



The examination of the effects of 8-week plyometric training on some physical fitness parameters of women handball players aged between 12-16 years old

8 haftalık pliometrik antrenmanın 12-16 yaş kadın hentbolcuların bazı fiziksel uygunluk parametrelerine etkisinin incelenmesi

Ali Ağlönü¹
Gani Kıratlı²

Abstract

The aim of this study was to examine the impacts of 8-week plyometric exercise on some physical fitness parameters of women handball players aged 12-16 years old. 40 women athletes, 20-subject and 20-control group, participated in the study. While both group participated in the exercises regularly, subject group joined extra plyometric exercises twice a week. Before exercises pretest and posttest were applied.

For statistical analysis, Wilcoxon test was used for comparison of intra-group; Mann-Whitney U test was used for comparison of inter-group, and $p < 0.05$ was accepted as significance level. Significance differences were accepted when the values of body weight, body fat percentage, right / left hand grip (grip) strength, leg and back strength, balance, flexibility, vertical jump, standing long jump, reaction time and 30-meter sprint speed was lower than 0.05 P level ($p < 0.05$).

Özet

Bu araştırma, 8 haftalık pliometrik antrenmanın 12-16 yaş kadın hentbolcuların bazı fiziksel uygunluk parametrelerine etkisinin incelenmesi amacı ile yapılmıştır. Araştırmaya aktif hentbol oynayan 20 deney, 20 kontrol grubu olmak üzere toplam 40 kadın sporcu gönüllü olarak katılmışlardır. Deney ve kontrol grubu düzenli olarak hentbol antrenmanlarına devam ederken, deney grubuna hentbol antrenmanlarının yanında 8 hafta, haftada iki gün pliometrik antrenman yaptırılmıştır. Araştırma için hazırlanan pliometrik antrenman programı öncesi ön test ve sonrasında son test ölçümleri yapılmıştır.

İstatistiksel analizi; gruplar içi karşılaştırmalarda Wilcoxon Test, gruplar arası karşılaştırmalarda ise Mann-Whitney U Testi kullanılmış, $p < 0,05$ düzeyinde anlamlılık araştırılmıştır. Deney ve kontrol grubunda vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, sağ/sol el kavrama (pençe) kuvveti, bacak ve sırt kuvveti,

¹ Yrd.Doç.Dr. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Rekreasyon Bölümü, aali@mu.edu.tr

² Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, alichom@gmail.com

Consequently, it was found that a 8-week plyometric exercises had positive impacts on values of percentage of body fat, vertical jump, standing long jump, 30-meter sprint speed.

As a result of this study, because specially designed plyometric exercises have positive impacts on some physical fitness parameters and increment in values of athletes' individual performance is an important factor, it can be suggested that plyometric exercises should be applied on women handball players.

Key Words: Handball; plyometric; and physical fitness.

[\(Extended English abstract is at the end of this document\)](#)

denge, esneklik, dikey sıçrama, durarak uzun atlama, reaksiyon zamanı ve 30 metre sürat koşusu değerlerinde P değerinin 0,05'ten küçük olması durumunda gruplar arası fark anlamlı kabul edilmiştir ($p < 0.05$).

Sonuç olarak; 12-16 yaş grubu kadın hentbolcularda, hentbol antrenmanları ile birlikte uygulanan 8 haftalık pliometrik antrenmanların, vücut yağ yüzdesi, dikey sıçrama, durarak uzun atlama, 30 metre sürat koşusu değerlerine olumlu yönde etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bu araştırma sonucunda, özel hazırlanmış pliometrik antrenmanın bazı fiziksel uygunluk parametrelerine olumlu yönde etkilerinden ve sporcuların bireysel performans değerlerindeki artışın takım içinde çok önemli bir unsur olmasından dolayı kadın hentbolcularda pliometrik çalışmaların yapılması tavsiye edilebilir.

Anahtar kelimeler: Hentbol; pliometrik antrenman; fiziksel uygunluk.

Giriş

İnsan vücudunun belli amaçlar nedeniyle eğitilmesi düşüncesi, insanoğlunun dünya üzerindeki varlığı kadar eskiye dayanmaktadır. Milyonlarca yıl önce insanoğlu, güçlü bir doğa ve hayvan âlemi ile buna benzeyen güçler karşısında savunmasız kalmışsa da, yaşama uğraşında davranışlarını daima ayarlamak zorunda olduğunu hissetmiştir. Zamanla, insan bacaklarına ve nefesine güvendiği sürece bu üstün güçler karşısında durumunun daha güvenilir bir hal alması için bazı uğraşlar vermiştir. Ancak, bu kuvvetlere karşı uğraşmanın ve başarılı olmanın yolu, takım yeteneklerin geliştirilmesine bağlı olduğunu da anlamıştır. İşte insanoğlu bu zorluklarla günlük yaşantısı içerisinde çok sık karşılaşmış ve yaşantısında güç ve yetenekleri geliştirirken alıştırılmaları yer vermiştir. (Sevim, 2006).

Eski zamanlardan bu yana kadar sporcular, daha hızlı koşmalarını, daha yükseğe sıçramalarını ve bir nesneyi olabildiğince uzağa atmalarını sağlamak için hazırlanmış birçok yöntem denemişlerdir. Bu amaçları gerçekleştirmek için çabuk kuvvet gereklidir. Çoğu spor branşında olduğu gibi hentbolda da maksimum kasılma, tepki süresi ve çabuk kuvvet gerektiren eylemleri en kısa sürede ve en çok sayıda yapabilme becerisi sporcuların en önemli özellikleri haline gelmiştir. Ayrıca bunlar sporcuların yüksek verim sergilemelerinde başlıca etkenlerdir. Son birkaç yılda pliometrik antrenmanlar geleneksel çabuk kuvvet antrenmanlarına eklenmiştir. Pliometrik antrenmanlar belki bir mucize yaratmaz fakat patlayıcı kuvvetin ve hızlı tepkilerin

gelişmesini sağlayan önemli bir antrenman biçimi olduğu düşünülebilir. Pliometrik çalışmalar hem eğlencelidir, hem de antrenörün antrenman çeşitliliği sağlamasına yardımcı olur (Bompa, 2001).

Hareketlerin doğru bir şekilde yapılarak, fiziksel dayanıklılıkla ilgili olarak vücudun mevcut kondisyon durumunu ifade etmektedir. Bu ifadeye göre fiziksel uygunluğu en yüksek olan kişi yorulmadan en uzun süre hareket edebilen kişidir. Fiziksel uygunluk, aktiviteleri başarılı ve iyi bir şekilde yapabilme yeteneği olarak da tanımlanabilir (Zorba, Saygın 2007).

Temel spor eğitiminin amacı tüm sporlara temel oluşturacak motorsal, kondisyonel ve koordinatif özelliklerin geliştirilip çocukların biyolojik büyüme ve olgunlaşmasını en iyi düzeyde sağlamaktır. Bu dönem; temel antrenman dönemi ya da çocuk antrenman dönemi olarak tanımlanmaktadır (Dumlupınar, 2007).

En basit tekniğin dahi iyi eğitim ve öğretimi sonrasında performansı olumlu olarak etkilediği gerçeğinden yola çıkıldığında, hentbolda performansı etkileyen çok fazla etkenin rol aldığı görülmektedir. Bu sebeple hentbol denildiğinde sadece teknik ve taktiğin değil, antrenman ve antrenman planlamaları, motorsal beceriler, spor hekimliği araştırma sonuçları, sporcuların yaşlarına göre özellikleri ve antrenör davranışları gibi birçok etkenin incelenmesi gerekmektedir (Taşkiran 1997).

Pliometrik, patlayıcı gücü geliştirmek için uygulanan bir antrenman yöntemi olduğu bilinmektedir. Ayrıca atletik performansın en önemli bir bileşenidir. Belki de son 25 yılın en heyecan verici egzersizleri pliometrik antrenman uygulamaları olmuştur (James, Robert,1999).

Yöntem

12 - 16 yaş arası, aktif hentbol sporu yapan bayan sporculara uygulanacak olan 8 haftalık pliometrik antrenman programının bazı fiziksel uygunluk parametrelerine etkilerinin değerlendirilmesi amacıyla yapılan bu çalışmada kontrol gruplu ve ön test – son test desenli deneysel yöntem uygulanmıştır.

Yapılan çalışmaya 12 - 16 yaşları arasında 20'si denek, 20'si kontrol grubu olmak üzere 40 bayan hentbolcu gönüllü olarak katılmışlardır. Yalıkavak Belediyespor Hentbol takımı sporcularından oluşan bu gruba çalışmanın amacı hakkında bilgi verilmiş, istek ve motivasyon düzeyleri yükselttilerek maksimum performans kullanmaları sağlanmıştır. Çalışma sürecinde her iki grup normal takım antrenmanını yapmış, denek grubuna takım antrenmanına başlamadan önce 8 hafta boyunca haftada 2 gün ısınmayla beraber 40 – 45 dk. arası pliometrik antrenman programı uygulanmıştır. Araştırma için hazırlanan pliometrik antrenman programı öncesi ön test ve sonrasında son test ölçümleri yapılmıştır.

12 – 16 yaş arası hentbol branşı ile uğraşan bayanların vücut ağırlığı, vücut yağ oranları, boy uzunluğu, esneklikleri, 30 m. sürat ölçümleri, bacak ve sırt kuvvetleri, dikey sıçrama testi, reaksiyon testleri, durarak uzun atlama ve flamingo denge ölçümleri alınmıştır. Uygulanacak olan 8 haftalık pliometrik antrenman sonucunda fiziksel uygunluk parametrelerindeki değişimler incelenmiştir. Araştırmada elde edilen veriler SPSS for Windows programı kullanılarak analiz edilmiş, 8 Haftalık antrenman programı sonrası deney ve kontrol guruplarının değerlerinde farklılıklar incelenmiştir. Verilerin değerlendirmesinde sayı, yüzde, ortalama, standart sapma metotları kullanılmış, niceliksel verilerin karşılaştırılmasında iki grup arasındaki farkı bulmak için Mann Whitney-U testi kullanılmıştır. Ön test ve son test analizleri için Wilcoxon testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular %95 güven aralığında %5 anlamlılık (0.05) düzeyinde değerlendirilmiştir.

Bulgular

Tablo1. Deney ve Kontrol Grubunun Kilo ve Vücut Yağ Değerlerinin Ortalaması

Değişkenle	Gruplar	N	Mean	S.S.	Min.	Max.	P
Kilo	Deney E.Ö.	20	54,65	7,74	45,00	75,20	0,53
	Deney E.S.	20	54,47	7,61	45,00	74,50	
	Kontrol E.Ö.	20	54,32	9,48	39,00	86,50	,721
	Kontrol E.S.	20	54,39	9,24	40,00	86,00	
Vücut Yağ Yüzdesi	Deney E.Ö.	20	22,95	6,61	14,80	39,20	,005*
	Deney E.S.	20	21,63	5,51	14,80	33,10	
	Kontrol E.Ö.	20	21,07	5,67	15,40	34,90	0,54
	Kontrol E.S.	20	20,79	5,71	14,10	34,90	

Skinfold ölçüm değerlerinin, Dr.Abbas Meamarbashi'nin Fat Calculator Software adlı programında "Slaughter ve arkadaşları (1988)" formülü ile yapılan aritmetik ortalama sonucu, deney grubuna yapılan vücut yağ ölçümlerinde fark bulunmuştur. (P<0.05)

Tablo 2. Deney Grubunun Egzersiz Öncesi ve Egzersiz Sonrası Motorik Özelliklerinin Karşılaştırılması

Değişkenler	Ölçüm Zamanı	N	A.Ö.	S.S.	Min.	Maks.	P
Esneklik	E.Ö.	20	29,35	4,89	20,00	39,00	,001*
	E.S.	20	30,60	4,23	25,00	40,00	
Sağ El Kavrama Kuvveti	E.Ö.	20	25,99	4,09	19,60	32,10	,000*
	E.S.	20	26,44	4,21	20,10	32,80	
Sol El Kavrama Kuvveti	E.Ö.	20	23,59	4,31	15,40	33,10	,001*
	E.S.	20	24,02	2,29	17,10	34,30	
Sırt Kuvveti	E.Ö.	20	69,05	13,32	37,50	85,50	,007*
	E.S.	20	69,36	13,32	37,80	86,00	
Bacak Kuvveti	E.Ö.	20	64,07	14,23	37,5	88,00	,000*
	E.S.	20	69,19	15,22	40,00	98,00	
Reaksiyon Sağ El Işık	E.Ö.	20	355,85	52,90	256,00	470,00	,147
	E.S.	20	356,70	57,72	250,00	491,00	
Reaksiyon Sağ El Ses	E.Ö.	20	330,80	40,11	258,00	398,00	,761
	E.S.	20	330,75	39,80	256,00	390,00	
Reaksiyon Sol El Işık	E.Ö.	20	367,95	60,171	290,00	538,00	,354
	E.S.	20	363,20	59,80	279,00	525,00	

Reaksiyon Sol El Ses	E.Ö.	20	324,20	62,85	224,00	457,00	,852
	E.S.	20	329,65	57,92	260,00	455,00	
Dikey Sıçrama	E.Ö.	20	40,80	6,91	28,00	53,00	,000*
	E.S.	20	44,65	7,52	33,00	58,00	
Durarak Uzun Atlama	E.Ö.	20	150,5	15,09	127,00	191,00	,001*
	E.S.	20	160,50	14,39	131,00	181,00	
Denge	E.Ö.	20	,40	,50	,00	,01	,083
	E.S.	20	,25	,44	,00	,01	
30 M. Sürat Koşusu	E.Ö.	20	4,55	,24	4,05	5,00	,014*
	E.S.	20	4,52	,20	4,01	4,97	

Deney grubuna yapılan esneklik, sağ el kavrama kuvveti, sol el kavrama kuvveti, sırt kuvveti, bacak kuvveti, dikey sıçrama, durarak uzun atlama ve 30 metre sürat koşusu ölçümlerinde anlamlı fark bulunmuştur. ($P<0.05$)

Tablo 3. Kontrol Grubunun Egzersiz Öncesi ve Egzersiz Sonrası Motorik Özelliklerinin Karşılaştırılması

Değişkenler	Ölçüm Zamanı	N	A.Ö.	S.S.	Min.	Maks.	P
Esneklik	E.Ö.	20	30,55	4,26	20,50	38,00	,000*
	E.S.	20	31,68	4,54	20,60	39,00	
Sağ El Kavrama Kuvveti	E.Ö.	20	25,25	4,04	16,50	32,50	,000*
	E.S.	20	25,83	3,95	17,00	32,60	
Sol El Kavrama Kuvveti	E.Ö.	20	23,53	4,49	14,10	33,50	,001*
	E.S.	20	24,00	4,47	14,50	33,70	
Sırt Kuvveti	E.Ö.	20	67,01	12,13	39,50	88,00	,345
	E.S.	20	66,88	11,98	39,50	88,00	
Bacak Kuvveti	E.Ö.	20	60,07	13,63	22,50	81,00	,013*
	E.S.	20	60,45	13,43	23,00	81,00	
Reaksiyon Sağ El Işık	E.Ö.	20	352,80	61,94	250,00	492,00	,278
	E.S.	20	353,30	62,03	254,00	492,00	
Reaksiyon Sağ El Ses	E.Ö.	20	329,70	63,68	229,00	406,00	,198
	E.S.	20	329,15	63,17	229,00	405,00	
Reaksiyon Sol El Işık	E.Ö.	20	353,75	64,08	246,00	464,00	,576
	E.S.	20	353,95	64,42	245,00	464,00	
Reaksiyon Sol El Ses	E.Ö.	20	326,55	67,18	238,00	409,00	,655
	E.S.	20	323,45	62,34	239,00	408,00	
Dikey Sıçrama	E.Ö.	20	40,50	6,91	22,00	54,00	,014*
	E.S.	20	40,95	6,55	23,00	54,00	
Durarak Uzun Atlama	E.Ö.	20	148,70	12,84	114,00	174,00	,480
	E.S.	20	148,60	12,93	114,00	175,00	
Denge	E.Ö.	20	,55	,75	,00	2,00	,366
	E.S.	20	,40	,50	,00	1,00	
30 M. Sürat Koşusu	E.Ö.	20	4,43	,25	4,00	4,89	,242
	E.S.	20	4,54	,41	4,07	6,00	

Kontrol grubuna yapılan esneklik, sağ el kavrama kuvveti, sol el kavrama kuvveti, bacak kuvveti ve dikey sıçrama ölçümlerinde anlamlı fark bulunmuştur. ($P<0.05$)

Tablo 4. Deney ve Kontrol Grupları Arasında Motorik Özellikler Ölçümlerinin Ön Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Değişkenler	Ölçüm Zamanı	N	A.Ö.	S.S.	Z	P
Esneklik	Deney	20	29,35	4,89	-1,030	,303
	Kontrol	20	30,55	4,26		
Sağ El Kavrama Kuvveti	Deney	20	25,99	4,09	-,271	,787
	Kontrol	20	25,25	4,04		
Sol El Kavrama Kuvveti	Deney	20	23,59	4,31	-,068	,946
	Kontrol	20	23,53	4,49		

Sırt Kuvveti	Deney	20	69,05	13,32	-,541	588
	Kontrol	20	67,01	12,13		
Bacak Kuvveti	Deney	20	64,07	14,23	-,582	,561
	Kontrol	20	60,07	13,63		
Reaksiyon Sağ El Işık	Deney	20	355,85	52,90	-,108	,914
	Kontrol	20	352,80	61,94		
Reaksiyon Sağ El Ses	Deney	20	330,80	40,11	-,528	,598
	Kontrol	20	329,70	63,68		
Reaksiyon Sol El Işık	Deney	20	324,20	62,85	-,000	,588
	Kontrol	20	326,55	67,18		
Reaksiyon Sol El Ses	Deney	20	40,80	6,91	-,393	,694
	Kontrol	20	40,50	6,91		
Dikey Sıçrama	Deney	20	150,00	15,91	-,081	,935
	Kontrol	20	148,70	12,84		
Durarak Uzun Atlama	Deney	20	,40	,50	-,375	,708
	Kontrol	20	,55	,75		
Denge	Deney	20	4,55	,24	-1,597	,110
	Kontrol	20	4,43	,25		
30 M. Sürat Koşusu	Deney	20	29,35	4,89	-1,030	,303
	Kontrol	20	30,55	4,26		

Ön test sonuçları incelendiğinde; esneklik, sağ el kavrama kuvveti, sol el kavrama kuvveti, sırt kuvveti, bacak kuvveti, reaksiyon sağ el ışık, reaksiyon sağ el ses, reaksiyon sol el ışık, reaksiyon sol el ses, dikey sıçrama, uzun atlama, denge ve 30 metre sürat performanslarının deney ve kontrol grupları arasında anlamlı düzeyde farklılık göstermediği tespit edilmiştir. ($p>0,05$)

Tablo 5. Deney Grubunun Egzersiz Öncesi ve Egzersiz Sonrası Skinfold Derialtı Yağ Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Değişkenler	Ölçüm Zamanı	N	A.Ö.	Std.S.	Min.	Maks.	P
Subscapula Yağ Oranı	E.Ö	20	12,20	3,18	7,00	22,00	,655
	E.S	20	12,19	3,20	7,00	22,00	
Suprailiac Yağ Oranı	E.Ö	20	15,44	6,60	8,00	32,00	,027*
	E.S	20	15,26	6,53	8,00	31,00	
Abdominal Yağ oranı	E.Ö	20	17,66	4,57	12,00	28,00	,017*
	E.S	20	17,43	4,71	11,20	28,00	
Biceps Yağ Oranı	E.Ö	20	8,27	2,73	5,00	14,00	,042*
	E.S	20	8,12	2,58	5,00	14,00	
Triceps Yağ oranı	E.Ö	20	14,03	5,43	7,00	28,00	,055
	E.S	20	13,50	4,60	8,00	24,00	
Chest Yağ Oranı	E.Ö	20	7,85	3,37	5,00	16,00	,357
	E.S	20	8,06	3,25	5,00	16,00	
Calf Yağ Oranı	E.Ö	20	15,00	6,11	6,00	28,00	,004*
	E.S	20	14,02	5,13	6,00	23,40	
Thight Yağ Oranı	E.Ö	20	23,83	5,63	14,00	37,00	,004*
	E.S	20	22,3	4,26	14,00	31,00	

Deney grubuna yapılan suprailiac, abdominal, biceps, calf ve thight Yağ Oranı ölçümlerinde anlamlı fark bulunmuştur. ($P<0,05$)

Tablo 6. Kontrol Grubunun Egzersiz Öncesi ve Egzersiz Sonrası Skinfold Derialtı Yağ Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Değişkenler	Ölçüm Zamanı	N	A.Ö.	Std.S.	Min.	Maks.	P
Subscapula Yağ Oranı	E.Ö	20	54,32	9,48	39,00	86,50	,721
	E.S	20	54,39	9,24	40,00	86,00	
Suprailiac Yağ Oranı	E.Ö	20	11,90	4,43	7,00	28,00	,078

Abdominal Yağ oranı	E.S	20	12,05	4,43	7,30	28,00	
	E.Ö	20	13,30	5,76	8,00	31,00	
Biceps Yağ Oranı	E.S	20	12,87	5,96	6,00	31,00	,798
	E.Ö	20	15,31	5,29	8,00	32,00	
Triceps Yağ oranı	E.S	20	15,17	5,11	8,00	31,00	,041
	E.Ö	20	8,52	4,85	4,00	26,00	
Chest Yağ Oranı	E.S	20	8,51	4,78	4,00	26,00	,932
	E.Ö	20	12,79	4,26	9,00	26,00	
Calf Yağ Oranı	E.S	20	12,59	4,30	8,00	26,00	,324
	E.Ö	20	8,61	4,82	4,00	25,00	
Thight Yağ Oranı	E.S	20	8,70	4,54	4,00	23,00	,366
	E.Ö	20	13,66	5,78	7,00	24,00	
	E.S	20	13,40	5,71	7,00	23,00	,026*

Kontrol grubuna yapılan abdominal ve calf Yağ Oranı ölçümlerinde fark bulunmuştur (P<0.05)

Tablo 7. Deney ve Kontrol Grupları Arasında Skinfold Derialtı Yağ Ölçümleri Ön Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Değişkenler	Gruplar	N	A.Ö.	Std. S.	Z	P
Subscapula Yağ oranı	Deney	20	12,20	3,18	-,707	,480
	Kontrol	20	11,90	4,43		
Suprailiac Yağ oranı	Deney	20	15,44	6,60	-1,356	,175
	Kontrol	20	13,30	5,76		
Abdominal Yağ oranı	Deney	20	17,66	4,57	-1,818	,069
	Kontrol	20	15,31	5,29		
Biceps Yağ oranı	Deney	20	8,27	2,73	-,532	,595
	Kontrol	20	8,52	4,85		
Triceps Yağ oranı	Deney	20	14,03	5,43	-,776	438
	Kontrol	20	12,79	4,26		
Chest Yağ oranı	Deney	20	7,85	3,37	-,341	,733
	Kontrol	20	8,61	4,82		
Calf Yağ oranı	Deney	20	15,00	6,11	-,773	,439
	Kontrol	20	13,66	5,78		
Thight Yağ oranı	Deney	20	23,83	5,63	-2,072	,038*
	Kontrol	20	20,42	5,53		

Ön test sonuçları incelendiğinde; boy, kilo, subscapula yağ oranı, suprailiac yağ oranı, abdominal yağ oranı, biceps yağ oranı, triceps yağ oranı, chest yağ oranı ve calf yağ oranı parametrelerinin deney ve kontrol grupları arasında anlamlı düzeyde farklılık göstermez iken thight yağ oranı parametresinde P= ,038* değerinde anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.(p>0,05)

Tartışma ve Sonuç

Yapılan ölçümler sonucunda deney grubundaki sporcuların boy, kilo, subscapula yağ oranı, triceps yağ oranı, chest yağ oranı, reaksiyon sağ el ışık, reaksiyon sağ el ses, reaksiyon sol el ışık, reaksiyon sol el ses ve denge değerlerinde anlamlı sonuçlar meydana gelmez iken esneklik, sağ el kavrama, sol el kavrama, sırt kuvveti, bacak kuvveti, suprailiac yağ oranı, abdominal yağ oranı, biceps yağ oranı, calf yağ oranı, thight yağ oranı, dikey sıçrama, durarak uzun atlama, 30 metre sürat koşusu değerlerinde anlamlı sonuçlar meydana gelmiştir (p>0,05).

Kontrol grubunda yapılan ölçümlerde ise boy, kilo, sırt kuvveti, subscapula yağ oranı, suprailiac yağ oranı, biceps yağ oranı, triceps yağ oranı, chest yağ oranı, thigh yağ oranı, reaksiyon sağ el ışık, reaksiyon sağ el ses, reaksiyon sol el ışık, reaksiyon sol el ses, durarak uzun atlama, denge ve 30 metre sürat koşusu değerlerinde anlamlı değişim meydana gelmez iken esneklik, sağ el kavrama kuvveti, sol el kavrama kuvveti, bacak kuvveti, abdominal yağ oranı ve calf yağ oranında anlamlı değişim gözlemlenmiştir ($p>0,05$).

Deney ve kontrol grupları arası ön test sonuçları incelendiğinde sadece thigh yağ oranında anlamlı farklılık gözlemlenmiştir ($p>0,05$). Deney ve kontrol gruplarının değişkenlerine ve yapılan test sonuçlarına bakıldığında en fazla gelişimin deney grubunda meydana geldiği gözlemlenmiştir.

Literatürde yer alan benzer çalışmalar incelediğinde araştırma bulgularını destekleyen birçok çalışma olduğu görülmektedir. Perez-Gomez ve arkadaşları (2008), pliometrik egzersizlerle kombine edilmiş kuvvet antrenmanının, futbolda vuruş sırasında fiziksel uygunluk, vücut kompozisyonu ve diz ekstansiyon hızı üzerine olan etkisini incelemişlerdir. Çalışmaya beden eğitiminde öğrenim gören 37 denek katılmıştır. Denekler kontrol (21) ve deney grubu (16) olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Deney grubuna 6 hafta boyunca hafta da 3 gün pliometrik egzersizlerle kombine edilmiş kuvvet antrenmanı uygulanmıştır. Sonuç olarak, 6 haftalık pliometrik antrenmanın dikey sıçrama performansını olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir.

Spurrs ve arkadaşları (2003) yapmış olduğu makale de, 17 uzun mesafeci sporcularda, 6 hafta, haftada 2 gün yapılan pliometrik antrenmanın dikey sıçrama performansını olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Adibpour ve arkadaşları (2012), 35 bayan basketbolcuda, 8 hafta haftada 3 gün pliometrik egzersizlerle kombine edilmiş kuvvet antrenmanlarının dikey sıçrama performanslarını pozitif yönde etkilediğini bulmuşlardır. Rahimi ve Behpur (2005) yapmış olduğu çalışmada 6 hafta haftada 2 gün yapılan pliometrik antrenmanların bacak kuvvetini ve dikey sıçrama performansını pozitif yönde etkilediğini göstermiştir. Lohindren ve Adorable (2013), pliometrik antrenmanın üniversite basketbol takımı oyuncularının dikey sıçrama üzerine etkisini incelemişlerdir ve çalışma sonucunda uygulanan pliometrik antrenmanın basketbol oyuncularının dikey sıçraması üzerinde olumlu etkisi olduğunu belirtmişlerdir.

Vaczi ve arkadaşları (2013), kısa süreli pliometrik antrenmanların güç, çeviklik, diz ekstansiyon kuvveti üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Deney grubu normal futbol antrenmanlarına ilaveten 6 hafta boyunca haftada 2 gün tek ve çift taraflı pliometrik antrenman programına tabi tutulmuşlardır. Deney grubunda çeviklik testlerinde ufak fakat anlamlı gelişmeler bulunurken, izometrik torq ve dikey sıçrama performansında daha fazla miktarda artış

bulunmuştur. Sonuç olarak; yüksek etkili tek taraflı ve çift taraflı egzersizler içeren pliometrik antrenmanların alt ekstremite gücü ve maksimal diz ekstansor kuvveti üzerinde olumlu sonuçlar yarattığı belirtilmiştir.

Yapılan bu çalışmada da aktif olarak hentbol sporu yapan kadınlara uygulanan 8 haftalık pliometrik antrenmanlar sonucunda dikey sıçrama ve bacak kuvvetlerinde istatistiki açıdan anlamlı farklılıklar elde edilmiştir. Bu çalışmada literatürle paralellik göstermektedir. Kontrol grubunda medya gelen bacak kuvveti ve dikey sıçramadaki gelişimin ise aktif olarak yapılan hentbol antrenmanlarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Arazi ve Asadi (2011), genç basketbolcularda suyun içinde ve karada yapılan 8 haftalık pliometrik antrenmanın bacak kasları kuvvetine, 36.5 ve 60 m sprint ve dinamik denge performansları üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Çalışmaya 18 genç basketbolcu gönüllü olarak katılmıştır, sporcular suyun içinde pliometrik antrenman yapan, karada pliometrik antrenman yapan ve kontrol grubu olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Deney grubu haftada 3 gün, 40 dakika süren antrenmana tabi tutulmuştur. Sonuç olarak; suyun içinde pliometrik antrenman yapan, karada pliometrik antrenman yapan grup arasında hiçbir değişkende anlamlı farklılığa rastlanılmamıştır. Suyun içinde pliometrik antrenman yapan ile karada pliometrik antrenman yapan grup arasında antrenman öncesi ve antrenman sonrasında 36.5 ve 60 m sprint performanslarında artışlar gözlenmiştir. Suyun içinde pliometrik antrenman yapan ile kontrol grubu arasında 36.5 ve 60 m sprint ve 1 tekrar maksimum leg press performanslarında anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Andrejic (2012), genç basketbolcularda 2 farklı kondisyon antrenmanının fitness performansları üzerine olan etkilerini değerlendirmiş ayrıca bu iki farklı antrenmanın fitness performanslarına nasıl etki ettiğini karşılaştırmıştır. Çalışmaya 12-13 yaş 21 basketbol oyuncusu katılmıştır. Sporcular kuvvet antrenmanı grubu ve kuvvet antrenmanı ile kombine edilmiş pliometrik antrenman yapan şeklinde 2 gruba ayrılmıştır. Kuvvet antrenmanı yapan grup 6 hafta boyunca kuvvet egzersizlerine tabi tutulurken, diğer grup ise kuvvet antrenmanlarına ilaveten pliometrik antrenmana tabi tutulmuştur. Sonuç olarak pliometrik antrenmanlarla kombine edilmiş kuvvet antrenmanı yapan grupta dikey sıçrama, uzun atlama, 20 m sprint, esneklik performanslarında anlamlı gelişmeler bulunurken, kuvvet antrenmanı yapan sporcularda ise sağlık topu fırlatma ve esneklik performanslarında anlamlı gelişmeler bulunmuştur. Pliometrik antrenmanlarla kombine edilmiş kuvvet antrenmanı yapan grubun, sadece kuvvet antrenmanı yapan gruba göre, dikey sıçrama, esneklik, 20 m sprint ve uzun atlama performanslarındaki değerler daha yüksek bulunmuştur.

Bavli (2012) de yapmış oldu çalışmada basketbol antrenmanlarına eklenmiş 6 haftalık pliometrik egzersizlerin maksimum 1 tekrar squat, dikey sıçrama ve 30m sürat performansı üzerine etkisinin incelemiştir. Çalışmaya yaş ortalamaları $20,7 \pm 2,6$ yıl olan 24 lisanslı erkek basketbol sporcusu gönüllü olarak katılmış olup Sporcular rastgele kontrol (n:12) ve pliometrik (n:12) olmak üzere iki guruba ayrılmıştır. Pliometrik gurup basketbol antrenmanı sonrası 30 dakikalık pliometrik egzersizleri uygulamış, kontrol gurubu sadece basketbol antrenmanlarını uygulamıştır. Çalışmaya başlamadan önce ve çalışma bittikten sonra sporcuların maksimum 1 tekrar squat, 30 metre sürat ve dikey sıçrama performansları kaydedilmiştir. Çalışma sonucunda altı haftalık pliometrik egzersiz yapan sporcuların maksimum 1 tekrar squat, dikey sıçrama ve 30m sürat performansı açısından kontrol gurubuna göre daha fazla gelişme kaydetmiştir. Villarreal ve arkadaşları (2013), pliometrik antrenman ile kombine edilmiş maksimal güç ve ağır direnç antrenmanlarının, sprint ve dayanıklılık performansını geliştirmede etkisini araştırmışlar ve 7 hafta sonunda sürat performansında önemli bir gelişme olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmada 8 hafta boyunca hentbol antrenmanlarına ek olarak pliometrik antrenmana tabi tutulan (deney grubu) sporcuların, uzun atlama ve 30 metre sürat koşusu ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı farklılıklar gözlemlenmiş olup literatürle paralellik göstermiştir. Vassil ve Bazanovk (2012), normal antrenman periyodu içerisinde pliometrik antrenmanın genç voleybolcuların kuvvet özelliklerine olan etkisini incelemiştir. Çalışmaya 12 erkek, 9 kız olmak üzere toplamda 21 voleybol oyuncusu katılmıştır. Bu oyuncular 16 hafta boyunca hafta da iki kez olmak üzere pliometrik antrenmanlara tabi tutulmuştur. Sonuç olarak; Bacak patlayıcı gücünün bir göstergesi olan durarak uzun atlama, bir adım alarak uzun atlama, maksimal dikey sıçrama performanslarında anlamlı bir sonucu rastlanılmamıştır. Literatürde yer alan bu çalışma ile bizim çalışmamız paralellik göstermemektedir. Twist ve arkadaşları (2008), yılında yapmış olduğu çalışmada pliometrik antrenmanların denge performanslarını bozduğunu bildirmişlerdir. Bizim yapmış olduğumuz çalışmada ise uygulanan pliometrik antrenmanlar sonucunda sporcuların denge performanslarında negatif yâda pozitif bir gelişme olmamıştır. Bu çalışma ile bizim çalışmamız paralellik göstermemektedir.

Ateş ve Ateşoğlu (2007), pliometrik antrenmanın erkek futbolcuların üst ve alt ekstremite kuvvet parametreleri üzerine etkisini incelemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada düzenli antrenman yapan 24 futbolcuya (12 araştırma, 12 kontrol grubu) antrenmanlarına ek olarak pliometrik antrenmanlar yaptırmışlardır. Kontrol grubu düzenli futbol antrenmanı yaparken araştırma grubuna ek olarak 10 hafta boyunca haftada 2 iki gün olmak üzere pliometrik antrenman yaptırılmıştır. Araştırma ve kontrol grubunun değerleri karşılaştırıldığında, ön

testlerinde anlamlı fark bulunmazken, son testlerinde; dikey sıçrama, bacak ve sırt kuvveti, taç atışı, sağ ve sol kol itme kuvveti, göğüsten atma kuvveti değerlerinde $p < 0.001$ seviyesinde, sağ pençe kuvveti ve mekik değerlerinde ise $p < 0.05$ seviyesinde anlamlı fark görülmüştür.

Çalışmada deney grubunun hentbol antrenmanlarına ek olarak yapmış olduğu pliometrik egzersizler sonucu sırt kuvvetlerinde anlamlı farklılıklar gözlemlenmiş olup literatürle paralellik göstermiştir. Deney ve kontrol grubunda meydana gelen sağ ve sol el kavrama (pençe) kuvvetindeki anlamlı değişim her iki grupta düzenli olarak yapmış oldukları hentbol antrenmanı içerisindeki top tutma egzersizlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sonuç olarak; 8 hafta süresince aktif hentbol sporu yapan kadınlara, haftada 2 gün hentbol antrenmanlarına ek olarak uygulanan pliometrik antrenman sonucunda, kontrol grubuna oranla deney grubunun bazı fiziksel uygunluk parametrelerinde daha fazla artış olduğu gözlemlenmiştir. Kontrol grubundaki pozitif artışın ise düzenli olarak yapılan hentbol antrenmanlarında kaynaklandığı düşünülmektedir.

Literatür incelendiğinde daha önceki araştırma bulgularına ve çalışmada elde edilen sonuçlara dayanarak, deney grubundaki pozitif artışın kontrol grubuna göre daha yüksek değerlere sahip olması nedeniyle; pliometrik çalışmalar ile kombine edilmiş hentbol antrenman programlarının, kuvvet, sürat ve sıçrama performansının pozitif yönde gelişmesinde daha verimli ve daha etkili bir yer tuttuğu, her takımın antrenman planlarına modern pliometrik çalışmaları dâhil etmelerinin yararlı olacağı, sürat ve sıçramanın ön planda olduğu bütün spor branşlarında düzenli uygulanan pliometrik çalışmaların sporcuların performansında pozitif bir etki yarattığı ve diğer antrenman programlarına göre daha etkili olacağı söylenebilir.

Kaynaklar

- Adibpour, N., Bakht, H. N., & Behpour, N. (2012). Comparison of the Effect of Plyometric and Weight Training Programs on Vertical Jumps in Female Basketball Players. *World*, 7(2), 99-104.
- Andrejić, O. (2012). The effects of a plyometric and strength training program on the fitness performance in young basketball players. *Facta universitatis-series: Physical Education and Sport*, 10(3), 221-229.
- Anıl, F., Erol, E., & Pulur, A. (2001). Pliometrik Çalışmaların 14-16 Yaş Grubu Bayan Basketbolcuların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi. *Gazî Bed. Eğt. ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6(2), 19-26.
- Arazi, H., & Asadi, A. (2011). The effect of aquatic and land plyometric training on strength, sprint, and balance in young basketball players. *Journal of Human Sport & Exercise*, 6(1).
- Ateş, M., Demir, M., Ateşoğlu, U., (2007), Pliometrik Antrenmanın 16-18 Yaş Grubu Erkek Futbolcuların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi, Niğde Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi.

Ağlönü, A. & Kıratlı, G. (2015). 8 haftalık pliometrik antrenmanın 12-16 yaş kadın hentbolcuların bazı fiziksel uygunluk parametrelerine etkisinin incelenmesi. *International Journal of Human Sciences*, 12(1), 1216-1228, doi:[10.14687/ijhs.v12i1.3207](https://doi.org/10.14687/ijhs.v12i1.3207)

- Bavli, Ö. (2012). Basketbol Antrenmanı ile Birleştirilmiş Pliometrik Çalışmaların Bazı Biyomotorik Özellikler Üzerine Etkisinin İncelenmesi. *Pamukkale Journal of Sport Sciences*, 3(2).
- Bompa, T.O. (2001). *Sporda Çabuk Kuvvet Antrenmanı*. Ankara: Bağırman. s, 6-9-16-17-27
- Dumlupınar, C. (2007). *Okullar İçin Basketbol*. Ankara: Dumat Ofset. s, 71
- James, C. R., Robert, C. F., (1999), *High Powered Plyometrics*. Human Kinetics, s, 1-5
- Lohindren V. Adorable, MD. (2013). *The Effect of Plyometric Training on the Vertical Leap of University Varsity Basketball Players*. PM&R. 5(9), 223-S224,
- Perez-Gomez, J., Olmedillas, H., Delgado-Guerra, S., Royo, I. A., Vicente-Rodriguez, G., Ortiz, R. A., & Calbet, J. A. (2008). Effects of weight lifting training combined with plyometric exercises on physical fitness, body composition, and knee extension velocity during kicking in football. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 33(3), 501-510.
- Rahimi, R., & Behpur, N. (2005). The effects of plyometric, weight and plyometric-weight training on anaerobic power and muscular strength. *Facta universitatis-series: Physical Education and Sport*, 3(1), 81-91.
- Sevim, Y. (2006). *Antrenman Bilgisi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım. s, 3-19-49-350, 84-85-86-87-111
- Slaughter, M. H., Lohman, T. G., Boileau, R., Horswill, C. A., Stillman, R. J., Van Loan, M. D., & Bembien, D. A. (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human biology*, 709-723.
- Spurrs, R. W., Murphy, A. J., & Watsford, M. L. (2003). The effect of plyometric training on distance running performance. *European journal of applied physiology*, 89 (1), 1-7.
- Taşkıran, Y. (1997). *Hentbolda Performans*. Ankara: Bağırman yayımevi. s, 1
- Twist, G., Gleeson, N., Eston, R. (2008). The effects of plyometric exercise on unilateral balance performance. *Journal of sports sciences*. 26:1073-1080
- Vassil, K., & Bazanovk, B. (2012). The effect of plyometric training program on young volleyball players in their usual training period. *Journal of Human Sport & Exercise*, 7(1).
- Váczi, M., Tollár, J., Meszler, B., Juhász, I., & Karsai, I. (2013). Short-Term High Intensity Plyometric Training Program Improves Strength, Power and Agility in Male Soccer Players. *Journal of human kinetics*, 36(1), 17-26.
- Villarreal E.S., Requena B., Izquierdo, M., Badillo J. J.G. (2013). *Enhancing sprint and strength performance: Combined versus maximal power, traditional heavy-resistance and plyometric training*. *Journal of science and medicine in sport*. 16,(2), 146–150
- Zorba, E., Saygın, Ö. (2007). *Fiziksel Aktivite ve Fiziksel Uygunluk*. İstanbul: Bedray. s, 91

Extended English Abstract

The aim of this study was to examine the effects of 8-week plyometric training on some physical fitness parameters of women handball players aged between 12-16 years old. 40 volunteer handball players actively playing handball (20 of the participants were experiment – 20 of the participants were control) were participated in the study. While both experiment and control groups were regularly attending handball trainings, plyometric training was applied with experiment group twice a week during 8 weeks. Before plyometric training designed for the study, pre-test was applied and post-test was applied after training.

The idea of educating human body for specific purposes is as old as human existence on earth. Even human beings remained vulnerable against a strong nature and animal world and similar forces like these; they felt to control their own behaviors in living struggle. By the time, human beings have struggled for taking the status more reliable against these powers as long as they trusted their legs and breath. However, they also understood that struggling and being successful against these powers depended on developing team abilities. Human beings faced these difficulties

in their everyday life and they gave place to exercises while they develop their strength and abilities (Sevim, 2006).

From past times till recent, athletes had tried many methods to run faster, jump higher and throw an object as far as possible. Quick power is needed to complete these goals. Like in many sport branches, in handball, the abilities to complete action requiring maximum contraction, reaction time and quick power as soon as possible and quickly have become the most important characters of athletes. Besides, these are the main factors for athletes to exhibit high performance. Recently, plyometric trainings have been included in quick power trainings. Plyometric trainings may not remove mountains but it can be thought it is an important training method developing explosive power and fast reactions. Plyometric trainings both are enjoyable and help coaches provide training variety (Bompa, 2001).

Judging from the truth that after educating and teaching of the easiest technique affects performance positively, it is seen that lot of factors affecting performance take role in handball. For this reason, not only technique and tactic should be examined buy also training and planning, motoric skills, results of sports medicine research, features according to the age of the athlete and coach behaviors should be examined (Taşkıran, 1997). It is know that plyometric is a training method to increase explosive power. It is also one of the components of athletic performance. Maybe, Plyometric training has been the most exciting training implementation in 25 years (James, Robert, 1999).

Statistical analysis; Wilcoxon test for intragroup comparison, Mann-Whitney U test for intergroup comparison were used, significant level was accepted at the level $p < 0.05$. The differences between groups was accepted significant when P value was lower than 0.05 in the scores of weight, body fat percentage, left / right hand grip (clutch) force, leg and back strength, balance, flexibility, vertical jump, standing long jump, reaction time and 30 meters sprint of both experiment and control groups ($p < 0.05$).

When studies in literature were examined, it can be seen that there are a lot of research supporting the findings of this study. Perez-Gomez et al. (2008) examined the effects of strength trainings combined with plyometric exercises on physical fitness, body composition and knee extension speed during shooting in football. 37 subjects studying in physical education participated in the study. Groups were divided in to two groups as experiment (21) and control (16). Strength training combined with plyometric exercises was applied three times a week during 6 weeks. Consequently, it was reported that plyometric training effected vertical jump performance positively.

Spurs et al. (2003) reported that plyometric trainings twice a week during 6 weeks had positive impact on vertical jump of 17 long distance athletes. Adibpour et al. (2012) found that strength training combined with plyometric exercises three times a week during 8 weeks affected vertical jump performance positively in women basketball players. Rahimi and Behpur (2005) reported that plyometric exercises twice a week during 6 weeks affected leg power and vertical jump performance positively.

Consequently, as a result of plyometric training twice a week applied to actively playing women handball players in addition to handball trainings during 8 wee, it was observed that some physical fitness parameters of experiment group increased more than control group. The positive increment in control group can be connected to regular handball exercises.

When literature is examined, based on previous research and the results of this study, because the positive increment in experiment group was higher than control group, it can be said that handball training programs combined with plyometric exercises keeps effective and efficient place on positive development of strength, speed and jumping performance, it can be useful to include modern plyometric exercise in training plans in all teams, plyometric exercises applied regularly on sport branches in which speed and jumping are at the forefront have positive impacts and it is more effective than other training programs.