

BİR KISIM PROFESYONEL I. FUTBOL LİĞİ TAKIMLARINDA OYNAYAN FUTBOLCULARIN KUVVET VE DAYANIKLILIK ÖZELLİKLERİ

C. Açıkkada*, A. Özkara*, T. Hazır*, A. Aşçı*, H. Turnagöl*,
C. Tınazcı*

ÖZET

Bu çalışmada, profesyonel I. ligde oynayan iki futbol takımına ait 34 futbolcunun sezon ortasında kuvvet ve dayanıklılık özelliklerinin bir profili çıkartılmıştır. Sporcularda yaş: 24.4 ± 7.2 yıl, boy: 176.4 ± 6.9 cm, vücut ağırlığı: 74.6 ± 7.2 kg, vücut yağ yüzdesi: 7.0 ± 1.9 olarak saptanmıştır. Alt ekstremilere yönelik maksimal, çabuk ve elastik kuvvet özelliklerinin bir göstergesi olarak sırasıyla skuat sıçrama (SS), aktif sıçrama (AS) ve AS-SS arasındaki farklar değerlendirilmiştir. SS: 37.2 ± 4.8 cm, AS: 39.0 ± 4.0 cm ve AS-SS: 1.8 ± 2.9 cm olarak ölçülmüştür. Maksimal ve çabuk kuvvetteki devamlılık 15 sn çoklu sıçrama (ÇS) testinden elde edilen güç üzerinden değerlendirilmiş ve 25.7 ± 4.1 W/kg VA olarak saptanmıştır. Sprint ve sprintte devamlılık 10 ve 30 m düz koşu zamanları ölçülerek değerlendirilmiştir. Bu değerler sırasıyla 1.53 ± 0.33 sn. ve 4.21 ± 0.13 sn'dir. Dayanıklılık özelliklerinin saptanmasında bir saha testi olan Conconi Testi kullanılmıştır. Anaerobik eşik (AE), maksimum koşu mesafesi (MKM), ve anaerobik eşik kalp atım hızı (KAH) sırasıyla 3.85 ± 0.18 m/sn, 1792 ± 208 m ve 177.2 ± 9.4 atım/dk olarak ölçülmüştür. Seçilmiş bazı parametreler arasında yapılan korrelasyon analizlerinde; 10 m koşu zamanı ile 30 m düz koşu, SS, AS ve ÇS arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (sırasıyla $r = -0.04$, $r = -0.31$, $r = -0.15$ ve $r = -0.19$;

* Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Ankara

$p > 0.05$). Benzer şekilde 30 m koşu zamanı ile SS, AS ve ÇS arasında da anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır (sırasıyla $r = -0.28$, $r = -0.36$ ve $r = -0.34$; $p > 0.05$). Buna karşılık SS ve AS arasında $r = 0.79$ gibi kuvvetli bir ilişki saptanmıştır ($p < 0.01$). ÇS ile SS ve AS arasındaki ilişkiler anlamlı olmakla beraber kuvvetli değildir (sırasıyla $r = 0.58$ ve $r = 0.50$; $p < 0.05$). Dayanıklılık ile ilgili değişkenlerden AE ile MKM arasında $r = 0.91$ yüksek ilişki bulunurken ($p < 0.05$), AE-KAH ve MKM-KAH arasındaki ilişkiler anlamlı olmakla beraber yüksek değildir (sırasıyla $r = 0.62$ ve $r = 0.57$; $p < 0.05$). Sonuç olarak futbol gibi çok boyutlu fizyolojik özelliklere bağlı bir spor dalında takımların değişik zaman aralıkları ile test edilerek fizyolojik profillerinin belirlenmesi ve takip edilmesi antrenman programlarının planlanmasında yardımcı bilgi olarak kullanılabilir.

Anahtar sözcükler: Kuvvet, dayanıklılık, anaerobik eşik

SUMMARY

STRENGTH AND ENDURANCE PROFILES OF SOME FIRST DIVISION SOCCER LEAGUE PLAYERS

In this study, in 24 soccer players from two first division league teams, strength and endurance profiles were tested in mid-playing season. Players' mean age, height, body weight, and percent body fat were 24.4 ± 7.2 years, 176.4 ± 6.9 cm, 74.6 ± 7.2 , and $7.0 \pm 1.9\%$ respectively. As an indicator of players' maximal, fast and elastic strength of the lower extremities; tests of squat jump (SJ), counteractive jump (CJ) and the difference of the SJ and CJ were taken, and the mean values of the tests were 37.2 ± 4.8 cm, 39.0 ± 4.0 cm, and 1.8 ± 2.9 cm, respectively. Maximal and elastic strength endurance ability was tested by 15 seconds repetitive jumping test (RJ), and the mean values were 25.7 ± 4.2 W/kg. Acceleration and sprinting abilities were tested by 10 and 30 m tests, and the results were recorded as 1.53 ± 0.33 and 4.21 ± 0.13 s respectively. Conconi field teste was used as an indicator of the endurance ability. Anaerobic threshold velocity (AThV), maximum running distance (MRD), and Ath heart rates (HR) were recorded as endurance ability indicators, and the results were 3.85 ± 0.18 m/s, 1791 ± 208 m, and 177.2 ± 9.4 bpm respectively. When correlation coefficients were calculated between the test results, there were no significant

correlations between 10 nd 30 m running times, SJ, CJ and RJ. On the other hand SJ and CJ showed a significant correlation ($r = 0.79$, $p < 0.01$), and similarly RJ also showed significant correlation with SJ and CJ ($r = 0.58$, $r = 0.50$, $p < 0.05$ respectively). As an endurance indicator there was a high correlation between AThV and MDR, AthV and HR, and MDR and HR ($r = 0.91$, $r = 0.62$, and $r = 0.57$, $p < 0.05$ respectively). It can be concluded that in soccer, multiple physiological factors are involved, and physiological profiling of a soccer team can be used as a supplementary tool to monitor the planning and progress.

Key words: strength, endurance, anaerobic threshold

GİRİŞ

Futbol, fizyolojik olarak kas enerji metabolizmasında rol oynayan alaktasid, laktasid ve aerobik enerji yollarına dayalı, kesintili ve yüksek eforlu bir spor dalıdır. Sürat, kuvvet ve kuvvette devamlılık, aerobik dayanıklılık, denge ve koordinasyon gibi faktörler performansa etki eder (6). Antrenmanlarla ortaya çıkan adaptasyonlar, günlük olarak tekrarlanan egzersizlerin meydana getirdiği değişimlerin toplamıdır. Kas kuvveti ve patlayıcı güç antrenmanlarının etkileri sıçrama gibi basit laboratuvar testleri ile değerlendirilebilir (10). Kardiyopulmoner dayanıklılık ve kasların oksijen kullanma kapasitesi çok değişik saha (19) ve laboratuvar testleri (32) ile doğru olarak saptanabilir. Futbol oyuncularının fizyolojik kapasitelerinin geliştirilmesi uygun test bataryaları ile takım profillerinin çıkartılmasıyla sağlanabilir. Bu çalışma profesyonel birinci ligde oynayan iki futbol takımı oyuncularının bir kısım kuvvet ve dayanıklılık özelliklerinin bir profilini çıkartmak amacıyla yapılmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmaya, profesyonel birinci ligde oynayan iki futbol takımının 34 sporcusu alınmıştır. Tüm ölçümler ligin birinci devresi sonunda hazırlık kampları esnasında iki gün içerisinde yapılmıştır. Boy uzunluğu ± 1 mm hata ile stadiyometre (Holtain Ltd., Britain), vücut ağırlığı ± 200 g hassaslıkta banyo baskülü ile ölçülmüştür. Vücut yağ yüzdesi skinfold kaliper (Holtain Ltd., Britain) ile vücudun sağ tarafından dört değişik

bölgeden (triceps, suprailiac II ve abdominal) alınan deri kıvrımı kalınlıkları ve el bileği çevresi ölçümleri yardımı ile Türk popülasyonu için geliştirilen kestirim formülünden hesaplanmıştır (4). Antropometrik ölçümlerin tümü tarif edildiği gibi (26) iki kez ölçülerek ortalamaları dikkate alınmıştır.

Alt ekstremite kaslarına yönelik maksimal kuvvete bağlı patlayıcı güç ve elastik kuvvet özellikleri ile ilgili olarak skuat, aktif ve çoklu sıçrama, elektronik bir devre anahtarı olan bir kontakt mat ve buna bağlı bir el bilgisayarından (Psion Organiser II, Model CM, UK) oluşan Ergojump sistemi yardımı ile uçuş zamanı üzerinden el bilgisayarının epromunda yazılı formüllerden hesaplanmıştır (10). Skuat sıçrama dizler 90° fleksiyonda, skuat pozisyonunda ve eller belde; aktif sıçrama ise sporcunun dizleri tam ekstansiyonda ve dik pozisyondayken yine eller belde, dizlerinin üzerinde hızla çöküp sıçraması istenerek ölçülmüştür. Her iki ölçüm'de iki kez yaptırılarak en yüksek değer kayıt edilmiştir. Çoklu sıçrama güç değerleri aynı sistemin Ribound Jump modunda eller beldeyken bir kez 15 sn sürekli sıçrama yaptırılarak el bilgisayarının epromunda yazılı formüller yardımı ile hesaplanmıştır. 10 ve 30 m sprint zamanları futbol sahasında sırasıyla 0.001 ve 0.01 sn hata payı ile iki kapılı fotoseller (Newtest 1000, Finland) yardımıyla iki kez ölçülerek en iyi dereceler kayıt edilmiştir.

Dayanıklılığın değerlendirilmesinde Conconi testi kullanılmıştır (19). Test futbol sahasında konilerle 20 m'lik bölümlere ayrılmış 100 m'lik dairesel bir parkurda yapılmıştır. Test protokolü 12 km/h başlangıç hızı ve her iki turda bir (200 m) 0.5 km/h artacak şekilde düzenlenmiştir. Sporcuların test protokolüne uygun olarak koşabil-meleri için bir kasete kayıt edilmiş ses sinyalleri kullanılmıştır. Ana sinyaller 12 km/h başlangıç hızı ve her 200 m'de bir 0.5 km/h hız artışı sağlayacak şekilde ayarlanmıştır. Her 20 m'lik dilimlere karşılık gelen ara sinyaller yardımı ile sporcuların istenilen koşu temposunu yakalamaları ve test boyunca sürdürmeleri sağlanmıştır. Kasetçalardan gelen ara sinyallere bağlı olarak üç kez arka arkaya konilere ulaşamayan sporcu için test sona erdirilmiştir. Test sırasında kalp atım hızları her 100 m tur sonunda telemetrik kalp monitörleri (Unilife Sport Tester 3000, Finland) ile kayıt edilmiştir. Koşu hızı ve kalp atım hızı milimetrik kağıt üzerinde grafik haline getirilerek; koşu hızı-kalp atım hızı arasındaki doğrusal ilişkinin bozulduğu noktaya karşılık gelen hız değeri anaerobik eşik hız değeri olarak kabul edilmiştir.

Toplanan verilere ait tanımlayıcı istatistik (ortalama ve standart sapma) ve değişkenler arası ilişkiler SPSS istatistik (paket programında yapılmıştır. Değişkenler arası ilişkiler Pearson Product Moment korelasyon katsayısı ile araştırılmıştır. $p < 0.05$ yanılma düzeyi kullanılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Sporcuların yaş, boy ve vücut ağırlığı Tablo 1'de gösterildi. Vücut yağ yüzdesi (VYY); 7.0 ± 1.9 olarak saptandı. Bu değer diğer araştırmacılar tarafından değişik formüller kullanılarak profesyonel birinci, ikinci lig ile amatör ve genç milli takım oyuncularında saptanan VYY'leri ile karşılaştırıldığında daha düşüktür (Tablo 2). Çolakoğlu ve ark. (20) orta ve uzun mesafe koşucularında VYY'sini sırasıyla %10.8 ve 9.5 olarak saptadılar. Bu mesafe koşucularından da düşük bulunmuştur.

Tablo 1. Sporcuların fiziksel özellikleri (n=34)

Fiziksel özellikler	X	Sd
Yaş (yıl)	24.4	7.2
Boy (cm)	176.4	6.9
Vücut ağırlığı (kg)	74.6	7.2

Tablo 2. Bu çalışmada ve diğer araştırmalarda profesyonel ve amatör futbol oyuncularında saptanan VYY değerleri.

Çalışma	Metod	Kulüp	VYY (%)
Özder ve Günay (32)	Nobel	Amatör	9.9
Günay ve ark. (24)	Balke-Wilmore	Amatör	12.1 ± 2.1
Akkurt ve ark. (7)	?	Profesyonel	11.9 ± 2.3
Kartal ve Günay (27)	Nobel	Amatör	10.0 ± 1.5
Akgün ve İşlegen	Sloan-Weir	Profesyonel	9.8
İşlegen ve ark. (26)	Yohasz	Profesyonel I. Lig	10.4 ± 0.7
		Profesyonel II. Lig	12.6 ± 2.2
		Amatör	11.5 ± 1.1
		A Genç Milli	10.8 ± 0.9
Bu çalışma	Açıkada	B Genç Milli	12.3 ± 1.2
		Profesyonel I. Lig	7.0 ± 1.9

Alt eksterimeteğe yönelik maksimal, çabuk ve elastik kuvvet özelliklerinin bir göstergesi olan; skuat sıçrama (SS), aktif sıçrama (AS), AS-SS farkı ve çoklu sıçramaya ait değerler Tablo 3'de sunulmuştur. Amatör futbolcularda yapılan çalışmalarda metrik panoda ölçülen dikey sıçrama yükseklikleri bu çalışmada ölçülen değerlerden belirgin bir şekilde yüksektir (Özder ve Günay, 1994; Günay ve ark., 1994). Bu, muhtemelen ölçüm metodolojileri arasındaki farktan kaynaklanmaktadır. Metrik pano ölçümlerinde sporcuların el ve kollarını kullanarak hız almalarına izin verilerek sıçrama yapılmaktadır. Bu çalışmada sporcuların el ve kollarından hız almaları engellendiği gibi sıçrama yükseklikleri uçuş zamanından hesaplanmıştır. Profesyonel futbol oyuncularında ölçülen skuat sıçrama değerleri, 14-16 yaş grubu

Tablo 3. Futbol oyuncularının sıçrama değerleri (n=34).

Sıçrama Tipleri	X	Sd
SS (cm)	37.2	4.8
AS (cm)	39.0	4.0
AS-SS farkı (cm)	1.8	2.9
ÇS (W/kg VA)	25.7	4.2

basketbolcular ile aynı yaş grubu güreşçilerin metrik panoda ölçülen dikey sıçrama değerlerinden de daha düşüktür (23,29). Yerli literatürde benzer metodoloji kullanılarak profesyonel birinci lig oyuncularına ait skuat sıçrama içeren çalışmaya rastlanmamıştır. Yabancı literatürde amatör futbol oyuncularında skuat sıçrama 34.2 ± 4.0 cm olarak ölçülmüştür (24). Diğer spor branşlarında aynı metodoloji ile yapılmış çalışmalarda; sprinterler (100, 200, 400 m, 110 ve 400 m, engelli), yüksek atlama, üç adım atlama, çekiç ve disk atma gibi kuvvet sporcularında skuat sıçrama değerleri futbolculardan daha yüksek bulunmuştur (8). Kasın kesit alanı maksimal kuvvet için belirleyici bir faktörken, skuat sıçrama gibi patlayıcı güç performansının Tip II B (FT) fibril yüzdesi ile pozitif ilişkili olduğu gösterilmiştir (11,14,36). Sporculardan elde edilen dikey sıçrama yükseklikleri 800 m, 1500 m ve maraton koşucularında ölçülen değerlerden yüksek bulunmuştur (8).

Elastik kuvvetin göstergesi olan aktif sıçrama yüksekliği 39.0 ± 4.0 cm ölçülmüştür. Bu değer atma, atlama ve sprint sporcularında ölçülen sıçrama yüksekliklerinden düşük, orta ve uzun mesafe

koşucularından daha yüksektir (8). Amatör ve profesyonel futbol oyuncularında yapılan çalışmada, aktif sıçrama yüksekliği sırasıyla 36.9 ± 4.8 cm ve 43.5 ± 4.9 cm ölçülmüştür (24). Bu çalışmada elde edilen değerler amatör futbolculardan daha iyi, ancak profesyonel futbolculardan düşüktür. Bu tip sıçramada aktif kaslar eksantrik kasılmayı takiben konsantrik olarak kasılırlar. Sıçramanın eksantrik fazında proprioseptif mekanizmalar aktive olur ve kasların ve tendonların elastik elementlerinde potansiyel enerji oluşur (16,37). Eksantrik fazdan konsantrik faza geçiş yeteri kadar kısa ise eksantrik fazda oluşan enerji konsantrik fazda kullanılır ve konsantrik fazın performansı artar, aksi durumda eksantrik fazda depolanan enerji ısı olarak kaybedilir (30).

Tablo 4. Futbol oyuncularının 10 ve 30 m sprint zamanları (n=34).

	X	Sd
10 m (sn)	1.53	0.33
30 m (sn)	4.21	0.13

Kasın bu şekildeki mekanik davranışı kuvvet platformu ve elektromyografik çalışmalarla gösterilmiştir (9,12,13,14,15,16,17,37). Kasın bu tip mekanik davranışı nedeniyle AS yüksekliğinin SS yüksekliğinden daha iyi olması beklenir. Gerçekten de iyi antrene edilmiş sporcularda AS yüksekliğinin SS yüksekliğinden 3-10 cm daha iyi olduğu gösterilmiştir (Bosco, 1990). Bu fark elastik enerjinin kullanıldığının bir göstergesidir. Bu çalışmada AS-SS farkı 1.78 ± 2.92 cm olarak hesaplanmıştır. Futbol oyuncularında elde edilen bu farklar hem kuvvet hem de dayanıklılık sporcularından elde edilen farklarla karşılaştırıldığında oldukça düşüktür (8).

Tablo 5. Sıçrama ve sprint değerlerine ait korrelasyon matrisi (n=34).

	10 m	30 m	SS	AS
30 m	-0.04			
SS	-0.31	-0.28		
AS	-0.15	-0.36	0.79*	
ÇS	-0.19	-0.34	0.58*	0.50*

*p<0.05

15 sn çoklu sıçrama testinde ortalama güç 25.7 ± 4.2 W/kg VA olarak ölçülmüştür. Bu test alt ekstremitenin ekstansör kaslarının kısa süreli maksimal dinamik kasılma esnasında sergiledikleri kuvvet hakkında bilgi verir. Futbol oyuncularında ölçülen güç değerleri, basketbol (24.7 ± 2.6 W/kg VA) ve voleybol (26.7 W/kg VA) oyuncularıyla (10) amatör ve profesyonel futbol oyuncularında (sırasıyla 24.1 ± 3.6 ve 25.1 ± 2.5 W/kg VA) ölçülen değerlere benzerdir (24). Fakat atma, atlama ve sprint gibi kuvvet sporları ile uğraşan sporculardan daha düşüktür (8). Bunun yanında futbol oyuncularının güç değerleri uzun mesafe koşucularından daha yüksek bulunmuştur (8). 15 sn süreli maksimal dinamik kasılmada güç üretimi ekstansör kasların fibril kompozisyonuyla yakından ilgilidir. FT fibril yüzdesi sporcularda güç üretimi yavaş kasılan fibril (ST) yüzdesi yüksek olan sporculardan daha fazladır (15). 15 sn çoklu sıçramada güç üretimi ile FT fibril yüzdesi arasında pozitif ilişki bulunmuştur (15).

10 m sprint zamanı 1.53 ± 0.33 sn, 30 m sprint zamanı 4.21 ± 0.13 sn ölçülmüştür. 2-3 sn süreli şiddetli eforlar kasların ATP depoları, 8-12 sn süreli yüksek şiddette kas aktiviteleri ise ATP-CP depolarının kapasitesine bağlıdır (33). 10 ve 30 m sprint zamanları alt ekstremitte kaslarının fosfajen depoları hakkında fikir verebilir. Futbol oyuncuları için bu mesafeler üzerinden karşılaştırma olanağı bulunamamıştır. Futbol oyuncularında ölçülen sprint koşu zamanları ile sıçramalar arasında anlamlı ilişkiler saptanamamıştır (Tablo 5). Bununla beraber sıçrama testleri arasında çok kuvvetli olmamakla birlikte anlamlı ilişkiler bulunmuştur.

Tablo 6. Futbol oyuncularının dayanıklılık özellikleri (n=19).

	X	Sd
AE (m/sn)	3.85	0.18
MKM (m)	1792	208
KAH (atm/dk)	177.2	9.4

Tablo 7. Dayanıklılıkla ilgili parametrelerin ilişki matrisi (n=19).

	AE	MKM
MKM	0.91*	
KAH	0.62*	0.57*

* p<0.05

Futbol oyuncularının anerobik eşik koşu hızları (AE) 3.85 ± 0.18 m/sn bulunmuştur. Giderek artan hızda maksimum koşu mesafesi (MKM) 1792 ± 208 m'dir. Anaerobik koşu hızına karşılık gelen kalp atım hızı (KH) 177.2 ± 9.4 atım/dk'dır. Anaerobik koşu hızı, maksimal oksijen tüketiminden (VO_2 max) daha iyi bir dayanıklılık kriteridir. Uzun mesafede koşucularında yapılan çalışmalarda AE koşu hızı ile ortalama maraton temposu arasında $r = 0.98$ gibi yüksek bir ilişki saptanmıştır (21). Bir başka çalışmada 10 km koşu zamanı ile AE koşu hızı arasında yüksek ilişki ($r = 0.94$) saptanırken VO_2 max koşu zamanı arasındaki ilişki yalnızca $r = 0.32$ 'dir (35). Yarışma performansı ile anaerobik eşik ve VO_2 max ilişkisini inceleyen bir diğer çalışmada 5 ve 10 km yarış zamanı ile AE koşu hızı arasında ilişkiler sırasıyla $r = 0.95$ ve $r = 0.84$, karşılık gelen VO_2 max ilişkileri ise sırasıyla $r = 0.65$ ve $r = 0.67$ olarak saptanmıştır (31). Bu çalışmada da giderek artan hızda MKM ve AE koşu hızı arasında $r=0.91$ ($p<0.05$) gibi yüksek bir ilişki gözlenmiştir (Tablo 7). VO_2 max daha çok genetik faktörlerin (18), anaerobik eşik ise antrenmanın etkisi altındadır (22). Anaerobik eşik VO_2 max'dan daha iyi bir dayanıklılık kriteri olduğu gibi, antrenmanın anaerobik eşik üzerindeki etkileri VO_2 max'dan daha geniştir. Davis ve ark. (22); dokuz haftalık dayanıklılık egzersizleri sonucunda VO_2 max'da %25'lik, AE değerinde 44'lük bir artış sağlamışlardır. Sekiz haftalık dayanıklılık antrenmanının etkilerinin araştırıldığı bir başka çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir (39). Bu çalışmada ölçülen futbol oyuncularının AE değerleri ve MKM'leri genç erkek voleybol (2) ve basketbol oyuncuları (1) ile sezon başında ölçülen profesyonel birinci lig futbol takımından (3) daha yüksektir.

Futbol oyuncularının uygun test bataryaları ile fizyolojik profillerinin belirlenmesi, onların fizyolojik kapasitelerinin antrenmanlarla geliştirilmesinde ve takip edilmesinde yardımcı olabilir.

KAYNAKLAR

1. Açıkada ve ark. *Genç erkek basketbol milli takımının test ve ölçümleri*. Yayınlanmamış gözlem, 1994.
2. Açıkada ve ark. *Genç erkek voleybol milli takımının test ve ölçümleri*. Yayınlanmamış gözlem, 1994.
3. Açıkada ve ark. *Profesyonel birinci lig futbol takımının sezon öncesi test ve ölçümleri*. Yayınlanmamış gözlem, 1994.

4. Açıkkada C, Ergen E, Alpar R, Sarpyener K. Erkek sporcuda vücut kompozisyonu parametrelerinin incelenmesi. *Spor Bilimleri Dergisi* **2** (2): 1-25, 1991.
5. Akgün N. *Egzersiz Fizyolojisi*. I. Cilt, 3.Baskı, GSGM Yayın No: 75, Gökçe Ofset Matbaacılık, Ankara, s. 181-201, 1989.
6. Akgün N, İşlegen Ç. Futbolcuların fizyolojik profili. *Spor Hekimliği Dergisi* **18**: 105-26, 1983.
7. Akkurt S, Gür H, Akova B, Küçüköğlü S. Profesyonel futbolcuların oynadıkları pozisyonlara göre sezon öncesi fizyolojik özellikleri. *Spor Bilimleri Dergisi* **5** (3): 3-23, 1994.
8. Bosco C. *New Test for Training Control of Athletes. Techniques in Athletics*. The first International Conference, Cologne, Volume 1, pp 264-96, 1990.
9. Bosco C, Ito A, Komi PV, Luhtanen P, Rahkila P, Rusco H. Neuromuscular function and mechanical efficiency of human leg extensor muscle during jumping exercises. *Acta Physiol Scand* **114**: 543-50, 1982.
10. Bosco C, Luhtanen P, Komi PV. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *Eur J Appl Physiol* **50**: 273-82, 1983.
11. Bosco C, Komi PV, Tihanyi J, Fekete G, Apor P. Mechanical power test and fiber composition of human leg extensor muscles. *Eur J Appl Physiol* **51**:129-35, 1983.
12. Bosco C, Montarani G, Tarkka I, Latteri F, Cozzi M. The effects of pre-stretch on mechanic efficiency of human skeletal muscle. *Acta Physiol Scand* **131**: 323-9, 1987.
13. Bosco C, Rusco H. The effect of prolonged skeletal muscle stretch-shortening cycle on recoil of elastic energy and on energy expenditure. *Acta Physiol Scand* **119**: 219-24, 1983.
14. Bosco C, Tihanyi J, Komi PV, Fekete G, Apor P. Store and recoil of elastic energy in slow and fast types of human skeletal muscles. *Acta Physiol Scand* **116**: 343-9, 1982.
15. Bosco C, Tihanyi J, Latteri F, Fekete G, Apor P, Rusco H. The effect of fatigue on store and re-use of elastic energy in slow and fast types of human skeletal muscle. *Acta Physiol Scand* **128**: 109-17, 1986.
16. Bosco C, Viitasalo JT, Komi PV, Luhtanen P. Combined effect of elastic energy and myoelectrial potentiation during stretch-shortening cycle exercise. *Acta Physiol Scand* **114**: 557-67, 1982.
17. Bosco C, Viitasalo JT. Potentiation of myoelectrial activity of human muscles in vertical jumps. *Electromyogr Clin Neurophysiol* **22**: 549-62, 1982.

18. Bouchard C. Genetics of aerobic power and capacity. In: *Sports and Human Genetics*. Malina RM, Bouchard C, eds. The 1984 Olympic Scientific Congress Proceedings, Volume 4, Human Kinetics Publishers Inc, Champaign, Illinois, 1986.
19. Conconi F, Ferrari M, Ziglio PG, Droghetti, P, Codeca L. Determination of the anaerobic threshold by a noninvasive field test in runners. *J Appl Physiol Respirat Environ Exercise Physiol* **52**: 869-73, 1982.
20. Çolakoğlu H, Yalaz G, İşlegen Ç, Akgün N. Elit Türk atletlerinin (koşucularının) fiziksel ve fizyolojik profili. *Spor Hekimliği Dergisi* **19**: 119-30, 1984.
21. Davis JA. Anaerobic threshold: review of the concept and directions for future research. *Med Sci Sports Exerc* **17**: 1, 6-18, 1985.
22. Davis JA, Frank MH, Whipp BJ, Wasserman K. Anaerobic threshold alterations caused by endurance training in middle-age men. *J Appl Physiol* **46**: 1039-46, 1979.
23. Erol AE, Sevim Y. Çabuk kuvvet çalışmalarının 16-18 yaş grubu basketbolcuların motorsal özellikleri üzerine etkisinin incelenmesi. *Spor Bilimleri Dergisi* **4** (3): 25-37, 1993.
24. Faina M, Gallozzi S, Lupo S, Colli R, Sassi R, Marini C. Definition of the physiological profile of the soccer player. In: *Science and Football*, St. Edmundsbury Press, Bury St. Edmunds, Suffolk, 1988, pp 158-63.
25. Günay M, Sevim Y, Savaş S, Erol AE. Plometrik çalışmaların sporcularda vücut yapısı ve sıçrama özelliklerine etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi* **5** (2): 38-45, 1984.
26. Harrison GG, Burskirk ER, Carter JEL, Jonston EF, Lohman TG, Pollock MI, Roche AF, Wilmore J. *Circumferences Anthropometric Standardisation Reference Manuel*. Ed: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, Human Kinetics Books, Illinois, 1988, pp 55-69.
27. İşlegen Ç, Ergen E, Yapıcıoğlu Ş. Futbolcular, güreşçiler ve cimmastikçilerin somatotip özelliklerinin karşılaştırılması. *Spor Hekimliği Dergisi* **21**: 121-8, 1986.
28. Kartal R, Günay M. Sezon öncesi yapılan hazırlık antrenmanlarının futbolcuların bazı fizyolojik parametrelerine etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi* **5** (3): 3-23, 1994.
29. Kılıç R, Sevim Y, Aydos L, Günay M. Dairesel çabuk kuvvet antrenman metodunun 14-16 yaş grubu güreşçilerin bazı motorik özellikleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi. *Spor Bilimleri Dergisi* **5** (1): 11-20, 1994.
30. Komi PV. Physiological and biomechanical correlates of muscle function: effects of muscle structure and stretch-shortening cycle on force and speed. *Exerc Sports Sci Rev* **12**: 81-121, 1984.
31. Kumagai S, Tanaka K, Matsura Y, Matsuzaka A, Hirakoba K, Asono K. Relationships of the anaerobic threshold with the 5 km, 10 km, and 10 miles races. *Eur J Appl Physiol* **49**: 13-23, 1982.

32. MacDougal JD, Wenger HA, Green HJ. *Physiological Testing of the High-Performance Athlete*. Second edition, Human Kinetics Books, Champaign, Illinois, 1991, pp 107-70.
33. Miller WC. *The Biochemistry of Exercise and Metabolic Adaptation*. Brown and Benchmark, 1992, pp 17-35.
34. zder A, Gnay M. Futbolcuların bazı fizyolojik parametrelerinin oynadıkları mevkilere gre karşılaştırılması. *Spor Bilimleri Dergisi* **5** (1): 21-5, 1994.
35. Powers SK, Dodd D, Deadson R, Byrd R, Mcknight T. Ventilatory threshold, running economy and distance running performance of trained athletes. *Res Q* **54**: 179-82, 1983.
36. Tihanyi J, Apor P, Fekete G. Force-velocity power characteristics and fiber composition in human knee extensor muscles. *Eur J Appl Physiol* **48**: 331-43, 1982.
37. Viitasalo JT, Bosco C. Electromechanical behaviour of human muscles in vertical jumps. *Eur J Appl Physiol* **48**: 253-61, 1982.
38. Viitasalo JT, Jukka T. Electromechanical behaviour of the knee extensor musculature in maximal isometric and concentric contraction and in jumping. *Electromyogr Clin Neurophysiol* **23**: 293-301, 1983.
39. Yoshida T, Suda Y, Kakeuchi N. Endurance training regimen based upon arterial blood lactate: effects on anaerobic threshold. *Eur J Appl Physiol* **49**: 223-30, 1982.