

## PLYOMETRİK ANTRENMANIN GENÇ FUTBOLCULARIN ANAEROBİK GÜÇLERİNE ETKİSİ

Mehmet KUTLU \*

Ercan GÜR \*

M. Fatih KARAHÜSEYİNOĞLU \*

Ayhan KAMANLI \*\*

### ÖZET

Son yıllarda plyometrik nitelikteki antrenmanların birim zamanda yapılan işi, sporcu verimini ve gücü artırdığına dair çalışmalar dikkati çekmektedir. Bu çalışmada; Plyometrik egzersizlerin amatör genç erkek futbolcuların anaerobik patlayıcı güçleri üzerindeki etkileri araştırıldı.

Elazığ amatör liginde futbol oynayan gönüllü 17 futbolcuya, mevcut antrenmanları içinde bir bölüm olarak düzenli plyometrik egzersizler uygulandı. Benzer klasik antrenmanlarına devam eden başka bir futbol takımından 17 futbolcu ve ayrıca 17 sedanter öğrenci kontrol grubu olarak çalışmaya alındı. Çalışma grubuna 3 ay süreyle haftada iki gün ortalama 30-40 dakika plyometrik egzersiz programı uygulandı. Çalışma öncesi ve sonrasında antropometrik ölçümlerin yanı sıra, dikey sıçrama, Wingate ve Margaria Kalamen anaerobik testleri, 45 m sürat koşusu ve bacak kuvveti ölçümleri yapıldı. Grupların çalışma öncesi ve sonrası ölçümleri Windows ortamında SPSS programı kullanılarak karşılaştırıldı.

Denekler benzer ortalama yaşlara sahipti. Plyometrik antrenman grubunda (PAG) ortalama 1,8 cm, klasik antrenman grubunda (KAG) 0,7 cm ve sedanter grupta (SG) 0,6 cm boy artışı kaydedildi. PAG'da ortalama vücut ağırlığında anlamlı bir artış ( $62,2 \pm 5,4$ ;  $63,1 \pm 5,4$ ) bulunurken ortalama vücut yağ yüzdesinde düşüş ( $10,8 \pm 0,8$ ;  $10,3 \pm 0,7$ ) gözlemlendi ( $p < 0,01$ ). Anaerobik güçlerin değerlendirildiği Kalamen, Wingate ve Dikey sıçrama testlerinde PAG'ta diğerlerine oranla anlamlı bir olumlu gelişme gözlemlendi ( $p < 0,01$ ). Ayrıca bacak kuvveti artışıyla birlikte, bacak çevresi ölçümlerinde de artış kaydedildi.

Sonuç olarak, üç ay süreyle yapılan düzenli plyometrik antrenmanlar, genç futbolcuların vücut kompozisyonunda olumlu bir değişime, anaerobik güçlerinde ve bacak kuvvetlerinde artışa neden olduğu söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Plyometrik antrenman, Anaerobik güç, Futbol

\* Fırat Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, ELAZIĞ

\*\* Fırat Üniversitesi, Tıp Fakültesi Spor Hekimliği BD, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon AD, ELAZIĞ

## THE EFFECTS OF PLYOMETRIC TRAINING ON ANAEROBIC POWER OF YOUNG SOCCER PLAYERS

### ABSTRACT

In this study; the effects of plyometric training on anaerobic power of young footballers (boys) were investigated. Volunteer 17 footballers playing amateur league in Elazığ were participated to this study as subjects. Regular plyometric exercises were used in the one part of training session of this subject. Also, volunteer 17 footballers who are doing routine soccer training and 17 sedentary students were measured as other control groups. The first group put into plyometric training in 3 month periods, two days a week for 30 minutes.

Pre and posttest were performed in 3-month periods to measure the anthropometrics characteristics of subjects. Wingate and Margaria Clamen anaerobic tests, vertical jump, 45-mt sprint and leg strength test were done.

To determine the differences in groups; One way Anova, Wilcoxon test and descriptive statistics were used with SPSS program.

Subjects in groups have similar ages. There were height increase in plyometric training group (PAG) 1.8 cm, in classic Training group (KAG); 0.7 cm and in sedentary group (SG); 0.6 cm. It was found significant increase in the mean body weight of PAG (62,2±5,4; 63,1±5,4) but, decrease percent body fat (10,8±0,8; 10,3±0,7) ( $p<0.01$ ).

According to the anaerobic power tests (Calamen, Wingate and vertical jump tests), there were significant positive developments in PAG compare to other groups. ( $p<0.01$ ). Also leg strength development and leg diameter increase were found in PAG ( $p<0.01$ ).

As a result; regular plyometric training in 3 month period can be cause of positive changing in body compositions and increase in anaerobic powers and strength of young footballers.

**Key Words:** Plyometric training, Anaerobic power, Soccer

### GİRİŞ

Tüm spor branşlarında olduğu gibi futbolda da aerobik ve anaerobik güç başanyı belirgin bir şekilde etkileyebilmektedir<sup>(12)</sup>. Futbolda anaerobik performansı geliştirmek için birçok antrenman metodu bulunmaktadır. Bu metotlardan biride son yıllarda oldukça ilgi çeken ve kullanılmakta olan plyometrik antrenman yöntemidir.

Plyometrik çalışmalar gücü ya da reaktif patlayıcı hareketi artıran sürat ve kuvvet karışımı olan egzersizler ve driller olarak tanımlanmaktadır<sup>(6)</sup>.

Sportif performansın en üst düzeyde sergilenmesi için geliştirilen antrenman yöntemlerinden birisi olarak kabul edilen plyometrik egzersizlerle; eksantrik ve konsantrik kasılmalar arasındaki sürenin çok kısa tutulması ve böylece elastik enerjinin hızlı bir şekilde mekanik enerjiye dönüşmesi, ve ısıya dönüşüm kaybının daha az oluşması gibi fizyolojik bilgilere dayanılarak sportif verimin arttığına inanılmaktadır<sup>(13,14)</sup>.

Plyometrik çalışmalar kuvvet antrenmanları ile bağlantılı bir şekilde kullanılırlar. Plyometrik çalışmalar da kasılmalar çok seri ve kuvvetli bir şekilde olacağından sporcunun belirli bir temel kuvvet seviyesine sahip olması çok önemlidir. Plyometrik çalışmalar sırasında özellikle de sıçrama

çalışmaları sırasında eklemlere çok fazla iş düştüğünden, kasların, tendonların ve bağların belli bir kuvvet seviyesi de olması sporcunun sakatlanmasını engelleyecektir<sup>(14)</sup>.

Bu çalışmada, futbol sporuna özgün olarak, normal antrenman periyodu içerisinde düzenli bir şekilde yapılan plyometrik antrenmanların amatör genç (16-18 yaş) futbolcuların anaerobik güçleri üzerindeki etkileri belirlenmeye çalışıldı.

## GEREÇ VE YÖNTEM

### Deneklerin seçimi

Elazığ Amatör Liginde oynayan bir takıma ait, gönüllü 17 futbolcu, denek grubu (Futbol + plyometrik antrenman grubu (PAG)) olarak belirlendi. Bir başka takıma ait kendi rutin futbol antrenmanlarını yapan 17 gönüllü futbolcu kontrol grubu (KAG) olarak seçildi. Ayrıca aktif ve düzenli olarak sportif çalışmalara katılmadıklarını belirten ve lise öğrencisi olan gönüllü sedanter 17 öğrenci ikinci bir kontrol grubu olarak (SG) çalışmaya alındı.

### Veri toplama araçları ve yöntemi:

Tüm deneklere yönelik olarak, kişisel bilgi formu doldurulduktan sonra, üç aylık çalışmanın öncesinde ve sonrasında; boy, kilo, deri altı yağ kalınlıkları, baldır, üst bacak çevre ölçümleri, dinamo metrik bacak kuvveti ölçümleri ile beraber, Wingate, Margaria Kalamen, dikey sıçrama, durarak uzun atlama, ve 45 m. Sürat koşusu (fotosel) ölçüm ve testleri gerçekleştirildi.

Yapılan tüm ölçüm ve testler gruplara ayrılmış olarak, birbirlerinden habersiz bir şekilde gerçekleştirildi. Ölçüm ve testler öncesi deneklerin genel ve özel ısınmaları sağlandı. Testler arasında verilen dinlenme aralıkları ile (kendisini dinlenmiş hissettiğinde) birlikte her bir test üç kez tekrarlandı ve en iyi değer kaydedildi. Antropometrik ölçümlerde genel prensipler esas alındı<sup>(9,23)</sup>. Deneklerin vücut yağ yüzdelerinin belirlenmesinde, deri altı yağ kalınlığı ölçümleri (Skinfold Caliper) ve Yuhasz formülü kullanıldı (% Yağ =  $0.153 \cdot (\text{triceps} + \text{supscapula} + \text{abdomen} + \text{suprailiac}) + 5.788$ )<sup>(22)</sup>. Wingate anaerobik güç testi için Monark 34-E kefeli bisiklet ergometresi kullanıldı<sup>(16)</sup>.

### Deneklere uygulanan antrenman yöntemi

Kontrol grubu haftada ortalama üç çalışma yaptı, antrenman programının içeriği ise yaklaşık olarak % 30 motorik özelliklere, geri kalanı ise teknik-taktik özelliklere sahipti. PAG ise altı haftası hazırlık döneminde altı haftası da müsabaka döneminde olmak üzere, haftada ortalama üç gün antrenman yaptı. Haftada iki çalışmanın son 40 dakikasında aşağıdaki belirtilen plyometrik egzersizler, istasyon antrenman yöntemi ile uygulandı. Her istasyonda denekler

maksimum hızda 15 sn süreyle çalıştı. İstasyonlar ilk dört hafta iki set, diğer sekiz hafta üç set uygulandı. Gerekli fizyolojik toparlanma ve dinlenme için istasyonlar arasında 90 sn. ve setler arasında 5-10 dak. aktif dinlenme süresi sağlandı.

İstasyonlar: 1-Arka arkaya yerleştirilmiş 60cm ve 30cm yüksekliğindeki engeller üzerinden çift ayak atlama, 2- Çapraz olarak belirli aralıklarla yerleştirilmiş lastik halkalardan sağa ve sola sıçrama, 3-Yerden çift ayakla sırasıyla yerleştirilmiş üçlü ve ikili kasalara sıçrama 4- 40 cm yüksekliğindeki bank üzerinden çift ayak sağa sola sıçrama 5- Belirli aralıklarla yerleştirilmiş halkalar içerisine tek ayak yükselerek ileriye doğru sıçrama, 6- Çömelleme durumundan sıçrayarak sarkaç topuna kafa vurma.

#### **İstatistik analizler**

Tüm değişkenlere ait betimsel istatistiklerin yansısı, üç farklı grubun ön ve son testleri itibarıyla genel farklılıklarının belirlenmesi için One-way anova, ve Post-hoc karşılaştırmalar yapıldı. Gruplar içi ön ve son testler non-parametrik Wilcoxon signed rank testi ile karşılaştırıldı. Anlamlılık düzeyi  $p < 0.01$  olarak değerlendirmeye alındı. İstatistik analizler Windows ortamında SPSS paket programıyla gerçekleştirildi.

#### **BULGULAR**

Bu çalışmada genç futbolcuların anaerobik güçleri ve fiziksel özelliklerine, klasik futbol antrenmanlarına ek olarak düzenli bir şekilde yapılan plyometrik antrenmanların etkisi araştırıldı.

**Tablo 1: Grupların Kişisel ve Fiziksel Karakteristiklerinin Antropometrik Özelliklerinin Betimsel İstatistikleri. (ortalama, standart sapma)**

Gruplar n=17	Yaş	Spor Yaşı	Vücut Ağırlığı	Boy (cm)	Vücut. Yağ yüzdesi	Uyluk Çev.	Baldır Çev.
PAG ÖT	17,29±0,85	4,00±0,71	62,18±5,42	173±5,39	10,78±0,83	51,58±2,51	36,03±1,38
ST			63,06±5,38*	175±5,30*	10,29±0,65*	52,44±2,54*	36,54±1,35*
KAG ÖT	17,24±0,75	3,82±0,95	62,08±6,02	172±4,79	11,26±1,32	50,15±2,93	35,78±1,91
ST			61,64±5,46	173±4,74*	11,02±1,03	50,26±2,88	35,87±1,91
SG ÖT	16,47±0,51		62,95±12,32	172±6,81	12,53±2,90	51,26±5,56	35,37±2,84
ST			63,51±12,17	173±6,78*	12,65±2,87*	51,59±5,57*	35,69±2,81*

PAG: Plyometrik Antrenman Grubu, KAG: Klasik Antrenman Grubu, SG: Sedanter Grup, ÖT: Öntest, ST: Son Test

\*  $p < 0.01$  Non-parametrik Wilcoxon signed rank testi anlamlı farklılık

Her üç grupta da anlamlı bir boy artışı olmuştur. Gruplar arasında yalnız plyometrik egzersiz grubunda çalışma sonrasında kilo, uyluk çevresi, baldır çevresi ölçümlerinde anlamlı bir artış görülmektedir. Buna karşın vücut yağ yüzdesinde ise önemli bir düşüş söz konusudur. Grupların bacak kuvvetlerindeki değişim itibarıyla en fazla artış plyometrik antrenman grubunda olmuştur, buna paralel olarak güç artışı da bu grupta yüksek bulunmuştur (Tablo 1 ve 2). Kontrol gruplarında bu düzeyde bir değişim bulunmamaktadır (Tablo 1 ve 2).

**Tablo 2: Grupların Sürat, Bacak Kuvveti ve Anaerobik Güç Değerlerinin Betimsel İstatistikleri. (ortalama, standart sapma)**

Gruplar n 17	Bacak kuvveti (kg)	50 yard koşu (sn)	Uzun atlama (m)	Anaerobik Güç (M.klâmen) (kg/m/sn)	Anaerobik Güç (Wingate) (watt/kg)	Anaerobik Güç (Dikey sıçrama) (kg/m/sn)
PAG ÖT	112,3±29,4	5,98±0,2	2,21±0,2	132,69±12,8	7,45±0,7	101,61±9,9
ST	124,3±12,7*	5,78±0,2*	2,30±0,2*	142,15±11,6*	7,77±0,7*	108,99±9,8*
KAG ÖT	116,5±13,6	5,84±0,2	2,18±0,2	133,45±11,4	7,45±0,6	102,6±11,1
ST	121,9±12,8*	5,82±0,2	2,22±0,2*	135,6±9,8	7,54±0,5	104,21±9,6
SG ÖT	100,9±16,3	6,82±0,3	1,95±0,2	110,36±13,4	6,73±0,8	94,93±15,2
ST	101,65±14	6,82±0,3	1,97±0,2	110±13	6,72±0,7	95,61±14,3

PAG: Plyometrik Antrenman Grubu, KAG: Klasik Antrenman Grubu, SG: Sedanter Grup, ÖT: Öntest, ST: Son Test

\* p<0.01 Non-parametrik Wilcoxon signed rank testi anlamlı farklılık

Grupların anaerobik güç performanslarının göstergesi olan testler ve ölçümler değerlendirildiğinde, 50 yard koşu ve durarak uzun atlama bulguları itibarıyla en fazla artış plyometrik antrenman grubunda görülmektedir (p<0.01) (Tablo 2). Benzer şekilde Wingate, dikey sıçrama ve margaria klâmen sonuçlarında da gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p<0.01). Tüm bu değişkenlerde istatistiksel olarak anlamlı artış plyometrik egzersiz grubunda gözlenmiştir (p<0.01). Kontrol guruplarında anlamlı bir değişim gözlenmemiştir.

## TARTIŞMA

Gruplar arasında yaş ve spor yaşı açısından farklılık bulunmayışı, diğer değişkenler üzerinde özellikle yaş farkından kaynaklanan önemli bir etkileşim olmadığını göstermektedir.

Spor yapmayan antrenmansız grupta görülen boy artışı deneklerin hala büyüme ve gelişme çağına olmalarıyla açıklanabilir<sup>(17,21)</sup>.

Antropometrik değişkenlerde bulunan anlamlı farklılıklar, plyometrik antrenmanın futbolcuların bacak kompozisyonu ve genel vücut kompozisyonunda bir değişime ve etkiye neden olmadığına dair bazı literatürle ters düşmektedir<sup>(1)</sup>. Futbolcuların vücut kompozisyonlarında görülen bu değişiklik, plyometrik antrenmanın niteliğine bağlı olarak kas hipertrofisi oluşumunu ve yağ yüzdesindeki düşüşle birlikte, yağsız vücut ağırlığındaki artışı göstermektedir.

Üç aylık düzenli plyometrik antrenmanların, sporcuların anaerobik güçleri üzerine de olumlu etkisi olduğu anlaşılmaktadır. Bu araştırma bulgularına benzer olarak, literatürde, plyometrik antrenmanın anaerobik nitelikli güç performansında artışlara neden olduğu rapor edilmiştir <sup>(1,2,3,4,5,6,7,8,10,21)</sup>.

Plyometrik egzersizlerden elde edilen anaerobik nitelikli güç artışı futbolcuların sportif performanslarına ve dolayısıyla sportif başarılarına katkı sağlayacaktır. Dolayısıyla, plyometrik antrenmanların, futbolcuların antrenman programlarında yer alması ve özellikle vücut kompozisyonu ile patlayıcı güç performanslarının geliştirilmesinde kullanılması önerilebilir.

Bu çalışma, plyometrik antrenmanın; futbol antrenmanında gerekliliğine yönelik önemli bulgular ortaya koymuştur. Ancak, plyometrik antrenmanın yeterli kas kuvveti oluşmamış bireylere uygulandığında doğurabileceği olumsuz etkileri göz önünde bulundurularak, küçük yaş gurupları için, dikkatli olunmalıdır. Sakatlıkların önlenmesi, bununla birlikte antrenmanlardan optimum verim elde edilebilmesi için özellikle düşme derinliği, antrenmanın kapsamı ve şiddeti dikkatle planlanmalıdır. Ancak bu konuda literatürde tam bir fikir birliği bulunmamaktadır<sup>(4,15,19,20)</sup>. Özellikle antrenmansız gençler ve vücut ağırlığı fazlası olan kişiler için düşük kapsamlı ve yoğunluklu plyometrik egzersiz programları uygulanabilir<sup>(4,15,18)</sup>.

## KAYNAKLAR

- 1- Açıkkada, C. , Özkara A. , Hızarcı C. , Aşçı A., Turnagöl H. , Ergen E. (1996). " Bir Futbol Takımında Sezon Öncesi Hazırlık Antrenmanlarını Bir Kısım Kuvvet ve Dayanıklılık Özellikleri Üzerine Etkisi". Spor Bilimleri Dergisi, 3 (1), 24-32.
- 2- Ağaoğlu, S.A, Kaldırımcı M, Taşmektepligil Y. (2000). "Ağırlık Topuyla Yapılan Plyometrik Antrenmanın Hentbolcülerin Dikey Sıçraması ve Atış Kuvvetine Etkisi,.. Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Kongresi: Bildiriler. Cilt I, Ankara. S. 58 -66.
- 3- Akkuş H., İnal A.N. (1999) "Selçuk Üniversitesi Erkek Basketbol, Güreş ve Voleybol Takımlarındaki Sporcu Öğrencilerin Sirt, Pençe ve Bacak Kuvvetlerinin ve Anaerobik Güçlerinin Ölçümü ve Kıyaslanması" Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi 1 (1), Sayfa 82-87.
- 4- Bartholomeu,S.A.(1985) Plyometrics and Vertical Jump Training. Master's Thesis, University of North Carolina, Chapel Hill.

- 5- Brown, ME., Mayhew, JI., Boleach LW: (1986) "Effect Plyometric Training On Vertical Jump Performance In High School Basketball Players". The Journal Of Sports Med. And Physical Fitness 26(1) : 1-4.
- 6- Chu D. (1992). Jumping Into Plyometrics, Leisure Press, Champaign. Illinois Sayfa. 1-18.
- 7- Cicioğlu, İ., Gökdemir K., Erol E. (1996). "Plyometrik Antrenmanın 14-15 Yaş Grubu Basketbolcuların Dikey Sıçrama Performansı İle Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi". Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, 5(1): 11-24.
- 8- Diallo O, Dore E, Duche P, Van Praagh E.(2001)"Effects of Plyometric Training Followed by a Reduced Training Programme in Prepubescent Soccer Players.J Sports Med Phys Fitness Sep; 41 (3) : 342-8.
- 9- Fox, E.L. (1984). Sports Physiology CBS College Publishing, Printed in Japan.
- 10- Günay, M., Sevim Y., Erol E., Savaş S. (1994). "Plyometrik Çalışmaların Sporcularda Vücut Yapısına ve Sıçrama Özelliklerine Etkisi".Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, 4(2), 38- 45.
- 11- Hakkaen, K.; Pakarinen,A .; (1990) Neuromuscular Adaptations and Serum Hormonos in Females During Prolonged Taining. International Journal of Sport Medicine 11: 91-98
- 12- Kartal R., Günay M. (1995). Sezon Öncesi Yapılan Hazırlık Antrenmanlarının Futbolcuların Bazı Fizyolojik Parametrelerine Etkisi. Bilim ve Teknoloji Dergisi. Sayı 2. Sayfa 29.
- 13- Kin, A. (2000). Plyometrik Antrenman. Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi. Volüm 7. Sayı.2. Sayfa 27.
- 14- Kunter, E. (1997). Futbolda Süratin Teori ve Pratiği. Bağırğan Yayınevi. Ankara.Sayfa 87-104.
- 15- Lees A, Fahmi E. (1994) " Optimal Drop Heights for Plyometric Training" Ergonomics Jan; 37(1): 141-8.
- 16- Muratlı, S. Yaman, H. (1997) "Uygulamada Ergobisiklet" Gençlik Basımevi. Antalya. Sayfa 109.
- 17- Özer, D.S., Özer K. (2000). Çocuklarda Motor Gelişim. Kazancı Matbaacılık Sanayi A.Ş. İstanbul Sayfa 63-75.
- 18- Polhemus,R.; Burkhard, E.;Osina,M.; and Patterson, M.(1981) "The Effects of Plyometric Training With Ankle and Westweights on Conventional Weight Taining Programs for Men and Women. National Strenght Coaches Association Journal 2:13-15.
- 19- Schmidtbleicher, D.; Gollhofer, A; and Frich, U.(1988). Effects of Stretc- Shortening typ Training on the Performance Capability and Innervation Characteristics of Leg Extensor Muscles. in Biomechanics XI- A, eds. G. de Groot,A. Hollander, P. Huijing, and G van Ingen Schenau, vol. 7-A, 185-9. Amsterdam: Free University Press.
- 20- Steven J. Fleck, William J. Kraemer.(1997) Designing Resistance Training Programs. Human Kinetics Second Edition, USA.
- 21- Şahin, R. (1995). Hentbolde Sıçrama Kuvvetinin Geliştirilmesinde Plyometrik Çalışmaların Yeri. Yedi Metre Dergisi. 4, 11-15.
- 22- Yuhasz M.S. (1986). The Effects of Sports Training on Body Fat in Man With Prediction of Optimal Body Weight. Urbans, Monois : University of Illinois.
- 23- Zorba, E., Ziyagil M.A. (1995). Vücut Kompozisyonu ve Ölçüm Metotları. Gen Matbaacılık Reklamcılık Ltd. Şti. Ankara. Sayfa 157.