



Kadın Hentbol Sporcularında Kuvvet ile Kombine İp Atlama Antrenmanlarının Fiziksel Performans Değerlerine Etkilerinin Araştırılması

Çağlar EDİS¹, Hikmet VURGUN²

Özet

Amaç: İp atlama egzersizleri çoğu spor dalında kullanılan özellikle çabuk kuvveti geliştirmeye yönelik etkili bir egzersiz yöntemidir. Literatürde ip atlama egzersizleri ile kombine edilen kuvvet antrenmanının performans üzerine olan etkisini ortaya koyan araştırma eksikliği dikkati çekmektedir. Bu çalışmada ip atlama antrenmanları öncesinde uygulanacak olan kuvvet egzersizlerinin sporcuların performansları üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmaktadır.

Materyal ve Metot: Araştırmaya yaşları 16-21 arasında olan toplam 24 sporcu dâhil edildi (kuvvet ile kombine ip atlama grubu= 13 katılımcı, ip atlama grubu= 11 katılımcı). Araştırmada antrenman programı 6 hafta süresince haftada 3 gün şeklinde uygulandı. Antrenman programı önce ve sonrasında sporcuların hentbol yön değiştirmeli koşu (YDK), Illinois ve 505 YDK, 30-15 Aralıklı Fitness Testi (30-15 AFT), dikey sıçrama (Ds) ve 20 m sürat testleri gerçekleştirildi.

Bulgular: Elde edilen veriler normal dağılıma uygunluk düzeylerine göre karşılaştırma istatistikleri olarak Bağımlı Örneklem T-testi ve Wilcoxon sıralı işaretler, gruplar arasında ilk ve son test arasındaki fark istatistikleri ise normal dağılım düzeylerine göre Bağımsız Örneklem T-test ve Mann Whitney U testleri kullanılarak gerçekleştirildi. Araştırmanın bulgularında sadece kuvvet ile kombine ip atlayan grubun 20 m sürat, hentbol YDK ve dikey sıçrama performanslarında farklılık elde edilmiştir ($p<0.05$). Ayrıca gruplar arasında antrenman programları sonrasında bir farklılık elde edilmemiştir.

Sonuç: Sonuç olarak sporculara ip atlama antrenmanı öncesi kuvvet egzersizleri uygulamak performans kazanımı açısından etkili olabileceken, sadece ip atlama antrenmanları kadın sporcuların performanslarını geliştirebilir.

Anahtar Kelimeler

İp atlama,
Kuvvet,
Hentbol performans testleri,

Yayın Bilgisi

Gönderi Tarihi: 12.02.2022

Kabul Tarihi: 03.03.2022

Online Yayın Tarihi: 15.03.2022

DOI:10.18826/useeabd.1072231

Investigation of the Effects of Strength and Combined Jumping Rope Training on Physical Performance Values of Female Handball Athletes

Abstract

Aim: In the literature, there is no additional exercise performed before jumping rope training. At this point, the aim of this research was to investigate whether the strength exercises to be applied before the rope skipping training had an effect on the performance values of the athletes.

Methods: A total of 24 athletes aged between 16-21 participated in the study (Combined Strength and Rope Training group=13 participants, rope skipping group=11 participants). In the research, 6 weeks before and after the athletes' handball change-of-direction running (COD), illinois and 505 COD, 30-15 intermittent Fitness Test (30-15 IFT), vertical jump (Vj) and 20 m sprint tests were performed.

Results: The obtained data were performed using Paired Sample T-test and Wilcoxon signed ranks as comparison statistics according to the levels of conformity to normal distribution, and the difference statistics between the first and last test between groups were performed using the Independent Samples Test and Mann Whitney U tests according to the normal distribution levels. In the findings of the study, only the strength combined jumping rope and rope jumping group showed a difference in 20 m speed, handball COD and vertical jump performances ($p<0.05$). In addition, there was no difference between the groups after the training programs.

Conclusion: while having the athletes perform strength exercises before jumping rope training may be effective in terms of performance gain, only jumping rope training may not improve the performance of female athletes.

Keywords

Jumping rope,
Strength,
Handball performance tests,

Article Info

Received:12.02.2022

Accepted:03.03.2022

Online Published:15.03.2022

DOI:10.18826/useeabd.1072231

GİRİŞ

Hentbol müsabakası yüksek şiddet ile oynanan ve içerisinde sürekli olarak vücut temasının bulunduğu, aerobik ve anaerobik lokomotor hareket profillerinin en uygun koordinasyon ile uygulandığı bir spor branşıdır (Buchheit vd., 2009a, Buchheit vd., 2009b, Rannou, Prioux, Zouhal, Gratas-Delamarche and

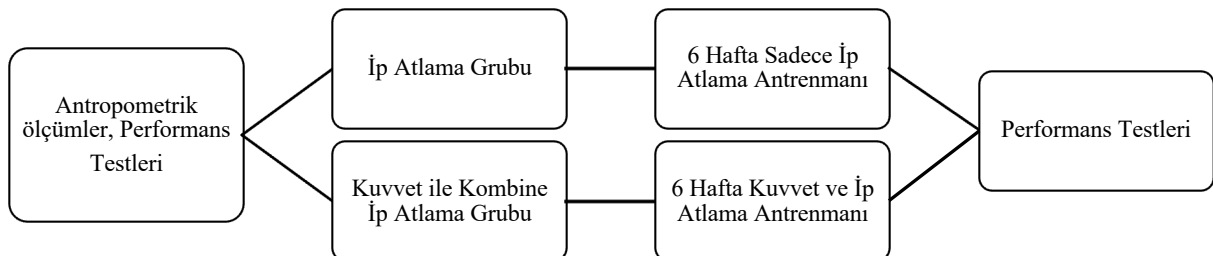
¹Sorumlu Yazar: Trabzon Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, caglaredis@gmail.com, ORCID ID:0000-0001-7784-367X

²Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, hvurgun@yahoo.com, ORCID ID:0000-0001-6779-8000

Delamarche, 2001, Souhail, Castagna, Mohamed, Younes and Chamari, 2010). Hentbol oyununda durma, sıçrama, yön değiştirme, atak ve savunma esnasında ki bu tür hareketler sıklıkla uygulanmakta ve oyunun genel süresi içerisindeki lokomotor hareketlerin hepsi uygun seviyede aerobik ve anaerobik dayanıklılık gerektirmektedir (Póvoas vd., 2012). İçerisinde birçok fiziksel beceri isteyen bu tür bir spor dalında tüm müsabaka boyunca belli bir enerji tüketimi gerçekleşmektedir. Enerji tüketimini en aza indirerek sporcuların daha fazla mesafe kat etmeleri mümkün olabilmekte, bu durumda da sporcular daha az enerji ile daha fazla sürede iş yapabilmeye imkânına sahip olmaktadır (Moore, 2016). Ancak bu ekonomiyi elde edebilmek için uygun antrenmanlar ile sporcuları biyomekanik bileşenler açısından geliştirmek gerekmektedir (Brughelli ve Cronin, 2008). Bu noktada uzun süren müsabaka ortamı için her ne kadar $\dot{V}O_{2max}$ gelişimi sağlansa da, özellikle alt ekstremite kaslarının sertliği sporcuların hem daha yüksek hızlara çıkabilmesini hem de koşu ekonomisine katkı sağlayarak daha az enerji ile daha uzun süre performans çıktılarının gerçekleşmesini sağlamaktadır (Rabita, Couturier, Dorel, Hausswirth ve Le Meur, 2013). Bu tür bir etki ise kasların elastik enerji potansiyeline bağlıdır. Literatürde bacak sertliği olarak bilinen bu yapı sporcuların daha uzun süre daha az enerji ile iş yapmalarına olanak sağlamaktadır. Böyle bir gelişimi sağlamak için ise, kuvvet, denge ve sıçrama antrenmanları sıklıkla uygulanmaktadır (İnce, 2019, Millet, Jaouen, Borrani ve Candau, 2002, Chaouachi, Othman, Hammami, Drinkwater ve Behm, 2014). Bu antrenman yapılarının içerisinde bulunan egzersizlerden bir tanesi de ip atlama egzersizleridir. İp atlama egzersizleri yaygın olarak fiziksel eğitim programlarında kullanılmakta, kardiyopulmoner (Quirk ve Sinning, 1982), kuvvet (Duzgun, Baltacı, Colakoglu, Tunay, ve Ozer, 2010), çeviklik (Miyaguchi, Demura ve Omoya, 2015), koordinasyon (Ozer, Duzgun, Baltacı, Karacan ve Colakoglu, 2011), ve kemik sağlığı gelişimi için antrenman programları içerisine dâhil edilmektedir (Pettersson, Nordstro ve Alfredson, 2000). Bunun yanı sıra ip atlama antrenmanları uzun süreli dayanıklılık koşullarına göre zaman açısından tasarruf edilmesine imkân vermektedir. Bu konu üzerine uygulanan bir araştırmada 10 dakikalık bir ip atlama antrenmanının 30 dakikalık aerobik koşu ile aynı enerji tüketime sahip olduğunu ve sporculara monoton olan aerobik tarzda egzersizler yerine daha çok gelişim sağlanabilen ip atlama antrenmanların uygulanmasının daha faydalı olabileceği vurgulanmıştır (Barker, 1968). İp atlama ile performans arasındaki gelişimleri inceleyen araştırmalarda 6 hafta boyunca uygulanan ip atlama antrenmanları sonucunda hentbolcuların sürat, yön değiştirmeli koşu ve anaerobik dayanıklılık performanslarında gelişimler olduğu ortaya çıkartılmıştır (Orhan, Yücel ve Orhan, 2008). Ayrıca ip atlama antrenmanları fiziksel gelişimin sağlanmasının yanında sporcuların teknik becerilerinin de gelişimine katkı sağladığı bilinmektedir (Orhan, Pulur ve Gür, 2008). Bu antrenmanın daha farklı versiyonlarından olan ağırlık ipleri ile atlama türü antrenmanların ise standart ip atlayan sporculara göre daha pozitif performans çıktılarını geliştirdiği belirtilmektedir (Turgut, Çolakoğlu, Güzel, Karacan ve Baltacı, 2016). Anlaşılabacağı üzere ek direnç yaratarak ip atlama antrenmanlarının daha fazla gelişim sağladığı açıkça bellidir. Literatürdeki araştırmalarda sporcuların performans çıktılarını daha iyi hale getirebilmek için post aktivasyon oluşturacak türde egzersizlerde uygulanmaktadır. Post aktivasyonlar sporcuların belli ağırlıklarla önce kuvvet ardından patlayıcı türdeki aktiviteler gerçekleştirerek, sergileyecekleri olan performansları üst seviyeye taşıdığı bilinmektedir (Boullosa, Del Rosso, Behm ve Foster, 2018). Her ne kadar literatürde buna benzer olarak dirençli ip antrenmanları uygulansa da, araştırmalarda ip atlama öncesinde uygulan bir kuvvet seansı mevcut değildir. Kuvvet çalışması ile beraber uygulanacak olan ip atlama antrenmanlarının etkileri literatürde bilinmemektedir. Literatürdeki eksiklikten hareketle bu araştırmanın amacı 6 haftalık ip atlama ve kuvvet ile kombine edilmiş ip atlama antrenmanlarının sporcuların $\dot{V}O_{2max}$ seviyelerine, dikey sıçrama ve yön değiştirmeli koşu performanslarına olan etkilerini ortaya çıkartmaktır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma şeması



Antropometrik Ölçümler

Çalışmaya başlamadan önce Trabzon Üniversitesi Etik Kurulundan yazılı tüm izinler alındı (Etik No: 2021-12/1.21). Çalışmanın olası tüm zarar ve faydaları detaylı olarak hem etik kurula hem de sporculara ve ailelerine açıklandı, gönüllü onam formunu imzalayan sporcular testlere dâhil edildi. Sporcuların boy ve kilo ölçümleri Seca marka stadiometre ile ayakkabısız olarak, şort ve tişört kıyafetleri ile ölçüldü. Vücut kitle indeksi VKİ “kütle (kg)/ boy(m)² olarak hesaplandı. Vücut yağ oranı skinfold ölçümü kullanılarak, sadece vücudun sağ tarafından ölçümler gerçekleştirilerek ve tahmini olarak Harpender kaliperi ile uygulandı. Yağ oranı ölçümünde “triceps, subscapular, axilla, chest, suprailiac, abdomen ve thigh” olmak üzere vücudun 7-bölgesinden alınan (mm) veriler daha önce oluşturulmuş eşitlik kullanılarak (Durnin ve Rahaman, 1967) tahmini vücut yoğunluğu hesaplandı ve buradan elden edilen veriler Siri eşitliğinde kullanılarak (Siri, 1956) vücut yağ oranları belirlendi.

Saha testleri

Saha testleri antrenman programının öncesinde ve 6 haftalık antrenman programını takip eden haftanın ilk günü yapılan toparlama antrenmanı sonrasında günde uygulandı. Özellikle yön değiştirmeli koşu ve 20 m sürat testlerinde sporculardan en uygun verimi alabilmek için sözel motivasyon kullanılıp testler Smart Speed fotosel sistemi ile gerçekleştirildi (Fusion Sport, Coopers Plains, QLD, Australia). Test öncesinde kafein tarzı içeceklerin tüketimi sporculara yasaklanıp, testlerden önce sporcuların bir önceki gün toparlanma antrenmanı ile testlere dinlenik gelmeleri sağlandı. Bu ölçütlere uymayan sporcular çalışmaya dâhil edilmedi.

Yön Değiştirmeli Koşu Testleri

Illinois Yön Değiştirmeli Koşu Testi: Test alanı toplam 10×5 metre boyutlarında oluşan bir alanda gerçekleştirildi. Sporcular bu testte düz ve slalom koşularını uygulayarak testi gerçekleştirdi (Paule, Madole, Garhammer, Lacourse, ve Rozenek, 2000). Test parkurunda sporcular teste girmeden önce bir antrenör testin nasıl uygulanacağına dair örnek gösterimi gerçekleştirdi. Daha sonra sporcuların teste algılama problemi yaşamaması için düşük hızlarla ısınma amaçlı uyum seansı gerçekleştirildi. Uyum seansından sonra sporcular bu testi 3 set olarak ve set aralarında 5 dakika dinlenme olacak şekilde gerçekleştirdiler.

505 Yön Değiştirmeli Koşu Testi: Testte sporcuların ivmelenme, ani duruş, yön değiştirme ve yeniden ivmelenme becerileri test edildi. Test 3 set, setler arası en az 3 dk dinlenme olacak şekilde uygulandı. Yine testten önce bir örnek sayesinde sporcuların algılama problemleri ortadan kaldırıldı ve sonrasında düşük hız ile bir deneme seansı sporcular tarafından gerçekleştirildi.

Hentbol Yön Değiştirmeli Koşu Testi: Testte sporcuların pozitif ivmelenme, negatif ivmelenme, ani duruş, yön değiştirme ve yeniden ivmelenme becerileri test edildi. Testten önce bir örnek gösterim sayesinde sporcuların algılama problemleri ortadan kaldırıldı ve sonrasında düşük hız ile bir deneme seansı sporcular tarafından gerçekleştirildi. Süre hentbol sahası kale alanı çizgisi (6 metre çizgisi) ile kale dip çizgisinin kesiştiği yerden sporcunun maksimum efor koşusu ile başlar. Sporcu yakın kale direğine dokunup 4 metre çizgisindeki yüksek koniye dokunur ve yine yakın kale direğine dokunur, daha sonra sporcu uzaktaki kale direğine dokunarak 4 metredeki yüksek koniye tekrar dokunur ve uzak kale direğine son kez dokunarak 7 metre çizgisinden koşarak geçer ve süreyi durdurur.

Dikey Sıçrama Testi: Test öncesinde sporcular sıçrama biyomekaniğine uygun olarak dinamik esnetmeler ile 15-20 dakika ısınma gerçekleştirdiler. Test alanına gelen sporcu eller serbest şekilde maksimum efor ile ardı ardına 3 dikey sıçrama gerçekleştirdi. 3 dakikalık dinlenme arasından sonra sporcular 2 set daha aynı prosedürle sıçrama performanslarını gerçekleştirdiler. Sporcuların en iyi sıçrama verileri kayıt altına alındı.

Dayanıklılık Testi

30-15 Aralıklı Fitness Test (30-15 AFT): Hentbolcuların dayanıklılık performanslarını belirlemek için 30-15AFT, testi uygulandı. Test 40 m uzunluğunda bir alanda, başında ve sonunda 3 metre, ortasında 6 m geçiş bölgelerinden oluşan bir alanda gerçekleştirildi (Buchheit, Lefebvre, Laursen ve Ahmaidi, 2011). Testin öncesinde ses siteminin kalibrasyonu gerçekleştirilip sonrasında test protokolü için sporculara bir demo gösterildi. Testin ana seansında başlangıç hızı 8 km.s⁻¹ ile başlayıp, 30 saniye sonrasında 15 saniye yürüme temposu ile test gerçekleştirildi. Testin hız artışı ise 0.5 km.s⁻¹ hız artışı şeklinde gerçekleştirildi. Artan hızlar sonrasında sporcular belirlenen alandaki işaretlere ulaşamadıkları zaman 3 kez ikazdan sonra sporcunun testi sonlandırıldı.

Antrenman programı**Tablo 1. İp atlama grubu antrenman protokolü**

Metot: Süre metodu
 Egzersiz Şiddeti: Yüksek şiddet (maksimum ip atlama sayısı)
 Uygulama Süresi: 30-40-50 sn.
 Dinlenme Süresi: 30-40-50 sn.
 Seri Sayısı: 1-2 seri
 Seri Arası Dinlenme: Tam dinlenme 3/5 dk.
 Kullanılan Araç ve Gereçler: Atlama ipi.

Alıştırmalar

1. Çift ayak düz sıçrayarak ip atlama,
2. Çift ayak öne-geriye sıçrayarak ip atlama,
3. Çift ayak sağa-sola sıçrayarak ip atlama,
4. Sağ ayak üzerinde sıçrayarak ip atlama,
5. Sol ayak üzerinde sıçrayarak ip atlama,
6. Bir sağ-bir sol ayak sıçrayarak ip atlama,
7. İki sağ ayakta-iki sol ayakta sıçrayarak ip atlama,
8. Ayaklar yanlara doğru bir açık-bir kapalı sıçrayarak ip atlama,
9. Ayaklar bir sağ-bir sol adım önde olacak şekilde makas yaparak ip atlama,
10. Çift ayak atlayabildiği kadar çok ip atlama (19).

HAFTA	Ant No	Çalışma /Dinlen. Süresi (sn.)	Seri	Hafta	Ant No	Çalışma /Dinlen. Süresi (sn)	Seri	Hafta	Ant No	Çalışma /Dinlen. Süresi (sn)	Seri
	2	30/30	1		5	40/40	1		8	50/50	1
	3	30/30	1		6	40/40	1		9	50/50	1
	10	30/30	2		13	40/40	2		16	50/50	2
4.H	11	30/30	2	5.H	14	40/40	2	6.H	17	50/50	2
	12	30/30	2		15	40/40	2		18	50/50	2

Tablo 2. Kuvvet ile kombine ip atlama grubu antrenman protokolü

Metot: Süre metodu
 Egzersiz Şiddeti: Yüksek şiddet (maksimum hareket tekrarı ve ip atlama sayısı)
 Uygulama Süresi: 30-40-50 sn.(Egzersiz sürenin ilk yarısı kuvvet egzersizi, diğer yarısı ip atlama)
 Dinlenme Süresi: 30-40-50 sn.
 Seri Sayısı: 1-2 seri
 Seri Arası Dinlenme: Tam dinlenme 3/5 Dk.
 Kullanılan Araç ve Gereçler: Atlama ipi.

Kuvvet Egzersizleri				İp Atlama Egzersizleri							
1.Parmak ucunda yükselme.				1. Çift ayak düz sıçrayarak ip atlama.							
2. Öne sıçrama ve squat, geriye sıçrama ve squat.				2. Çift ayak öne-geriye sıçrayarak ip atlama.							
3. Sağa Adım Şeklinde squat, Sola Adım Şeklinde squat.				3. Çift ayak sağa-sola sıçrayarak ip atlama.							
4. Sağ bacak ile Bulgarian squat.				4. Sağ ayak üzerinde sıçrayarak ip atlama.							
5. Sol bacak ile Bulgarian squat.				5. Sol ayak üzerinde sıçrayarak ip atlama.							
6. Bir sağ bir sol Adımlama.				6. Bir sağ-bir sol ayak sıçrayarak ip atlama.							
7. İki sağ iki sol merdiven veya Sandalyeye çıkma.				7. İki sağ ayakta-iki sol ayakta sıçrayarak ip atlama.							
8. Sumo squat.				8. Ayaklar yanlara doğru bir açık-bir kapalı sıçrayarak ip atlama.							
9. Makas sıçrama (eksantrik faz yavaş olacak şekilde).				9. Ayaklar bir sağ-bir sol adım önde olacak şekilde makas yaparak ip atlama.							
10. Eş direncine karşı yürüme.				10. Çift ayak atlayabildiği kadar çok ip atlama. (19).							
Hafta	Ant No	Çalışma /Dinlen. Süresi (sn.)	Seri	Hafta	Ant No	Çalışma /Dinlen. Süresi (sn)	Seri	Hafta	Ant No	Çalışma /Dinlen. Süresi (sn)	Seri
1.H	1	15+15/30	1	2.H	4	20+20/40	1	3.H	7	25+25/50	1
	2	15+15/30	1		5	20+20/40	1		8	25+25/50	1
	3	15+15/30	1		6	20+20/40	1		9	25+25/50	1
	10	15+15/30	2		13	20+20/40	2		16	25+25/50	2
4.H	11	15+15/30	2	5.H	14	20+20/40	2	6.H	17	25+25/50	2
	12	15+15/30	2		15	20+20/40	2		18	25+25/50	2

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler SPSS yazılımı sürüm 20 (Chicago, ABD) paket programı ile gerçekleştirildi. Veriler ortalama \pm standart sapma (S.s) olarak sunuldu. Değişkenlerin normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro Wilk testi yapılarak incelendi. Verilen normal dağılıma

uyguluk düzeylerine göre grupların ilk ve son testleri arasındaki farklar Bağımlı Örneklem T-testi ve Wilcoxon sıralı işaretler testi ile gerçekleştirildi. Gruplar arasında ilk ve son test arasındaki fark istatistikleri ise normal dağılım düzeylerine göre Bağımsız Örneklem Test ve Mann Whitney U testi uygulandı. Tüm analizler için anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya katılan sporculara ait antropometrik özellikler tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 3. Sporcularınyaş ve antropometrik özelliklerine ait tanımlayıcı istatistikler.

	İp Atlama (N = 11)			Kuvvet ile Kombine İp Atlama (N = 13)		
	Min.	Max.	(Ort ± Ss)	Min.	Max.	(Ort ± Ss)
Yaş (yıl)	17	20	17.72±1.19	16	21	18.61±1.60
Kütle (kg)	53.00	70.00	58.81±6.01	51.00	80.00	62.07±7.90
Boy (m)	1.58	1.73	1.65±.040	1.57	1.78	1.68±.062
Vücut Yağ Oranı	2.20	6.15	4.37±1.30	2.40	7.35	4.88±1.53
Vücut Kütle İndeksi	19.13	24.45	21.45±1.61	19.20	25.25	21.86±1.70

6 haftalık antrenman öncesi ve sonrasında alınan ölçümlere ait hem tanımlayıcı hem de karşılaştırma istatistikleri tablo 4 ve 5’de gösterilmiştir. Tablo 4’de sadece ip atlayan grubun ilk ve son testleri arasındaki istatistiksel fark analizleri gösterilmiştir. Bu grupta 6 haftalık antrenman sonrasında sporcuların performans değerlerinde bir gelişme olmadığı ortaya çıkmıştır.

Tablo 4. İp atlama egzersiz grubuna ait verilerin analizi.

	Ön-Test (N = 11)			Son-Test (N = 11)			t/z	p	E.b
	Min.	Max.	(Ort ± Ss)	Min.	Max.	(Ort ± Ss)			
505 Koşu (sn)	2.28	3.02	2.74±0.22	2.46	2.97	2.69±0.14	0.88	0.40	0.29
Illinois Koşu (sn)	19.20	20.68	19.67±0.53	17.34	22.32	19.41±1.44	-1.16 ^b	0.248	0.24
Hentbol Yön Değiştirmeli Koşu (sn)	9.20	10.68	9.80±0.56	8.88	10.64	9.74±0.53	-0.18 ^b	0.859	0.03
Dikey Sıçrama (cm)	13.30	28.90	19.33±5.37	15.90	29.70	21.10±4.40	-2.11	0.061	0.11
20 m Sürat (sn)	3.15	4.49	3.62±0.39	3.26	4.21	3.62±0.34	0.04	0.969	0.01
VO _{2max} km/h	14.00	16.50	15.04±0.90	13.30	16.00	14.84±1.10	-0.57 ^b	0.569	0.12

Tablo 5’de Kuvvet ile kombine ip atlayan gruba ait verilerden dikey sıçrama, 20 metre ve hentbol yön değiştirmeli koşu testleri üzerine gelişimler ortaya çıkarken diğer performans değerlerinde istatistiksel bir fark ortaya çıkmamıştır.

Tablo 5. Kuvvet ile kombine ip atlama egzersiz grubuna ait verilerin analizi.

	Ön-Test (N = 13)			Son-Test (N = 13)			t/z	p	E.b
	Min.	Max.	(Ort ± Ss)	Min.	Max.	(Ort ± Ss)			
505 Koşu (sn)	2.43	2.99	2.62±0.15	2.39	2.85	2.66±0.14	-1.92	0.38	0.28
Illinois Koşu (sn)	17.10	19.79	18.74±0.79	16.98	19.18	16.52±52.85	-1.00	0.34	0.05
Hentbol Yön Değiştirmeli Koşu (sn)	8.80	10.52	9.53±0.54	8.81	9.92	9.26±0.33	2.75	0.02	0.60
Dikey Sıçrama (cm)	15.90	24.40	19.34±2.23	17.20	23.90	20.32±2.20	-2.44	0.03	0.43
20 m Sürat (sn)	3.14	3.68	3.41±0.16	3.21	3.84	3.51±0.15	-2.39	0.03	0.64
VO _{2max} km/h	14.50	17.50	15.96±0.92	14.50	18.50	15.92±1.07	0.21	0.84	0.03

Grupların ilk ve son test arasındaki Mann Whitney U testi karşılaştırmalarında sadece ilk testte Illinois yön değiştirmeli koşular arasında istatistiksel olarak anlamlı fark çıkarken ($p = .004$), diğer performans verileri arasında ilk ve son testlerde anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır.

TARTIŞMA

Bu araştırmanın amacı sporcuların kuvvet egzersizleri sonrasında ip atlama aktivitelerinin sadece ip atlama antrenmanlarına göre daha fazla performans artışı sağlayıp sağlamadığını araştırmaktır. Araştırmanın bulgularında net bir biçimde görülmüştür ki kuvvet egzersizleri sonrasında ip atlayan sporcuların dikey sıçrama, 20 m sürat ve hentbol yön değiştirmeli koşu performanslarında artışlar elde edilirken sadece ip atlayan sporcuların performanslarında gelişimler elde edilmemiştir.

Literatürde ip atlama egzersizleri sayesinde sporcuların birçok motorik özelliklerinde gelişim sağlandığı belirtilmektedir (Quirk ve Sinning, 1982, Duzgun, Baltacı, Colakoglu, Tunay ve Ozer, 2010,

Miyaguchi, Demura ve Omoya, 2015, Ozer, Duzgun, Baltacı, Karacan ve Colakoglu, 2011). Bu konuda yapılan araştırmalar incelendiğinde; hentbol sporunda yaşları 19-24 olan erkek sporcuların ip atlama antrenmanlarının sonrasında hentbola özgü yön değiştirmeli koşu ve 10 m sürat zamanlarında 6 hafta sonrasında gelişmeler olduğu ortaya çıkarken, anaerobik güç kapasitesinde de artışlar elde edildiği belirtilmiştir. Benzer şekilde farklı araştırmacılar da ip atlama antrenmanları sonrasında yön değiştirmeli koşular (Turgut, olakoğlu, Güzel, Karacan ve Baltacı, 2016), 10 m sürat (Masterson, 1991) ve ayrıca anaerobik gücün (Orhan, Pulur ve Gür, 2008, Turgut, olakoğlu, Güzel, Karacan ve Baltacı, 2016, şahin, 2017, Eler ve Acar, 2018) geliştiği belirtilmiştir. Yaş ortalamaları 14,6 olan bir gruba uygulatılan 12 hafta ip atlama antrenmanları sonrasında anaerobik güç ve yön değiştirmeli koşu performanslarında artışlar olduğu belirtilmiştir (Turgut, olakoğlu, Güzel, Karacan ve Baltacı, 2016). Yine yaşları 10-12 olan bir gruba haftada 3 kez 10 hafta ip atlama antrenmanı sonrasında 20 m sürat, $\dot{V}O_{2max}$ ve bacak kuvvetlerinin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış sağlandığı belirtilmiştir (Eler ve Acar, 2018). 17 yaş ve üzerine haftada 3 gün/6hafta boyunca uygulanan ip atlama antrenmanlarının 10 m sürat, altıgen yön değiştirmeli koşular ve anaerobik güç verilerinde gelişimler elde edilirken 30 ve 50 m sürat koşusu ile kap atım sayıları üzerine etkileri olmadığı saptanmıştır (Orhan, Pulur ve Gür, 2008). Bu araştırmalarda bir grup ip antrenmanı uygularken diğer gruba ip antrenmanı uygulanmaması arada farkın çıkmasına neden olduğu görülmektedir. Araştırmamızda sadece kuvvet ve ardından ip atlayan grubun performans değerlerinde gelişimler olduğu ortaya çıkmıştır. Yukarıda yazan araştırmalardan farklı bir sonuç elde etmemiz ise kontrol grubunun diğer araştırmalarda sadece teknik antrenman uygulamaları, bizim araştırmamızda iki grubun da ip atlama antrenmanı uygulaması en belirgin neden olarak görülmektedir. Ancak çalışmamıza benzer olarak yapılan bir araştırmada; voleybol branşında ağırlık ipiyle 12 hafta antrenman yapan kadın sporcuların, dirençsiz ip atlayan kadın sporculara göre yön değiştirmeli koşu performanslarının daha fazla arttığı elde edilmiştir. Bunun nedeni olarak ağırlık ipinin klasik olan ipe göre daha ağır olması sayesinde biyomekanik açıdan ağırlık ipinin daha fazla mekanik yük sağladığı ve kas çalışma mekanizmasını daha fazla gerektirdiğinden kaynaklandığını belirtmektedir (Turgut, olakoğlu, Güzel, Karacan ve Baltacı, 2016). Bizim araştırmamızda ise bu araştırmalardan farklı olarak önce kuvvet sonra ip atlama antrenmanlarının sadece ip atlama antrenmanına göre daha etkili olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bunun nedeni olarak ortaya çıkan sonucun ileri yaş grubundaki sporcuların gelişimleri için ek yükler gerekebileceği mantıklı olabileceği, sporcuların zaten antrenman programlarında sıklıkla pliometrik çalıştıkları sadece ip atlama antrenmanında buna benzer olduğu düşünülürse gelişimin zor olacağı şeklinde yorumlanabilir. Ancak alışmamızda elde edilen sonuçlar sadece 20 m sürat, hentbola özgü YDK ve dikey sıçrama üzerine olduğu görülmektedir. Benzer şekilde literatürde de patlayıcı egzersizler öncesinde yapılacak olan kuvvet egzersizlerinin post aktivasyon sağlayarak daha pozitif bir kas ısısı elde edilmesini sağlamakta ve koordinasyonu akut olarak arttırmakta, bunun neticesinde patlayıcı egzersizler daha yüksek performansla uygulanabileceğinden bahsedilmekte (Boullosa, Del Rosso, Behm ve Foster, 2018), bu noktada da araştırmamızda çıkan sonucu desteklemektedir. Ancak araştırmamızda sporcuların 505 ve Illinois yön değiştirmeli koşu performanslarında gelişim elde edilmemiştir. Bunun nedeni olarak ise sporcuların hentbola özgü YDK performanslarına alışık oldukları ve daha önce bu tür testleri gerçekleştirmelerinden kaynaklı olabileceği şeklinden yorumlamaktayız.

Dayanıklılık ($\dot{V}O_{2max}$ km/h) üzerine yaptığımız ölçümlerde bir gelişim elde edilmemiştir. İp atlama antrenmanlarının dayanıklılık üzerine gelişimler olduğu literatürde belirtilmektedir. Ancak literatürde dayanıklılık gelişiminin sağlandığı gruplara bakıldığında genellikle çocuklarda olduğu görülmektedir (Eler ve Acar, 2018, Chao-Chien ve Yi-Chun, 2012, Chen, 2011). Araştırmamızda bir gelişim sağlanmamasının en belirgin nedeni olarak yaş grubunun olduğu akla gelmektedir. Çünkü küçük yaş gruplarında dayanıklılık gelişimi artan koordinasyon ve kas kuvvetine bağlı olarak gelişebileceği şeklinde yorumlanırken, büyük yaş gruplarında belki de antrenman sürelerinin daha da uzatılması sonucunda gelişimler sağlanabileceği akla gelmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Elit düzeyde hentbol oynayan kadın sporcuların ip atlama egzersizlerinden önce uygulayacakları kuvvet egzersizleri yön değiştirme, 20 m sürat ve dikey sıçrama performanslarını arttırabilirler. Bu üç özellik hentbol sporcularında müsabaka performanslarının artması için oldukça önemlidir. Bu noktada karma olarak kuvvet ve ip atlama egzersizleri performanslarının yükselmesine yardımcı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Buchheit, M., Laursen, P. B., Kuhnle, J., Ruch, D., Renaud, C., & Ahmaidi, S. (2009a). Game-based training in young elite handball players. *International journal of sports medicine*, 30(04), 251-258.
- Buchheit, M., Leprêtre, P. M., Behaegel, A. L., Millet, G. P., Cuvelier, G., & Ahmaidi, S. (2009b). Cardiorespiratory responses during running and sport-specific exercises in handball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(3), 399-405.
- Buchheit, M., Lefebvre, B., Laursen, P. B., & Ahmaidi, S. (2011). Reliability, usefulness, and validity of the 30-15 intermittent ice test in young elite ice hockey players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(5), 1457-1464.
- Brughelli, M., & Cronin, J. (2008). A review of research on the mechanical stiffness in running and jumping: methodology and implications. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 18(4), 417-426.
- Baker, J. A. (1968). Comparison of rope skipping and jogging as methods of improving cardiovascular efficiency of college men. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 39(2), 240-243.
- Boulossa, D., Del Rosso, S., Behm, D. G., & Foster, C. (2018). Post-activation potentiation (PAP) in endurance sports: a review. *European journal of sport science*, 18(5), 595-610.
- Chaouachi, A., Othman, A. B., Hammami, R., Drinkwater, E. J., & Behm, D. G. (2014). The combination of plyometric and balance training improves sprint and shuttle run performances more often than plyometric-only training with children. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(2), 401-412.
- Chao-Chien, C., & Yi-Chun, L. (2012). Jumping Rope Intervention on Health-Related Physical Fitness In Students with Intellectual Impairment. *The Journal of Human Resource and Adult Learning*, 8(1), 56-62.
- Chen, C. C., & Lin, S. Y. (2011). The impact of rope jumping exercise on physical fitness of visually impaired students. *Research in developmental disabilities*, 32(1), 25-29
- Duzgun, I., Baltaci, G., Colakoglu, F., Tunay, V. B., & Ozer, D. (2010). The effects of jump-rope training on shoulder isokinetic strength in adolescent volleyball players. *Journal of Sport Rehabilitation*, 19, 184-199. doi:10.1123/jsr.19.2.184.
- Durnin, Jvga, & Rahaman, Mm. (1967). The assessment of the amount of fat in the human body from measurements of skinfold thickness. *British Journal of Nutrition*, 21(03), 681-689.
- Eler, N., & Acar, H. (2018). The Effects of the Rope Jump Training Program in Physical Education Lessons on Strength, Speed and VO_{2Max} in Children. *Universal Journal of Educational Research*, 6(2), 340-345.
- İnce, İ. (2019). Effects of Split Style Olympic Weightlifting Training on Leg Stiffness Vertical Jump Change of Direction and Sprint in Collegiate Volleyball Players. *Universal Journal of Educational Research*, 7(1), 24-31.
- Masterson, G.L. (1991). *The Effect of Weighted Rope Jump Training on Selected Power Performance Tests in Collegians*, Ph. D., The University of Mississippi, Mississippi.
- Moore, I. S. (2016). Is there an economical running technique? A review of modifiable biomechanical factors affecting running economy. *Sports Medicine*, 46(6), 793-807.
- Millet, G. P., Jaouen, B., Borrani, F. & Candau, R. (2002). Effects of concurrent endurance and strength training on running economy and VO₂ kinetics. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(8), 1351-1359.
- Miyaguchi, K., Demura, S., & Omoya, M. (2015). Relationship between jump rope double unders and sprint performance in elementary schoolchildren. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29, 3229-3233. doi:10.1519/JSC.0000000000000543.
- Ozer, D., Duzgun, I., Baltaci, G., Karacan, S., & Colakoglu, F. (2011). The effects of rope or weighted rope jump training on strength, coordination and proprioception in adolescent female volleyball players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 51, 211-219.

- Orhan, S., Yücel, A. S., & Orhan, E. (2019). İp atlama çalışmalarının hentbolcularda istirahat kalp atımı, sürat, çabukluk ve anaerobik güç üzerine etkileri. *Spor Eğitim Dergisi*, 3(2), 44-51.
- Orhan, S., Pulur, A., & Gür, E. (2008). İp ve Ağırlık İpi Çalışmalarının Basketbol Becerilerine Etkisi.
- Orhan, S. (2013b). Effect of weighted rope jumping training performed by repetition method on the heart rate, anaerobic power, agility and reaction time of basketball players. *Advan Environ Biol*.7(5): 945-52.
- Póvoas, S. C., Seabra, A. F., Ascensão, A. A., Magalhães, J., Soares, J. M., & Rebelo, A. N. (2012). Physical and physiological demands of elite team handball. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(12), 3365-3375.
- Rannou, F., Prioux, J., Zouhal, H., Gratas-Delamarche, A., & Delamarche, P. (2001). Physiological profile of handball players. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 41(3), 349.
- Rabita, G., Couturier, A., Dorel, S., Hausswirth, C., & Le Meur, Y. (2013). Changes in spring-mass behavior and muscle activity during an exhaustive run at VO₂max. *Journal of biomechanics*, 46(12), 2011-2017.
- Pettersson, U., Nordstro, P., & Alfredson, H. (2000). Effect of high impact activity on bone mass and size in adolescent females: a comparative study between two different types of sports. *Calcified Tissue International*, 67, 207-214. doi:10.1007/s002230001131.
- Pauole, K., Madole, K., Garhammer, J., Lacourse, M., & Rozenek, R. (2000). Reliability and validity of the T-test as a measure of agility, leg power, and leg speed in college-aged men and women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 14(4), 443-450.
- Souhail, H., Castagna, C., Yahmed Mohamed, H., Younes, H., & Chamari, K. (2010). Direct validity of the yo-yo intermittent recovery test in young team handball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(2), 465-470.
- Şahin, G. (2017). Farklı Hızlarda İp Atlama Antrenmanlarının Anaerobik Güce Etkisi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 75-86.
- Siri, W. E. (1956). Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods (No. UCRL-3349). California. Univ., Berkeley. Radiation La.
- Turgut, E., Çolakoğlu, F. F., Güzel, N. A., Karacan, S., & Baltacı, G. (2016). Effects of weighted versus standard jump rope training on physical fitness in adolescent female volleyball players: A randomized controlled trial. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 27(3), 108-115.
- Quirk, J. E., & Sinning, W. E. (1982). Anaerobic and aerobic responses of males and females to rope skipping. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 14, 26-29. doi:10.1249/00005768-198201000-00005.

KAYNAK GÖSTERME

Edis, Ç., & Vurgun, H. (2022). Kadın Hentbol Sporcularında Kuvvet ile Kombine İp Atlama Antrenmanlarının Fiziksel Performans Değerlerine Etkilerinin Araştırılması. *Uluslararası Spor, Egzersiz ve Antrenman bilimi Dergisi - USEABD*, 8(1), 20-27. DOI: 10.18826/useabd.1072231