

PLİOMETRİK ANTRENMANIN 16-18 YAŞ GRUBU ERKEK FUTBOLCULARIN ÜST VE ALT EKSTREMİTE KUVVET PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Murat ATEŞ¹ Ulviye ATEŞOĞLU²

Geliş Tarihi: 13.06.2006

Kabul Tarihi: 05.01.2007

ÖZET

Bu çalışma, pliometrik antrenmanın erkek futbolcuların üst ve alt ekstremitte kuvvet parametreleri üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmaya 16-18 yaşlarında, 12 araştırma, 12 kontrol grubu olmak üzere toplam 24 futbolcu katılmıştır. Araştırma ve kontrol grubu düzenli olarak futbol antrenmanlarına devam ederken, araştırma grubuna ekstra 10 hafta, haftada iki gün pliometrik antrenman yaptırılmıştır. Antrenman öncesi (ön test) ve sonrası (son test) iki ölçüm alınmıştır.

İstatistiksel analizde, SPSS For Windows 11.0 paket programında grup içi değerlendirmelerde paired sample t-testi, gruplararası değerlendirmelerde ise independent sample t-testi kullanılmış, $p<0,05$ ve $p<0,001$ düzeyinde anlamlılık araştırılmıştır.

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. Yatay sıçrama, sol pençe kuvveti ve ters mekik değerlerinde ise anlamlı bir fark tespit edilememiştir.

Sonuç olarak; 16-18 yaş grubu futbolcularda, futbol antrenmanları ile birlikte yapılan 10 haftalık pliometrik antrenmanların, üst ve alt ekstremitte kuvvetleri üzerine, olumlu yönde etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Pliometrik antrenman, alt ekstremitte, üst ekstremitte, bacak kuvveti, kol kuvveti.

THE EFFECT OF PLYOMETRIC TRAINING ON THE STRENGTH PARAMETERS OF UPPER AND LOWER EXTREMITIES OF 16-18 YEARS OLD MALE SOCCER PLAYERS

ABSTRACT

The purpose of the study was to investigate the effect of Plyometric Training on the strength parameters of upper and lower extremities of 16-18 years old male soccer players. 24 subjects (12 of them as the experimental group and 12 of them as the control group) participated in the study. The both groups regularly participated in soccer trainings and also the experimental group was trained by plyometric training method twice a week along 10 weeks. A pre-test and a post-test were applied before and after the whole training session.

In statistical analysis, paired sample t-test for within group analysis and independent sample t-test for between group analysis were used in SPSS 11.0 for Windows. The significant level was accepted as $p<0,05$ and $p<0,001$.

When the experimental group compared with the control group, it was found that there was significant difference between pre-test values of both groups. However, significant differences were observed between the post tests of the groups in the parameters of vertical jump, leg and back strength, throw in strength, right and left hands pushing strength, throwing at chest level ($p<0,001$). In addition, it was found that right hand grip strength, sit-up values of experimental group increased ($p<0,05$). On the other hand, no significant differences were reported in the parameters of standing long jump, left hand grip strength and reverse sit-up values of groups after plyometric training ($p<0,05$).

In conclusion, it was determined that, 10 weeks plyometric training applied concurrent with the standard soccer training increased the strength of upper and lower extremities of 16-18 years old male soccer players.

Key Words: Plyometric training, strength of the upper and the lower extremities.

¹ Yozgat Müzeyyen Çokdeğerli İlköğretim Okulu Beden Eğitimi Öğretmeni

² Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

GİRİŞ

Futbol, milyonlarca insanı, en zor iklim şartları altında bile, statlara çeken çok güzel, güzel olduğu kadar da dürüst ve üstün teknikte oynandığında kalitesi daha da artan bir spor dalı olmuştur (1). Gelişmiş ülkelerde ve ülkemizde bu ilgi futbolu, okullara ve kulüplere taşıyarak yaşamın bir parçası haline getirmiştir (2). Günümüzdeki futbol eğilimi ise daha karmaşık teknik becerilere, taktiksel düşünmedeki gelişmeye ve fiziksel olanaklardaki artışa dayanmaktadır (3).

Diğer branşlarda olduğu gibi futbolda da bedensel aktif antrenman yani motorik özelliklerin geliştirilmesine yönelik antrenman ön plandadır. Etkili bir antrenman, kişinin yapısına uygun olan fiziksel yöntemlerin kullanılmasına, ayrıca spor dalının fiziksel ve fizyolojik ihtiyaçlarına dayanmalıdır (4). Futbolculara uygulanan antrenman programının amacı ise, onların fiziksel ve fizyolojik verimini geliştirmektir (5,6). Sporcunun veriminin artması, antrenmanda ulaşılan çalışmanın niceliği ve niteliğinin doğrudan bir sonucudur (7).

Elit atletik performans için gerekli olan fizyolojik değişimi sağlamak amacıyla yapılan ve maksimal kuvvet gerektiren yoğun egzersiz olarak tanımlanan pliometrik antrenmanın amacı; koşarken ya da sıçırırken yer ile olan kontak süresini olabildiğince azaltmaktır. Yere düşüşle birlikte quadriceps kas grubu uzar ve gerilir. Bağ dokularda ve tendonlarda da bir gerilme meydana gelir. Böylece potansiyel elastik enerji ortaya çıkar. Aynı şekilde çapraz köprülerde de potansiyel elastik enerji ortaya çıkar. Bu enerji, eksantrik kasılma esnasında depolanır ve konsantrik kasılmaya geçilirken yerçekimi kuvvetinden de yararlanılarak büyük bir güç açığa çıkar. Pliometrik egzersizlerde, kasın gerilimi sırasında kasılmanın refleksif (kasılma refleksi) güçlenmesi de artar (8).

Futbol gibi yön değiştirme gerektiren spor dallarında elastik kuvvet veya çabuk kuvvet performansın belirleyicisidir (9). Sporcular elastik kuvveti (10), sıçrama etkinliğini ve bacak gücünü geliştirmek için pliometrikleri kullanmaktadırlar (11).

Pliometrik çalışmalar alt ekstremiteleri (bacaklar) içeren sıçrama hareketleri ve üst ekstremiteleri (kollar) içeren sağlık topu vb. aletlerle yapılan hareketlerden oluşmaktadır. Sıçrama hareketleri genel olarak; sabit sıçramalar, durarak sıçramalar (squat jump), karışık sıçramalar ve sekmeler, yan sıçramalar ve kasa dirilleri olarak yapılır. Düşük yoğunlukta peşpeşe yapılan sabit sıçrama egzersizlerinin amacı, amortizasyon zamanını kısaltmaktır. Durarak sıçrama ile karışık sıçrama ve sekmeler 30m.'den kısa mesafelerde kasa dirillerine hazırlık olarak yapılır. Yan sıçramalar ise sporcuların yön değiştirme ve havada kalma sürelerini geliştiren sıçrama dirilleridir. Kasa dirilleri de bacak kaslarının patlayıcı gücünü artırmak amacıyla yapılan çalışmalardır (8,12,13,14,15).

Yapılan çalışmanın amacı; 16-18 yaş grubu erkek futbolcularda, futbol antrenmanları ile birlikte yapılan 10 haftalık pliometrik antrenmanların, üst ve alt ekstremitte kuvvetleri üzerine etkisinin incelenmesidir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmaya 16-18 yaşları arasında 12 araştırma, 12 kontrol grubu olmak üzere 24 erkek futbolcu gönüllü olarak katılmışlardır. Sporculara çalışmaların amacı hakkında bilgi verilerek istek ve motivasyon düzeyleri yükseltip maksimal güç kullanmaları sağlanmıştır. Motorik alan testleri öncesi gruplara gerekli ısınma çalışmaları yaptırılmıştır. Araştırma grubuna her antrenman öncesi 15-20 dk. Isınma ve esnetme (stretching) hareketleri verilmiştir.

Futbolcuların 10 haftalık pliometrik antrenmanları, çalışma boyunca her iki grup normal takım antrenmanı şeklinde yapmış, ayrıca araştırma grubu takım antrenmanlarına başlamadan önce 10 hafta, haftada 2 gün ve 30-45 dakika arası (ısınma dahil) pliometrik antrenman programını (tablo 2) uygulamıştır. Futbolcuların, 10 haftalık hazırlanan paket pliometrik antrenman programı öncesi (ön test) ve sonrasında (son test) ölçümleri alınmıştır.

Tablo 1: Araştırma Grubunun Fiziksek Değerleri Durumu

Değişkenler	Araştırma Grubu (n:12)	Kontrol Grubu (n:12)
Yaş (Yıl)	17,17 ± 0,94	16,92 ± 0,90
Vücut Ağırlığı (kg)	68,66 ± 6,61	67,62 ± 5,74
Boy (cm)	171,75 ± 5,86	171,25 ± 2,99
Sporcu Yaşı (Yıl)	5,67 ± 1,67	4,92 ± 1,31

İstatistiksel Analiz: İstatistiksel analiz, SPSS For Windows 11.0 paket programında grup içi değerlendirmelerde paried sample t-test, gruplararası değerlendirmelerde ise independent sample t-testi kullanılmış, p<0,05 ve p<0,001 düzeyinde anlamlılık araştırılmıştır.

Ölçüm Metotları:

Boy-Ağırlık Ölçümü: Deneklerin boyları çıplak ayak ile eczane tipi boy ölçüm aleti ile cm. cinsinden ölçülmüştür. Vücut ağırlıkları ise, eczane tipi baskül ile üzerlerinde sadece şort ve tişört kalacak şekilde kg. cinsinden kaydedilmiştir.

Dikey Sıçrama Ölçümü: Bu ölçümde deneğin ayakta uzanabildiği yükseklik ile sıçrayarak dokunabileceği nokta arasındaki mesafe cm. cinsinden ölçülmüştür.

Yatay Sıçrama Testi (Durarak Uzun Atlama): Denekler işaretlenmiş çizginin arkasından çift ayak ile ulaşabildiği en uzak noktaya sıçramıştır. Başlangıç çizgisi ile sporcunun çizgiye en yakın bıraktığı iz arasındaki mesafe cm. cinsinden kaydedilmiştir.

Bacak Kuvvetinin Ölçülmesi: Bacak dinamometresi kullanılarak ölçümler yapılmıştır. Denekler dizleri bükük durumda dinamometre sehпасının üzerine ayaklarını yerleştirdikten sonra, kollar gergin, sırt düz ve gövde hafifçe öne doğru eğikken, elleri ile kavradığı dinamometre barını dikey olarak maksimum oranda bacaklarını kullanarak yukarıya çekmişlerdir. Bu çekiş üç kez tekrar edilmiş ve her denek için en iyi değer kaydedilmiştir.

Sırt Kuvvetinin Ölçülmesi: Sırt dinamometresi kullanılarak ölçümler yapılmıştır. Denekler dizleri gergin pozisyonda dinamometre sehпасının üzerinde ayaklarını tespit ettikten sonra, kollar gergin, sırt düz ve gövde hafif öne doğru eğikken, elleri ile kavradığı dinamometre barını dikey olarak maksimum oranda yukarıya çekmişlerdir. Çekiş üç kez tekrar edilmiş ve en iyi sonuç kaydedilmiştir.

Pençe Kuvvetinin Ölçülmesi: El dinamometresi kullanılarak ölçümler yapılmıştır. Denekler anatomik duruşta sağ ve sol eliyle aleti kol yanda ve aşağıda iken parmakları ile sıkarak iki ölçüm alınmıştır ve en iyi değer kaydedilmiştir.

Mekik Testi: Hareketi uygulayan denekler ayak tabanları mindere yapışık, 90°dizleri bükülü, eller boyunda, gövde dik olarak oturmuştur. Bu şekilde omuzlar yer ile temas edecek şekilde sırt üstü uzanmışlardır. Bacakların sabit durması için yardımcı olunmuştur. Daha sonra dizlere dokunacak şekilde dirsekler önde oturma durumuna geçmişlerdir. 'Hazır!', 'Başla!' komutu ile bu hareketi 30 sn. süre ile tekrarlayarak 'Dur!', komutuna kadar devam etmişlerdir. Bu test için ikinci bir deneme yapılmamıştır. Her hareket 1 puan olarak kaydedilmiştir. Test, karın fleksör kaslarının kuvvet ve dayanıklılığını ölçmektedir.

Kasada Ters Mekik Testi: Uygulayıcı kasanın üzerine yüz üstü yatar. Kalça bölgesi kasanın uç kısmına yerleştirilmiştir. Ellerini başının arkasında kenetler, vücudun üst kısmını kasadan aşağıya sarkıtır, sonra doğrulur. Kasanın üzerinde sabit durması için, yardımcı kasanın üzerine çıkar ve uygulayıcının ayağından tutar, her doğrulmaya 1 puan verilir. 'Başla!', komutu ile bu hareketi 30 sn. süre ile tekrarlayarak 'Dur!', komutuna kadar devam eder.

Durarak Sağlık Topunu Çift Elle Öne Atma Testi (Taç Atışı): Test, omuz-göğüs kasları çevresi ve fleksör kaslarının çabuk kuvvetini ölçer. Denekler sağlık topunu sabit bir mesafeden, ayaklar aynı hizada olarak kolları geriye götürmek sureti ile topu öne doğru, çift elle atarlar. Sonuç cm. cinsinden tespit edilir.

Durarak Sağlık Topunu Tek Elle (Sağ ve Sol) İtme Kuvveti: Araştırmaya katılan kişi, sağlık topunu sabit bir mesafeden, ayaklar aynı hizada olarak maksimal güç ile, tek eli ile iter. Durduğu yerle, topu attığı mesafe ölçülür. Sonuç cm. cinsinden kaydedilir.

Oturarak Sağlık Topunu Göğüsten Atma Testi: Araştırmaya katılan kişi oturur, bacakları yerde düz, kalçalar ya da göğüs, bir kemer ile sandalyeye güvenli olarak bağlanır. Bu koşullar altında sadece kollar atma hareketine katılacaktır. Top iki elle göğse yakın tutulur, dirsekler büküldür. Topu maksimum uzaklığa atmak için dirseklerin hızlı bir biçimde uzatılması gerekir. 3 denemenin en iyisi cm. cinsinden ölçülerek kaydedilir.

Araştırma Grubuna Uygulanan Paket Pliometrik Antrenman: Araştırma grubuna uygulanan paket antrenman programı literatürde verilen bilgiler esas alınarak hazırlanmıştır (11,13,16,17,18) . Antrenmanlardaki her bir mekik ve bench press hareketi bir sıçrama olarak kabul edilmiştir. Egzersiz türü sütunundaki numaraların her biri antrenmanda kullanılan egzersizlerin numaralarını belirlemektedir.

Kapsam: Haftada 160-200 arasında değişen sıçrama yoğunluğuna göre, 10 haftalık yapılan program sonucunda 3640 adet sıçrama yapılmıştır.

Setler Arası Dinlenme: 1-2 dk. arasında yapılan çalışmaya göre ayarlanmıştır.

Sıklık: Haftada iki gün antrenmanlardan önce uygulanmıştır. Çalışmalardan önce 15-20 dk. ısınma ve esnetme çalışmaları yapılmıştır.

Araştırma grubuna uygulanan hareketlerin alıştırma numarası ve açıklaması:

1.İp Atlama: Sporcular ellerindeki iplerle komutlara göre çift ayak, tek ayak sıçrarlar(16,19).

2.Kolları Kullanmadan Çift Ayak Sıçrama: Sporcular olduğu yerde çift ayak, kollar yanda ayakları karına çekmeden sıçrarlar(16).

3.Kolları Kullanarak Çift Ayak Sıçrama: Sporcular olduğu yerde çift ayak kollar kullanılarak, ayakları karına çekmeden sıçrarlar (16).

4.Tek Ayak Sekme (Sağ ve Sol): Sporcular ileriye doğru belirtilen sayıda sekerler. Dönüşte diğer ayaklarını kullanırlar (8).

5.Engel Üzerinden Yan Sıçrama: Huninin üzerinden yana doğru sıçranır. Huninin üzerinden geçerken dizler karına doğru çekilir. Bu hareket bir sağa bir sola yapılır (8).

6.Uzun Atlama ile Yön Değiştirme: 3 tane çeşitli yönlere konulmuş huni bulunur. Huniler atlama yerinden 10'ar m. ileride durur. Ayaklar omuz genişliğinde açık ve yarım squat pozisyonunda durulur. Kollar arkadan öne doğru sallanarak mümkün olduğunca ileriye sıçranır. Yere düşer düşmez 10 m. ilerideki herhangi bir yöndeki huniye doğru sprint koşusu yapılır (8).

7.Altıgen Çalışma: Düz bir zemin üzerine kenarları 1 m. olan altıgen çizgi bulunur. Altıgenin merkezinde durulur ve ayaklar omuz genişliğinde açılır. Merkezdten 1 no'lu çizgiye doğru çift ayak sıçranır ve aynı şekilde geri dönlür. Bu şekilde sırasıyla altıgen tamamlanır (8).

8.Huni Üzerinden Sıçrayarak Sprint ile Yön değiştirme: Sıra ile yerleştirilmiş 3-4 ayak boyu aralıklı 6 huni bulunur. İlk huninin önünde ayaklar omuz genişliğinde açılır. Çift ayak sıçrayarak başlanır. Son huniden sıçrayıp (havada iken) antrenörün göstereceği yöne doğru (sağ-sol) 5-6 adımlık sprint koşusu yaparak başlangıç yerine dönlür (8).

9.180° Dönüslü Huni Sıçramaları: Bir çizgi üzerinde aralıklarla bölünmüş 2-3 adım aralıklı 6 huni bulunur (basketbol yan çizgisi). Başlangıçtaki huninin yanında durulur. Sıçranır, havada 180° dönerek hunilerin arasına düşülür. Aynı şekilde 180° dönerek huniler bitirilir (8).

10.Ayakları Değiştirerek Vücudu Yukarı Doğru İtme: 30 cm. yüksekliğinde 1 tane kasa bulunur. Sol ayak kasanın üzerinde (ayak topuğu kasanın ucunda) bulunur, sağ ayak yeredir. Kasanın üzerindeki ayakla mümkün olan yüksekliğe uzanmaya çalışılır. Yukarıda iken ayaklar değiştirilir ve sağ ayak kasanın üzerine, sol ayak yere gelecek şekilde düşülür. Yükselmek ve dengede kalabilmek için çift el de kullanılır (8).

11.Kasaya Sıçrama: 30 cm. yüksekliğinde 1 tane kasa bulunur. Ayaklar omuz genişliğinde açık ve kasaya bakar pozisyonda durulur. Yarım squat pozisyonundan iki kol da kullanarak kasanın üzerine basarak sıçranır (8).

12.Tek Ayakla Derinlik Sıçraması: 45 cm. yüksekliğinde 1 tane kasa bulunur. Ayak parmakları bitişik ve kasanın üzerinden tek ayakla yere düşülür ve aynı ayakla mümkün olduğu kadar yukarıya sıçranır (sıçrama yerdeki ayakla mümkün olduğu kadar kısa süre içerisinde yapılır). Sonra diğer ayak da kullanılır (8).

13.Hızlı Sıçrama: 50 cm. yüksekliğinde 1 tane kasa bulunur. Ayaklar omuz genişliğinde açık şekilde kasanın önünde durulur. Kolların yardımı ile kasanın üzerine çift ayak sıçranır. Kasanın üzerine yarım squat şeklinde düşer düşmez ileriye doğru hemen sıçranır. Mümkün olduğu kadar yukarı sıçranır ve havada ters bir yay hareketi yapılır. Çift ayak yere düşülür (2,20).

14.Sağ Ayakla Kasalar Arası Derinlik Sıçraması: 40 cm. yüksekliğinde 5 tane kasa bulunur. Kasalar arası mesafe 50 cm'dir. İlk Kasanın önünde durulur. Sağ ayakla kasanın üzerine-üzerinden yere sıçranarak kasalar bitirilir (2,21).

15.Sol Ayakla Kasalar Arası Derinlik Sıçraması: 40 cm. yüksekliğinde 5 tane kasa bulunur. Kasalar arası mesafe 50 cm'dir. İlk kasanın önünde durulur. Sol ayakla kasanın üzerine-üzerinden yere sıçranarak tüm kasalar bitirilir (21).

16.Çift Ayakla Kasalar Arası Derinlik Sıçraması: 40 cm. yüksekliğinde 5 tane kasa bulunur. Kasalar arası mesafe 50 cm'dir. İlk Kasanın önünde durulur. Çift ayakla kasanın üzerine-üzerinden yere sıçranarak tüm kasalar bitirilir (21).

17.Sağ Ayakla Artan Yüksekliklerdeki Kasalar Arası Derinlik Sıçraması: 40,50,60,70,80 cm. yüksekliğinde 5 tane kasa bulunur. Kasalar arası mesafe 50 cm'dir. İlk kasanın önünde durulur. Sağ ayakla kasanın üzerine-üzerinden yere sıçranarak tüm kasalar bitirilir (21).

18.Sol Ayakla Artan Yüksekliklerdeki Kasalar Arası Derinlik Sıçraması: 40,50,60,70,80 cm. yüksekliğinde 5 tane kasa bulunur. Kasalar arası mesafe 50 cm'dir. İlk kasanın önünde durulur.Sol ayakla kasanın üzerine-üzerinden yere sıçranarak tüm kasalar bitirilir (21).

19.Çift Ayakla Artan Yüksekliklerdeki Kasalar Arası Derinlik Sıçraması: 40,50,60,70,80 cm. yüksekliğinde 5 tane kasa bulunur. Kasalar arası mesafe 50 cm'dir. İlk kasanın önünde durulur. Çift ayakla kasanın üzerine-üzerinden yere sıçranarak tüm kasalar bitirilir (21).

20.Sağlık Topu ile Mekik: Sporcu sırt üstü yatar ve dizlerini karnına çeker. Sağlık topunu baş üzerinde tutar, eşi ise ayaklarının önünde durur ve mekik hareketi yaparken topu eşine atar, tekrar geri uzanırken eşi topu ona atar (8).

21.Sağlık Topu ile Bench Pres: Sporcu kolları yukarıya doğru gergin durumda sırt üstü uzanır, eş kasa üzerinde elinde sağlık topu ile ayakta durur, topu aşağıya bırakır. Diğer eş topu yakalar ve tekrar yukarı atar (8).

Tablo 2. Araştırma Grubuna Uygulanan Pliometrik Antrenman Programı Durumu

Hafta	Egzersiz Türü			Sıçrama (Tekrar) Sayısı			Set Sayısı	Toplam Sıçrama	Setler Arası Dinlenme
1	1	4	8	-	10	10	2	160	1-2 dk.
	2	5	11	10	10	10			
	3	6	10	10	10	10			
2	1	20	8	-	10	10	2	160	1-2 dk.
	2	5	11	10	10	10			
	3	6	10	10	10	10			
3	1	4	11	-	10	10	2	180	1-2 dk.
	2	6	10	15	10	10			
	3	8	13	15	10	10			
4	1	21	11	-	15	15	2	190	1-2 dk.
	2	6	10	10	15	10			
	3	8	13	10	10	10			
5	1	4	7	-	15	10	2	200	1-2 dk.
	2	8	10	15	15	10			
	3	9	12	15	10	10			
6	1	13	16	-	10	10	2	160	1-2 dk.
	7	10	14	10	10	10			
	9	12	15	10	10	10			
7	1	13	14	-	15	10	2	180	1-2 dk.
	20	12	15	10	15	10			
	21	16	19	10	10	10			
8	1	16	19	-	15	10	2	190	1-2 dk.
	10	14	18	10	15	10			
	13	15	17	10	15	10			
9	1	16	19	-	15	15	2	200	1-2 dk.
	20	14	18	10	15	10			
	21	15	17	10	15	10			
10	1	16	19	-	15	15	2	200	1-2 dk.
	13	14	18	10	15	10			
	12	15	17	10	15	10			

BULGULAR

Tablo 3. Kontrol ve Araştırma Grubunun Ölçüm Sonuçları ve Değerlendirmesi Durumu

Değişkenler	n	ölç	Kontrol Grubu n=12 Ortalama	% fark	t Değeri	Araştırma Grubu n=12 Ortalama	% fark	t Değeri	Kontrol ve Araştırma Grubunun Karşılaştırmalı t Değeri
Dikey Sıçrama (cm)	12	1	45,25±4,49	2,58	1,736	43,83±3,71	20,17	13,36**	0,84
	12	2	46,42±3,89			52,67±3,91			3,92**
Yatay Sıçrama (cm)	12	1	212,00±13,1	2,04	13,00**	213,92±15,19	5,96	15,42**	0,33
	12	2	216,33±12,27			226,67±15,89			1,78
Bacak Kuvveti (kg)	12	1	125,96±9,65	4,56	9,32**	128,46±13,53	17,25	7,35**	0,5
	12	2	131,71±10,01			150,62±16,59			3,36**
Sırt Kuvveti (kg)	12	1	109,37±12,50	1,72	2,78*	115,25±11,9	9,39	7,48**	1,18
	12	2	111,25±12,77			126,08±12,17			2,91**
Sağ Pençe Kuvveti (kg)	12	1	34,94±2,92	2,00	2,33*	36,63±4,48	8,46	11,05**	1,09
	12	2	35,64±3,29			39,73±4,88			2,41*
Sol Pençe Kuvveti (kg)	12	1	31,43±2,96	1,3	1,17	33,87±5,30	4,42	1,48	1,39
	12	2	31,84±2,98			35,37±6,33			1,74
Mekik (adet/30 sn)	12	1	30,17±2,03	2,75	2,59*	28,67±1,55	13,95	12,28**	2,03
	12	1	31,00±2,17			32,67±1,72			2,08*
Ters Mekik (sayı/ 30 sn)	12	2	30,83±2,12	2,98	1,60	29,67±3,22	14,59	7,80**	1,05
	12	1	31,75±2,22			34±3,38			1,93
Taç Atışı (cm)	12	2	4,55±0,72	0,88	0,67	4,85±0,79	21,65	13,83**	0,94
	12	1	4,59±0,77			5,9±0,84			3,99**
Sağ El İtme (cm)	12	2	5,59±0,78	5,55	7,16**	5,83±0,96	21,44	13,29**	0,68
	12	1	5,9±0,78			7,08±0,89			3,43**
Sol El İtme (cm)	12	2	4,62±0,75	5,19	4,19**	5,3±0,96	20,75	10,47**	1,93
	12	1	4,86±0,62			6,4±1,07			4,29**
Göğüsten Atma (cm)	12	1	3,76±0,52	7,45	6,91**	3,67±0,50	29,7	10,92**	0,42
	12	2	4,04±0,43			4,76±0,60			3,35**

* p<0,05 ** p<0,01

Tablo 1'e bakıldığında kontrol grubunun, yatay sıçrama, bacak kuvveti, sağ ve sol kol itme kuvveti ve göğüsten atma kuvveti değerlerinde $p<0,001$, sırt kuvveti, sağ el pençe kuvveti ve mekik değerlerinde de $p<0,05$ düzeyinde anlamlılık tespit edilmiştir. Dikey sıçrama, sol el pençe kuvveti, ters mekik ve taç atışı değerlerinde ise anlamlı artışlar bulunamamıştır. Araştırma grubunda ise; dikey sıçrama, yatay sıçrama, bacak ve sırt kuvveti, sağ el pençe kuvveti, mekik ve ters mekik, taç atışı, sağ ve sol kol itme kuvveti ve göğüsten atma kuvvetlerinde $p<0,01$ seviyesinde anlamlı artışlar tespit edilmiştir. Sol pençe kuvvetinde ise anlamlı bir gelişme gözlenmemiştir. Her iki grup karşılaştırıldığında; dikey sıçrama, bacak kuvveti, sırt kuvveti, taç atışı, sağ ve sol kol itme kuvveti ve göğüsten atma kuvvetlerinde $p<0,01$ seviyesinde, sağ el pençe kuvveti ve mekik parametrelerinde de $p<0,05$ düzeyinde anlamlı fark gözlenmiştir. Yatay sıçrama, sol el pençe kuvveti ve ters mekik kuvveti parametrelerinde ise gruplar arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Fizyolojik açıdan kuvvet; insan vücudunda kaslar ve kemiklerin oluşturduğu kaldıraç sistemlerinin kuvvet kaynağı olarak görev yapar (22). Biyolojik açıdan ise kuvvet, sporcunun bir kütleyi (kendi vücudu, rakip ya da bir araç) hareket ettirme yani bir direnci yenebilme ya da onu kas çalışması ile etkileme anlamına gelen bir kavramdır (23). Bireysel ve takım sporlarında kas kuvveti ve güç, başarılı performansın belirleyicisidir. Son on yılda antrenörler ve araştırmacılar kuvvet, güç ve yarışma performansını geliştiren optimal antrenman metotlarından biri olan pliometrik antrenmanlara dikkatleri çekmişlerdir (24,25,26,27).

İskelet kasları kendilerine gelen sinir uyarılarıyla ve bu uyarıların sonucu oluşan bir dizi biyokimyasal işlem sonucu bağlı bulunduğu eklem ve eklem grubuna hareket yaptırır veya sabit bir şekilde durmasını sağlar. Bunu da enerji sağlayarak gerçekleştirir. Kas kuvvetinin artırılabilmesi için kendini oluşturan fibrillerin çapının genişlemesi (hipertrofi oluşturulması) gerekmektedir. Sadece kalınlaşmış kas değil (22), kasın maksimal gücünü ortaya koyabilmesi için kasın kapsadığı bütün motor ünitenin çok kuvvetli uyarılması gerekir (26). Ayrıca kasın innervasyonundaki başarı derecesi de oluşturulabilecek kuvveti etkilemektedir (22).

Optimal düzeyde, futbola özgü kas kuvveti ancak futbol oynayarak, değişik teknik-taktik egzersizler uygulayarak kazanılır. Gerekli kas gücünü kazanmak ve ideal seviyede tutmak için sezon boyunca sistematik, metodik ve özel antrenmanlar yapmak gereklidir. Bu kas gücünü geliştirmeye yönelik futbol için tamamen özel egzersizler aynı zamanda kas ve sinir sistemleri arasında en iyi koordinasyonu sağlarlarsa, bu araştırmadan ancak %100 fayda sağlanır (1).

Pliometrik çalışmalar antrenörler ve atletler tarafından driller olarak bilinir. Bu driller hareket hızı ve kuvvet-güç üretimini geliştirmek amacıyla kombine edilmiştir. Pliometrik antrenmanlar daha öncelerde özellikle atıcılar ve atlayıcılar tarafından kullanılmasına rağmen günümüzde çabuk kuvvet gerektiren birçok spor branşında da kullanılmaktadır (8,28,29,30,31,32). Çoğu araştırmacılar pliometrik antrenmanların alt ekstremitelere etkilerini incelediklerinde, kas gücünün geliştiğini tespit etmişlerdir (27,29). Son zamanlarda da dirsek ve omuz kaslarının kuvvetini geliştirmek için üst ekstremiteleri içeren pliometrik antrenmanlar kullanılmıştır (29,33).

Futbolda ani hızlanmalar, yön değiştirmeler, ani duruşlar, kafa topuna çıkış ve şut atmalar patlayıcı güç gerektiren anaerobik enerji ile ilgili hareketlerdir (34). Quadriceps, gastrocnemius, hamstring kasları, sıçrama, vurma ve dönüşlerde patlayıcı kuvvet olarak kullanılır, bu sebeple geliştirilmelidir (35). Yapılan çalışmada dikey ve yatay sıçrama değerlerine bakıldığında sırasıyla; kontrol grubunda %2.58, %2.04, araştırma grubunda ise %20.17'lik, %5.96'lık bir gelişme gözlenmiştir. Gruplar arasında dikey sıçramada anlamlı fark bulunurken yatay sıçramada bulunamamıştır. Dikey sıçramada, iki grup arasında bulunan anlamlı artışın, yapılan pliometrik egzersizlerin sıçrama kuvvetini geliştirmesinden dolayı olduğu düşünülmektedir. Yapılan çalışma literatürde gösterilen araştırmalarla da paralellik göstermektedir (6,7,16,20,36,37,38,39,40,41,42,43). Literatürde yapılan pliometrik antrenmanların yatay sıçrama değerlerini de geliştirdiği ifade edilmektedir. (6,16,18,20,38,39,42,44,45). Çalışmaya katılan araştırma grubunun yatay sıçrama değerinde yüzdelik artışın, kontrol grubuna oranla daha fazla gelişim göstermesi ve her iki grubun da anlamlı çıkması; kontrol grubunun yaptığı futbol antrenman içeriğine bağlanırken, araştırma grubunun futbol antrenmanlarının yanında yaptıkları pliometrik antrenmana bağlayabiliriz. Yapılan çalışmada bacak kuvveti değerlerine bakıldığında; kontrol grubunda % 4,56'lık, araştırma grubunda ise %17.25'lik anlamlı bir gelişme gözlenmiştir. Çalışma literatürde verilen bilgilerle de paralellik göstermektedir (20,43,45). Araştırma grubunun, kontrol grubuna oranla bacak kuvvetindeki artışın, futbol antrenmanlarının yanında uyguladıkları pliometrik antrenman programından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kas gücü futbol seviyesi yüksek olan ülkelerde yıllar boyu süren düzenli çalışmalar ile geliştirilmektedir. Sprint, yön değiştirme, aniden durma, dönme, yavaşlama ve sıçramalar, hareket süratine ve kas gücüne dayanır. Üstelik bu hareketler ile provoke edilmiş yorgunluğa karşı dayanıklılığın kalitesi de çok önemlidir. Hemen hemen bunların hepsi bir maç esnasında olabilmektedir; güçlü şutlar, uzun paslar ve degajman, yüksek seviyede teknik gerektirdiği için çok iyi bir kas gücü de istemektedir. Bunun içindir ki topa güçlü bir şekilde vuruşun sistematik olarak geliştirilmesine ve bu özelliğin yüksek seviyede korunması bu konuda birinci derecede önemlidir. Bacak ve kalça kasları, güçlü bir şut elde etmede temel ve önemli bir rol oynar, fakat gövde kaslarının yardımı da unutulmamalıdır. Kafa vuruşu esnasında boyun, gövde

ATEŞ, M, ATEŞOĞLU, U., "Pliometrik Antrenmanın 16-18 Yaş Grubu Erkek Futbolcuların Üst Ve Alt Ekstremitte Kuvvet Parametreleri Üzerine Etkisi"

kasları harekete katılırlar, üstelik sıçramaya da yardımcı olurlar. Taç atışı esnasında kalça, gövde, omuz ve kol kasları hep beraber çalışırlar. Top kazanmak için yapılan mücadelede özellikle bacak, kalça ve gövde kaslarından yararlanılır. Kaleciler ise başarı ile görevlerini yapabilmeleri için gerekli kas gruplarının tümünü geliştirmelidirler (1). Yapılan çalışmada sırt kuvveti, 30 sn. mekik ve 30 sn. ters mekik değerlerinde sırasıyla kontrol grubunda %1.72, %2.75, %2.98; araştırma grubunda %9.39, %13.95, %14.59'luk bir gelişme gözlenmiştir. Grupların değerleri karşılaştırıldığında sırt kuvveti ve 30 sn. mekik değerlerinde anlamlı farklılık gözlenirken, 30 sn. ters mekik değerlerinde ise bir farklılık bulunamamıştır. Bulunan değerler literatürle benzerlik göstermektedir (16,17,18,43,46,47).

Yapılan çalışmada sağ ve sol el itme, taç atışı ve göğüsten atma kuvvetlerinde gruplar arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Literatürde de buna benzer bulgular mevcuttur (16,17,36,40,43,46,47). Gruplar arasındaki bu farklılığın da yine yapılan pliometrik antrenmandan kaynaklandığı şeklinde ifade edilebilir. Araştırma ve kontrol grubunun sol ve sağ pençe kuvvetlerine bakıldığında; sağ pençe kuvvetlerinde anlamlı farklılık tespit edilirken sol pençe kuvvetlerinde bu farklılık gözlenmemiştir. Bu farklılığın ise sporcuların sol elini fazla kullanmalarından kaynaklanmış olabileceğini düşündürmektedir.

Wilson ve arkadaşları (27), sekiz haftalık pliometrik antrenmanlar sonucunda alt ve üst ekstremitte kaslarının ekzantrik ve konsantrik güç üretimini karşılaştırdıklarında; alt ekstremitelerde güç artışı olduğunu, üst ekstremitelerde ise olmadığını tespit etmişler. Bu farklılığın üst ekstremitte kas kitlesinin alt ekstremitte kas kitlesinden daha küçük olduğundan, ayrıca üst ve alt ekstremitelere aynı şiddette ve kuvvette yükleme yapılmamasından kaynaklandığı şeklinde ifade etmişlerdir. Alt ekstremitte kaslarına, üst ekstremitte kaslarına göre sekiz kat daha fazla yükleme yapılabileceğini belirtmişlerdir.

Fortun ve arkadaşları (48), yaptıkları çalışmada, pliometrik antrenmanların omuz internal rotator kaslarının gücünde artış yarattığını aynı zamanda bu gelişmeye paralel olarak üst ekstremitelere yönelik yapılan pliometrik antrenmanların atmalar ve fırlatmalarda performansı yükselttiğini bildirmişlerdir.

Sonuç olarak; 10 hafta boyunca haftada iki gün, futbol antrenmanlarına ek olarak yapılan pliometrik antrenmanların sporcuların üst ve alt ekstremitte kuvvet değerlerine olumlu etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Karatosun, H., Futbol, Çocuk ve Gençlerin Eğitimi, Altıntuğ Ofset. 2. Baskı, s.3, Isparta, 1991.
2. Wilson, G.J., Newton, R.U., Murphy, A.J., Humphries, B.J., "Optimal Training Load For The Development Of Dynamic Athletic Performance", Medicine And Science In Sports And Exercise, 25:1279-1286, 1993.
3. Kaya, Y., "Sezon Arasında Yapılan Hazırlık Antrenmanlarının Futbolcuların Performanslarına Etkisi", Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, s.3.8. Sakarya, 1999.
4. Koç, H., Gökdemir, K., Kılınç, F., "Sezon Arasında Yapılan Antrenmanların Kütahyaspor Futbolcularının Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerine Etkisi", Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri 1. Kongresi. s.122-128, Ankara, 2000.
5. Gençay, Ö.A., Çoksevim, B., "Hazırlık Dönemlerinde Profesyonel Futbolcuların Atletik Performanslarının Değerlendirilmesi" Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri 1. Kongresi. s 87-93, Mayıs, 2000.
6. Günay, M., Özder, A., Futbolcuların Bazı Fizyolojik Parametrelerinin Oynadıkları Mevkilere Göre Karşılaştırılması Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, 5(1):21-25, 1994.
7. Müniroğlu, S., Koz, M., Atıl, M., Erongun, D., Bulca, Y.S., "Türkiye Profesyonel Birinci Liginde Mücadele Eden Bir Futbol Takımının Sezon Öncesi ve Sonrası Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin İncelenmesi", Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri 1. Kongresi, s.103-106. Ankara, 2000.
8. Chu, D.A., Jumping Into Plyometrics, Leisure Press, Champaign. Illinois, California, s.1-18, 25-75, 1992.
9. Açıkada, C., Ergen, E., Bilim ve Spor, Büro- ek Ofset Matbaacılık. s.101. Ankara, 1990.
10. Jarver, J., The Jumps. Toef News Pres, Los Altos, s.11-13., 1988
11. Dolu, E., "Pliometrikler", Atletizm Bilim ve Teknoloji Dergisi, 13(1):5-9, 1994.
12. Bobbert, M.F., "Drop Jumping as a Training Method for Jumping Ability", Sport Med. Jan, 9(1):7-22, 1990.
13. Chu, D.A., "Pliometrics, The Link Between Strenght And Speed", NSCA Journal, 5:20-21, 1983.
14. Chu, D.A., "The Language of Pliometrics", NSCA Journal, 6(4):30-31, 1984.
15. Chu, D.A., Chu, D., Jumping Into Plyometrics, Human Kinetics Pub, Dimension, İllionois, August, 1998.
16. Cicioğlu, İ., Gökdemir K., Erol,E., "Pliometrik Antrenmanların 14-15 Yaş Grubu Basketbolcuların Dikey Sıçrama Performansı İle Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi", Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, 7(1):11-23, 1996.
17. Çakmak, E., "Yıldız Erkek Voleybolcularda Pliometrik Antrenmanların Dikey Sıçrama İle Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisi", Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. s.17 – 67. Ankara, 2001.
18. Erol, E., "Çabuk Kuvvet Çalışmalarının 16 – 18 Yaş Grubu Genç Basketbolcularının Performansı Üzerine Etkisinin Deneysel Olarak İncelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, s.7,8,15–18,37–56, Ankara, 1992.

19. Bompa, T.O., Sporda Çabuk Kuvvet Antrenmanı (Üst Düzeyde Kuvvet Gelişimi İçin Plyometrik), (Çeviri : Eda Tüzüman). Bağırğan Yayınevi, s.3 -168. Ankara, 2001.
20. Yamaner, F., "Galatasaray Profesyonel Futbol Takımının Fizyolojik Özelliklerinin Analizi ve Yabancı Ülke Futbolcularıyla Mukayesesi", Doktora Tezi Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. s. 2,4,13. İstanbul, 1990).
21. Günay, M., Sevim, Y., Savaş, S., Erol, A.E., "Pliometrik Çalışmaların Sporcularda Vücut Yapısı ve Sıçrama Özelliklerinin Etkisi", Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi 6(3);38-45, 1994.
22. Günay, M., Yüce, A. (2001). Futbol Antrenmanının Bilimsel Temelleri, Baron Ofset, 2. baskı, s.45-64
23. Muratlı, S., Antrenman Bilimi İşığı Altında Çocuk ve Spor, Bağırğan Yayınevi, Ankara, 1997.
24. Adams, K., O'Shea, J., O'Shea, K., Climstein, M., "The effect of six weeks of squat, plyometric and squatplyometric training on power development", Journal of Applied Sports Sciences Research, 6:36-41, 1992
25. Little, A.D., Wilson, G.J., Ostrowski, K. L., "Enhancing performance: maximal power versus weight and plyometrics training", Journal of Strength and Conditioning Research, 10:173-179, 1996.
26. Newton, R.U., Kraemer, W.J., "Developing explosive muscular power: implications for a mixed methods training strategy", Strength and Conditioning Journal, 16:20-31, 1994.
27. Wilson, G., Newton, R., Murphy, A., Humphries, B., "The Optimal Training Load For The Development Of Dynamic Athletic Performance", Med. Sci. Sports Exerc. 25:1279-1286, 1993.
28. Andrews, J., Harrelson G., Wilk, K. Physical Rehabilitation of the Injured Athlete, Philadelphia; W.B. Saunders Company, 1998.
29. Heiderscheit, B., Palmer-Mclean, K., Davies, G., "The Effects Of İsoKinetic vs. Plyometric Training On The Shoulder İnternal Rotators", J. Orthop. Sports Phys. Ther. 23:125-131, 1996.
30. Takahashi, R., "Power Training For Judo: Plyometric Training With Medicine Balls", Natl. Strength Cond. Assoc. J. 14(2):66-71, 1992.
31. Wilk, K., Voight, M., Keirns, M., Gambetta V., Andrews, J., Dillman C., "Stretch-Shortening Drills For The Upper Extremities: Theory And Clinical Application", J. Orthop. Sports Phys. Ther. 17:225-239, 1993.
32. Yurdakul, H.Ö., "Plyometrik ve Ağırılık Antrenman Programının Üniversiteli Erkek Voleybolcuların Dikey Sıçraması ile Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkileri", Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı.s.46-52. Konya, 1998.
33. Wilk, K., Voight, M., Plyometrics For The .Shoulder Complex. In: The Athlete's Shoulder. J. Andrews, And K. Wilk, Eds. New York: Churchill Livingstone, pp. 543-565, 1994.
34. Akgün, N., Egzersiz Fizyolojisi, GSGM Yayını, Yayın No.75, Gökçe Ofset Matbaacılık, 3.Baskı, 1.Cilt, s.89, Ankara, 1989.
35. Reilly, T., What Research Tells The Coach About Soccer, American Alliance For Health, Physical Education, Recreation And Dance, Washington DC. p. 1-13, 1979.
36. Ağaoğlu, S.A., Kaldırımçı, M., Taşimektepligil, Y., "Ağırılık Topuyla Yapılan Plyometrik Antrenmanın Hentbolcuların Dikey Sıçraması ve Atış Kuvvetine Etkisi", Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri 1. Kongresi, s.58-66, Mayıs, 2000.
37. Al-Ahmad, A., The Effects of Plyometrics on Selected Physiological Fitness Parameters Associated With High Scholl Basketball Players, The Florida State University, 125 pp., Disartation Abstracts International 51(2):446 – A, 1990.
38. Anıl, F., "Pliometrik Çalışmaların 14-16 Yaş Grubu Bayan Basketbolcuların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi", Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı s.1-65. Ankara, 1997.
39. Ateşoğlu, U.B., "Kendi Vücut Ağırlığı ve Ek Ağırlıkla Yapılan Pliometrik Antrenmanın Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisi", Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Ankara, 2001.
40. Kaldırımçı, M., "Ağırılık Topuyla Yapılan Plyometrik Antrenmanın Hentbolcülerin Dikey Sıçraması ve Kol İtme Kuvvetine Etkisi", Yüksek Lisans Tezi. Ondokuzmayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. s.14-24, 39-43, Samsun, 1999.
41. Mantarcı, B., Müniroğlu, S., "Futbol Kalecileri ile Diğer Mevkilerde Bulunan Oyuncuların Motorik Özellikleri, Reaksiyon Zamanları ve Vücut Yağ Yüzdelerinin Karşılaştırılması" Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 6(3):13-26, 2001.
42. Öztin, S., Erol, A. E., Pulur, A., "15-16 Yaş Grubu-Basketbolculara Uygulanan Çabuk Kuvvet ve Pliometrik Çalışmaların Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklere Etkisi", Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 8(1): 41-52, 2003.
43. Sevim, Y., Önder, O., Gökdemir, K., "Çabuk Kuvvete Yönelik İstasyon Çalışmasının 18 -19 Yaş Grubu Erkek Öğrencilerin Bazı Kondisyonel Özellikleri Üzerine Etkileri", Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 1(3):18 -24, 1996.
44. Sevim, Y., Antrenman Bilgisi Ders Notları, I. Baskı. Gazi Bilim Kitabevi. s.22, 53,115,42,147, Ankara, 1992.
45. Yıldız, S.M., "8 Haftalık Pliometrik Antrenmanın Programının Futbolcuların Dikey Sıçramaları ile Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi", Yüksek Lisans Tezi. Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. s.1-54, Muğla, 2001.
46. Arslan, Ö., "Sekiz Haftalık Pliometrik Antrenman Programının 14 -16 Yaş Grubu Bayan Kısa Mesafe Koşucularının Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerine Etkisi", Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, s.34-51, Ankara, 2004.
47. Yıldız, S.M., Futbolda Kaleci – Teknik – Taktik – Kondisyon Alıştırmalar, Nobel Yayın Dağıtım, s.126-128, Ankara, 2002.
48. Fortun, C, Davies, G. Giandaria, C., Romkyn, R., "Computerized İsoKinetic Testing Of Patients With Rotator Cuft İmpingement Syndromes Demonstrates Specific RTC External Rotators Power Deficits" (Abstract), Phys. Ther. 77:S.06, 1997.