olduğu; Ortalama Güç değerlerinde sol bacakta %9,22, sağ bacakta %14,28 olduğu; Bilateral fark değerlerinde ise %475,85 gelişme olduğunu belirtmişlerdir. GIG katılımcılarının ön test son test değerlerinin Pik Tork değerlerinin yüzdesel gelişimlerine bakıldığında sağ bacakta %12,66, sol bacakta %10,83 olduğu; Ortalama Güç değerlerinde sol bacakta %4,56, sağ bacakta %7,27 olduğu; Bilateral fark değerlerinde ise %0,44 oranında bir gelişme olduğunu belirtmişlerdir. H kas kuvvet parametrelerinin yüzdesel gelişme sonuçlarında FIG katılımcılarının yüzdesel değerlerinin sağ bacak Pik Tork değişkenin GIG katılımcılarına göre daha az olduğu diğer tüm değişkenlerde yüzdesel olarak daha fazla bir gelişim sağlandığı dikkat çektiğini ifade etmişlerdir (Yaycıoğlu vd., 2023). Bu çalışmanın sonuçları ile yapılan bu çalışmadan elde edilen değerler benzerlik göstermektedir.

Erdil, (2023) U19 liginde mücadele eden futbolcularda Hamstring kas kuvvetinin dikey sıçrama, sürat, koşu tabanlı anaerobik sprint testi (RAST) performansları üzerine etkisi adlı



çalışmasında 30 metre sürat derecesi üzerinde prone açı sağ-sol bacak ortalama kuvvet durumunun %12 etkisi olduğu ($r^2=0,120$; $p<0,05$), 30 derece açı sağ-sol bacak ortalama kuvvet durumunun etkisinin %8,1 olduğu ($r^2=0,081$; $p<0,05$) ve bu etkilerin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olduğunu tespit etmişlerdir. 30 metre sürat performansının hamstring kas grubu ile direkt etkisi olduğunu belirtmişlerdir (Erdil, 2023). Bu çalışmanın sonuçları ile yapılan bu çalışmadan elde edilen değerler benzerlik göstermektedir.

Çolakoğlu vd., (1993) yaptıkları sprinter ve atlayıcı sporcuların hamstring/qadriceps kuvvet oranlarının dengelenmesinde izometrik antrenmanların etkileri adlı çalışmalarında Uygulanan ilave izometrik antrenman programı sonunda, $60^\circ/\text{sn}'de$ de deney grubunda % 12.9'luk anlamlı bir diz fleksiyon kuvvet artışı tespit etmişlerdir ($p>0.0001$). Böylece, deney grubunda H/Q pt oranı % 58.4'ten % 64.0'e ulaştığını belirtmişlerdir. Elit sprinter ve atlayıcı sporculardaki bu gelişimin, sakatlanma sonrası ve sedanterlerde elde edilen gelişimden daha anlamlı olduğunu bulmuşlardır (Çolakoğlu vd., 1993). Bu çalışmanın sonuçları ile yapılan bu çalışmadan elde edilen değerler benzerlik göstermektedir.

Demirci vd., (2020) ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu (ÖÇBR) sonrasında pliometrik antrenmanın kas gücü ve fonksiyonları üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarda, grupların kuadriseps ($p=0,28$) ve hamstring kas kuvvetleri ($p=0,74$) arasında anlamlı bir ayırım tespit edememişlerdir ($p>0,05$). Bununla birlikte, pliometrik antrenman uygulanan grup ve kontrol grubunda her iki antrenman öncesi ve sonrasında kuadriseps kas kuvvetinde artış olduğu ($p=0,001$, $p=0,026$), ancak hamstring kas kuvvetindeki artışın yalnızca pliometrik eğitim alan grupta olduğu belirlenmiştir ($p=0,001$). Kas kuvvet gelişimleri gruplar arası karşılaştırmasında hem kuadriseps hem de hamstring kas kuvvetlerinde pliometrik antrenman alan grup adına anlamlı bir farkın bulunduğu ifade edilmiştir ($p<0,05$) (Demirci vd., 2020). Bu çalışmanın sonuçları ile yapılan bu çalışmadan elde edilen değerler benzerlik göstermektedir.

Geri Koşu Antrenmanlarının 30 Metre Sürat Performansına Etkisi

Çalışmamızda kontrol grubuna yapılan analizlerde genç erkek futbol oyuncularının 30 metre sürat performansı ön test sonuçları $4,3\pm0,3$ sn. olarak bulunmuştur. Çalışmamızda kontrol grubuna yapılan analizlerde genç erkek futbol oyuncularının 30 metre sürat performansı son test sonuçları $4,3\pm0,3$ sn. olarak bulunmuştur. Çalışmamızda kontrol grubuna yapılan analizlerde 30 metre sürat performansı değişkeni ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$).

Çalışmamızda deney grubuna yapılan analizlerde genç erkek futbol oyuncularının 30 metre sürat performansı ön test sonuçları $4,3\pm0,2$ sn. olarak bulunmuştur. Çalışmamızda deney grubuna yapılan analizlerde genç erkek futbol oyuncularının 30 metre sürat performansı son test sonuçları $4,1\pm0,2$ sn. olarak bulunmuştur. Çalışmamızda deney grubuna yapılan analizlerde 30 metre sürat performansı değişkeni ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($t=6,069$; $p<0,001$). Böylece 30 metre sürat performansı değişkeninin son test düzeyinin ön test düzeyinden daha yüksek olduğu, yapılan uygulamanın etkili olduğu %95 güvenilirlikle olduğu söylenebilir.

Petrakis vd., (2020) ergenlik öncesi erkek çocuklarda ısınmada kullanılan geriye koşuya yönelik yaptıkları çalışmada 0–5 m mesafeler için sprint hızı protokolden etkilenmediğini bulmuşlardır ($F(2,26)=0,34$, $p>0,05$, $2=0,03$), 5–10 m ($F(2,26)=0,27$, $p>0,05$, $2=0,04$), 0–10 m ($F(2,26)=0,46$, $p>0,05$, $2=0,10$) ve 0–20 m ($F(2,26)=0,79$, $p>0,05$, $2=0,06$). Ancak protokolün istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi 10-20m mesafe için sprint hızında artış tespit



edildiğini bulmuşlardır ($F(2,26)=5.85$, $p=0.008$, $2=0.31$). Özellikle geri koşu protokolü uygulayan deney grubu kontrol grubu ile karşılaştırıldığında testler, 10-20 m mesafe boyunca sprint hızının önemli ölçüde daha yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır ($p=0,019$, $CI95\%: 0,025$ ile $0,30$) (Petrakis vd., 2020). Bu çalışmanın sonuçları ile yapılan bu çalışmadan elde edilen değerler benzerlik göstermektedir.

Uthoff vd., (2020) lise öğrencilerine yaptıkları bir çalışmada 8 hafta boyunca haftada 2 gün aşamalı olarak aşırı yüklenen kızakları (%20-55 vücut kütlesi) öğrencilere çektiler. 10 ve 20 metre mesafeleri için antrenman öncesi ve sonrası verileri topladılar. Geleneksel beden eğitimi müfredatı uygulayan grup için performans değişmeden kalırken ($p>0,05$), oysa tüm değişkenlerin dirençli Geri Koşulardan sonra önemli ölçüde iyileştiğini bulmuşlardır ($p<0,05$). Dirençli geri koşular sonrasında sprint performansını iyileştirme olasılığı ($\sim 70\%$) dirençli ileri koşu ve geleneksel beden eğitimi müfredatı uygulayan gruplara göre sırasıyla ortalama %10 ve %8 daha iyi olduğunu bulmuşlardır. Çalışmalarının sonucunda dirençli geri koşu antrenmanları, sprint performansını iyileştirmenin bir yolu olabileceğini belirtmişlerdir (Uthoff vd., 2020). Bu çalışmanın sonuçları ile yapılan bu çalışmadan elde edilen değerler benzerlik göstermektedir.

Bereket vd., (2020) yaptıkları “Futbolcularda Yüksek Şiddetli İnterval Antrenmanın Çeviklik, Sürat ve Aerobik Performans Üzerine Etkisinin İncelenmesi” adlı araştırmanın sonuçları incelendiğinde deney grubunda olan futbolcuların sürat performanslarının 7 hafta sonunda (ön test: $4,08\pm 0,68$ saniye; son test: $4,04\pm 0,08$; $p<0,02$) %1 gelişim gösterdiğini bulmuşlardır (Bereket vd., 2020). Bu çalışmanın sonuçları ile yapılan bu çalışmadan elde edilen değerler benzerlik göstermektedir.

Rengül vd., (2023) yaptıkları Puberte öncesi futbolculara uygulanan sürat, çeviklik ve çabukluk antrenmanlarının etkisinin araştırılması adlı inceleme bulgularında, sürat performansı açısından antrenman grubunda, 8 haftalık sürat, çabukluk ve çeviklik çalışma programı neticesinde küçük bir etkiyle ($0,2<EB<0,6$) hem 0-5 m ($d=0,56$) hem de 0-20 m ($d=0,35$) sürat performanslarında bir gelişme olduğunu bulmuşlardır (Rengül vd., 2023). Bu çalışmanın sonuçları ile yapılan bu çalışmadan elde edilen değerler benzerlik göstermektedir.

Alp, (2019) yaptığı Farklı Pliometrik Antrenmanların Erkek Futbolcularda Çabukluk ve Sprint Performansına Etkisi adlı çalışmada Futbolcular rastgele yöntemle squat sıçrama tekniği (SJT) ($n=11$) ve çoklu sıçrama tekniği (CMJT) olarak ($n=11$) iki gruba ayrıldı. Gruplara normal kuvvet antrenmanına ek olarak 8 hafta, haftada 2 gün, günde en az 30 dk squat ve çoklu sıçrama antrenmanları uygulandı. Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi (ASBD) / Mediterranean Journal of Sport Science (MJSS) 191 Araştırmamızda SJT ve CMJT grubunun dikey sıçrama, durarak uzun atlama, 5, 10, 20 ve 30 m değerlerinin ön ve son test karşılaştırılması sonucunda tüm değerlerde fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Bu çalışmada elde edilen bulgulara fark çıkmasının nedeni olarak pliometrik antrenmanın, kısa hareket aralığında, yüksek eksantrik yükler ile ve minimal temas süresinde yapıldığı için kısa sürede eksantrik güçte artışlara sebep olmasından dolayı olduğu düşünülmektedir (Alp, 2019). Bu çalışmanın sonuçları ile yapılan bu çalışmadan elde edilen değerler benzerlik göstermektedir.

Sonuç

Sonuç olarak çalışmamızda uygulanan geri koşu antrenman programının genç erkek futbolcularda hamstring kas kuvvetine ve 30 metre sprint süratlerine olumlu etki ettiği bulunmuş ve literatürdeki sonuçlarla örtüştüğü görülmüştür. Araştırmamızın bulguları, 4 hafta



süreyle haftada 2 gün uygulanan ağırlık ile yapılan geri koşu antrenmanlarının sürat performansını ve hamstring kas kuvvetini olumlu etkilediği tespit edilmiştir. Sürat performansını geliştirmek ve hamstring kas kuvvetini arttırmak için geri koşu antrenmanlarının alternatif bir yöntem olabileceği düşünülmektedir. Bu sonuçlardan yola çıkarak ağırlık ile yapılan geri koşu antrenmanlarının sporcuların yaş grubu ve antrenman düzeylerine göre iyi planlanması gerekmektedir. Geri koşu antrenmanları mutlaka antrenman ilke ve yöntemleri, insan fizyolojisi, insan anatomisi vb. faktörlere göre iyi planlanmalıdır. Bu antrenman yönteminin antrenmanlı sporcularda sürati geliştirmek ve hamstring kas kuvvetini arttırmak için alternatif bir yöntem olarak faydalı olacağı düşünülmektedir.

Öneriler

Araştırma sonuçlarına dayalı öneriler;

- Ağırlık ile yapılan geri koşu sürat antrenmanları sürat performansını ve hamstring kas kuvvetini iyileştirmek için antrenman programlarında kullanılabilir.
- Ağırlık ile yapılan geri koşu sürat antrenmanları daha farklı yaş grubu ve farklı spor branşlarında uygulanıp sonuçları değerlendirilebilir.
- Sürat performansı ve hamstring kas kuvveti ile ilgili elde edilen veriler antrenörler ile paylaşarak geri koşu antrenmanlarının antrenman programlarına dahil edilmesi sağlanabilir.

İleride yapılacak çalışmalara yönelik öneriler;

- Farklı spor branşlarıyla ilgilenen gruplara benzer bir program uygulanıp sonuçları değerlendirilebilir.
- Farklı yaş gruplarına ağırlıklı geri koşu antrenman metodu uygulanıp sonuçları değerlendirilebilir.
- Ağırlık ile yapılan geri koşu antrenmanları farklı motorik parametreler ile birleştirilerek farklı çalışmalar yapılabilir.
- Antrenörler, hazırlık dönemi gibi belirli dönemlerde hamstring kas kuvveti ve sürat gelişimine yönelik geri koşu antrenman yönteminden faydalanabilir.
- Hamstring yaralanmaları yüksek performans isteyen sporlarda sıklıkla yaşanmaktadır. Antrenörler ve spor bilimciler geri koşu antrenmanlarını hamstring kas yaralanmalarını önlemek amacıyla kullanabilir.

** Bu araştırma bir yüksek lisans tezinden türetilmiştir ve 10'uncu Uluslararası Bilim, Kültür ve Spor Konferansı'nda bildiri olarak sunulmuştur. (26-30 Mayıs 2024 Montenegro/KARADAĞ)*



KAYNAKLAR

- Adesola, A. M., & Azeez, O. M. (2009). Comparison of cardio-pulmonary responses to forward and backward walking and running. *African Journal of Biomedical Research*, 95–100.
- Alp, M. (2019). Farklı Pliometrik Antrenmanların Erkek Futbolcularında Çabukluk ve Sprint Performansına Etkisi. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*, 2(2), 184-194.
- Bereket, K., & Ahmet, A. (2020). Genç futbolcularda yüksek şiddetli interval antrenmanın çeviklik sürat ve aerobik performans üzerine etkisinin incelenmesi. *Türkiye Spor Bilimleri Dergisi*, 4(1), 61–68.
- Çolakoğlu, M., Selamoğlu, S., Gündüz, N., Acarbay, Ş., & Çolakoğlu, S. (1993). Sprinter ve atlayıcıların hamstring/quadriceps kuvvet oranlarının düzeltilmesinde izometrik egzersizin etkileri. *Spor Bilimleri Dergisi*, 4(1), 24–33.
- Demirci, S., Yıldız, T., Harput, G., Ulusoy, B., Eraslan, L., Ergen, F. B., & T, V. B. (2020). Ön çapraz bağ rekonstrüksiyonu sonrası pliometrik eğitimin kas kuvveti ve fonksiyon üzerine etkisi: randomize kontrollü çalışma. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, 7(2), 91–98.
- Erdil, C. (2023). Elit U19 futbolcularda hamstring kuvvetinin dikey sıçrama, sprint, koşu tabanlı anaerobik sprint testi (RAST) performansları üzerine etkisi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 21, 519–528.
- Ordway, J. D., Laubach, L. L., Vanderburgh, P. M., & Jackson, K. J. (2017). The effects of backwards running training on forward running economy in trained males. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(3), 763–767.
- Petrakis, D., Bassa, E., Papavasileiou, A., Xenofondos, A., & Patikas, D. A. (2020). Backward running: Acute effects on sprint performance in preadolescent boys. *Sports*, 8(4), 55.
- Rengül, B. F., Tortu, E., & İnce, İ. (2023). Puberte öncesi dönemde futbolculara uygulanan 8 haftalık sürat, çeviklik ve çabukluk antrenmanlarının futbolcuların hızlanma, yön değiştirme, çeviklik ve sürat performansı üzerine etkisinin incelenmesi: Deneysel çalışma. *Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences*, 15(1).
- Roos, P. E., Barton, N., & Van Deursen, R. W. M. (2012). Patellofemoral joint compression forces in backward and forward running. *Journal of Biomechanics*, 45(16), 56–60.
- Silva, A., & Quaresma, A. M. (2019). Motivation and martial arts and combat sports participation: A study protocol. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*, 14(2), 34–36.
- Simple Faster, (2023). Norbord hamstring test sistemi. 04.12.2023 tarihinde <https://simplifaster.com/articles/review-nordbord-hamstring-testing-system/> sitesinden alındı.
- Tecnogym, (2013). Backward Running Forward Rehab. Retrieved October 20, 2023, from <https://www.technogym.com/gb/newsroom/backward-running-forward-rehab/>



Terblanche, E., Page, C., Kroff, J., & Venter, R. E. (2005). The effect of backward locomotion training on the body composition and cardiorespiratory fitness of young women. *International Journal of Sports Medicine*, 26(21), 4–9.

URL-1.https://www.wakefieldsports.com.au/assets/_logo/Lo-Res-Staff-Profiles-and-facilites_-60.jpg

URL-2.

https://nevsehirsporlisesi.meb.k12.tr/meb_iys_dosyalar/50/01/775038/dosyalar/2024_06/21170253_30msurat.jpg

Uthoff, A., Oliver, J., Cronin, J., Harrison, C., & Winwood, P. (2020). Gençlerde sprint'e özel antrenman: Ergen erkek sporcularda hız ve güç ölçümleri üzerine geriye doğru koşma ve ileri koşma antrenmanı. *Güç ve Kondisyon Araştırmaları Dergisi*, 34(4), 1113–1122.

Uthoff, A., Oliver, J., Cronin, J., Winwood, P., & Harrison, C. (2019). Backward Running. *Strength and Conditioning Journal*, 41(5), 48–56.

Wright, S., & Weyand, P. G. (2001). The application of ground force explains the energetic cost of running backward and forward. *The Journal of Experimental Biology*, 204, 1805–1815.

Yaycıoğlu, H., (2023). Futbolculara uygulanan geleneksel ısınma ile FIFA 11+ ısınma programlarının sürat, çeviklik, sıçrama ve hamstring kas kuvveti üzerine etkisi.