

AEROBİK EGZERSİZLERİN BAZI FİZYOLOJİK ÖZELLİKLER VE KAN YAĞLARI ÜZERİNE ETKİLERİ

Alper UĞRAŞ

Bilkent Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Merkezi

Seyfi SAVAŞ

Gazi Üniversitesi Kastamonu Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu

Özet

Bu araştırma, Bilkent Üniversitesinde okuyan ve Amerikan futbol takımında sporcu olan erkek 25 denek (yaş: 20.36 ± 1.55) üzerinde yapılmıştır. Araştırmanın amacı, özel dayanıklılık antrenman programının bazı fizyolojik özellikler ve kan yağları üzerine yapmış olduğu etkileri tespit etmektir. Sporcu öğrencilere 8 hafta boyunca haftada 4 gün toplam 32 antrenman olmak üzere özel dayanıklılık antrenman programı uygulanmıştır. Deneklerin fiziksel ve fizyolojik kapasitelerini ölçmek için yaş, boy, vücut ağırlığı, aerobik güçleri (MaxVO₂), istirahat kalp atım sayıları, anerobik güçleri, kan basınçları ve kan yağları ön test – son test olarak değerlendirilip ölçümlerde elde edilen her bir fizyolojik değişken ($p < 0.05$ ve $p < 0.01$) anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, düzenli olarak spor yapmayan üniversitedeki erkek öğrencilerden rastgele yöntemle oluşturulan kontrol grubu ($n = 25$, yaş: 21.56 ± 1.575) üzerinde de aynı testler ön ve son test olarak uygulanmıştır. Sonuç olarak, Aerobik Güç (MaxVO₂)** ve sistolik kan basıncı* değerleri arasında istatistiksel olarak ($p < 0.05$ ve $p < 0.01$) anlamlı bir fark bulunurken, geriye kalan fizyolojik değişkenler ; Yaş, Boy, Vücut Ağırlığı, İstirahat Kalp Atım Sayısı, Anerobik güç, Diastolik kan basıncı ve kan yağ değerleri arasında ise istatistiksel olarak ($p < 0.05$ ve $p < 0.01$) seviyesinde anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Anahtar Kelimeler : Amerikan Futbol, Aerobik Güç, Anerobik Güç, Vb.

EFFECTS OF AEROBIC EXERCISES ON SOME PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND BLOOD LIPIDS

Summary

The purpose of this study was to determine the effects of specific endurance training program – 8 weeks long, 4 days a week, total of 32 practices - on some physiological characteristics and blood lipids of male students-players. 25 experiment (20.36 ± 1.55) and 25 control (21.56 ± 1.575) university male students volunteered to participate in this study. All field and laboratory tests were given twice: one before and one after the specific endurance-training program to all groups. Statistical analyses were done using paired t-test. As a result of the specific endurance training program, statistically no significant changes were observed in the body weights, heights, RHR and anerobic power, blood lipids and diastolic blood pressure of the subjects. At the end of the specific endurance training program, aerobic power (maxVO₂)** values and systolic blood pressure were statistically found significant (** $p < 0.01$). In conclusion, the specific endurance-training program was; effective in improving the physiological characteristics and blood lipids (table 1) of student-athlete and, tests which were used to evaluate physiological characteristics of student-athlete were sufficient

Key Words: American Football, Aerobic Power, Anerobic Power etc.

Giriş ve Amaç

Amerikan Futbolu, Amerika'da en çok oynanan, halka malolmuş ve en yaygın sporlardan biridir. Ayrıca, Amerika'da seyircisi en fazla olan spor dalıdır. Amerikan futbolu lise döneminde en fazla erkek katılımcısı olan sporlardan biridir. Orta öğretimde erkekler tarafından oynanan üçüncü popüler spor dalı olmuştur. Amerika'da 1998 yılında katılımcı sayısı 971.335 olarak tesbit edilmiştir. Amerikan futbolu dünyada popülarite kazanmış olup, oyuncunun bedensel yapısı ve kuvveti oyun için önemli özelliklerdendir. Amerika'da AFB her seviyede 1.5 milyon erkek tarafından oynanmaktadır. (4, 9, 10, 20)

Sporcular genellikle çok özel konuma sahip olup, başarıları ve verimlilikleri birçok faktöre bağlıdır. Düzenli antrenman yapan sporcular fiziksel hazırlıklar nedeniyle spor yapmayanlara göre fonksiyonel ve yapısal olarak avantajlı durumdadırlar. Amerikan futbolunda, bu durum farklı değildir. Teknik ve taktik antrenmanların yanısıra aerobik ve anaerobik güç, sürat, dayanıklılık, vücut yağ oranı, esneklik, koordinasyon ve beceri başarıyı temelinden etkileyecek özelliklerdir (2).

Amerikan futbolu oynanırken zaman zaman yüksek şiddette aktiviteleri kapsamına alır. Amerikan futbolunda yetenek kriteri olarak depar gösterilmiştir (9) Hız, kuvvet, çeviklik gibi fiziksel özellikler Amerikan futbolcuları için çok önemlidir (11) Amerikan futbolu hareketin mekaniği dikkate alındığında orta düzeyde dinamik ve statik hareketleri içerirken, metabolizma tipi olarak genellikle anaerobik özellik içermemektedir (9, 11).

Araştırmanın amacı; özel dayanıklılık antrenman programının bazı fizyolojik özellikler ve kan biokimyası üzerine yapmış olduğu etkileri tesbit etmektir.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırmaya, 25 deney grubu ile 25 kontrol grubu olmak üzere toplam 50 erkek denek gönüllü olarak katılmıştır. Deney grubunun hepsi en fazla bir yıldır aktif olarak Amerikan futbolu sporuyla uğraşan sporcu öğrencilerdir. Kontrol grubu ise düzenli olarak spor yapmayan üniversitedeki erkek öğrenciler arasından rastgele seçilmiştir.

Denekler, antrenman öncesi ve sonrasında Bilkent Üniversitenin Beden Eğitimi ve Spor Merkezinde fiziksel ve fizyolojik testlere tabi tutulmuştur.

Sporcuların yaşları, yıl ve ay olarak tespit edilirken, boy uzunlukları ayaklar çıplak NAN marka baskül metrik panosunda, vücut ağırlıkları şortlu ve ayaklar çıplak iken Nan marka baskül ile (0.01 kg hassasiyette) ölçülmüştür. İstirahat kalp atım sayıları dinlenik vaziyette, oturur pozisyonda steteskopla atım/dk cinsinden alınmıştır.

Anaerobik güç tespiti, Sargent Jump test bataryasına göre (Newtest 1000) cihazı ile, deneklerin dikey sıçrama değerleri belirlenip, Lewis Nomogramı kullanılarak (kgm/sn) olarak belirlenmiştir.

Sporcuların aerobik güçleri (max VO₂); daha çok kardiorespiratuar verimliliği ve aerobik kapasiteyi gösteren bir test olan 20 m. mekik koşusu (shuttle run) testiyle ml.kg.dk cinsinden, tespit edilmiştir (17).

Sistolik ve Diastolik Kan Basınçları : Deneklerin sistolik ve diastolik kan basınçları oturur vaziyette steteskop ve sphygmomanometre kullanılarak mmHg cinsinden kaydedildi.

İstirahat Kalp Atım Sayıları (İKAS) : Deneklerin istirahat kan atım sayılarının tesbitinde kronometre kullanılarak 60 sn lik süredeki kalp atım sayıları alınmıştır.

Kan Tetkikleri : Kan tetkikleri Ankara - Çankaya Laboratuvarında uzman doktor nezaretinde yapılmıştır.

Total Kolesterol : Humolyzer 2000 cihazı kullanılmıştır. Sülfürik Asit, ferric clorid - kolorimetrik. Normal total kolesterol sınırları, 140-240 mg/dl olarak alınmıştır.

Total Lipit : Kolorimetrik metod kullanılmıştır. Humolyzer 2000 cihazı kullanılmıştır. Normal total lipid sınırları olarak 400-750 mg/dl alınmıştır.

Trigliserit : Humolyzer 2000 cihazı kullanılmıştır.

Enzimatik end point yöntemi ile yapılmıştır. Normal trigliserit sınırları 50-150 mg/dl olarak alınmıştır.

HDL-Kolesterol : Humolyzer 2000 cihazı kullanılmıştır. Lipoprotein presipitasyonu ile kolorimetrik yöntemi ile yapılmıştır. Normal HDL kolesterol sınırları olarak 29-72 mg/dl alınmıştır.

Laktik Asit: Optima 301-D cihazı kullanılmıştır. TCA presipitasyonu ile kolorimetrik yöntemi kullanılmıştır. Normal Laktik sınırları olarak 10-14 mg/dl alınmıştır.

Denek Sporculara Uygulanan Antrenman Programı :

Amaç	: Sportif oyunlarda genel dayanıklılık
Yüklenme	: Yaygın İnterval metod % 40-60
Seri	: 1-3
Set sayısı	: 3-4
Dinlenme süresi	: Yüklenme süresi / 2
Haftalık antrenman sayısı	: 4 gün
Toplam antrenman saati	: 32 antrenman

Alıştırmalar

1. 10 dakika düz koşu ve ısınma
2. 250 m yak. 1 dk koşu
3. 1 dk jog.
4. 400 m yak. 2 dk koşu
5. 1 dk jog.
6. 650 m yak. 3 dk koşu
7. 1 dk jog.
8. 900 m yak. 4 dk koşu .
9. 1 dk jog.
10. 650 m yak. 3 dk koşu
11. 1 dk jog.
12. 400 m yak. 2 dk koşu
13. 1 dk jog.
14. 250 m yak. 1 dk koşu

Not: Dinlenme ve mesafeler güç durumuna göre ayarlanmalıdır (15).

İstatistiksel Analiz

Ölçüm sonuçlarının aritmetik ortalaması ve standart sapması tesbit edilerek bağımlı gruplarda aritmetik ortalamalar arası farka ait 't-testi' yapılmıştır. Sonuçlar; $p < 0.01$ ve $p < 0.05$ önem seviyesinde değerlendirilmiştir (3).

Bulgular

Ölçümlerde elde edilen her bir fizyolojik değişken ($p < 0.05$ ve $p < 0.01$) anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

Amerikan futbolu oynayan sporcuların fiziksel ve fizyolojik özellikleri ve antrenmanla değişimi Tablo 1 de sunulmuştur.

Tablo 1. Amerikan Futbolcularının Ön Test ve Son Test Sonuçları

Değişkenler	Ön Test	Son Test	Fark (X2-X1)	S. Sapma	S.Hata	T-Değeri	P-Değeri
	X1	X2					
Yaş (Yıl)	20.36 ±1.55	-	-	-	-	-	-
Boy (cm)	182.00 ±6.88	-	-	-	-	-	-
Ağırlık (kg)	92.16	91.48	-0.68	2.24	0.44	1.514	-
Maxvo2 (ml.kg.dk)	36.81	38.57	1.76	3.21	0.64	-2.739	0.011**
İkas (atım/dk)	75.36	73.52	1.84	9.07	1.81	-1.014	-
Aneorobik Güç (kg.m/sn)	135.92	135.50	-0.42	7.15	1.43	0.294	-
LİPID Mg/dl	645.28	645.24	0.04	12.52	2.50	0.015	-
Trigliserid Mg/dl	94.28	88.12	6.16	40.68	8.13	0.757	-
Total Kolesterol mg/dl	226.04	225.88	0.16	5.53	1.10	0.144	-
Laktat Mg/dl	20.67	18.22	2.45	1.87	0.37	6.54	-
HDL Mg/dl	56.92	59.44	-2.52	8.54	1.70	-1.474	-
Sistolik Kan Basıncı mmHg	123.40	119.00	4.40	8.93	1.78	2.462	0.021**
Diastolik Kan Basıncı mmHg	77.20	77.00	0.20	6.84	1.36	0.146	-

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$

Deneklerin; tablo 1'den de görülebileceği gibi alınan ölçümleri sonucunda, Aerobik güç (max VO₂) değeri (p<0,05) ve sistolik kan basıncı değerlerinde de(p<0.01) anlamlılık düzeyinde fark bulunmuştur.

Geriyen kalan fizyolojik değişkenler ; Yaş , Boy, Vücut Ağırlığı, İstirahat Kalp Atım Sayısı, Anerobik Güç, Kan Basıncı (Diastolik) ve Kan yağ değerleri arasında ise istatistiksel olarak (p<0.05 ve p<0.01) düzeyinde anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tablo 2. Kontrol Grubunda Yer Alan Deneklerin Ön Test ve Son Test Sonuçları

Değişkenler	Ön Test	Son Test	Fark (X2-X1)	S. Sapma	S.Hata	T-Değeri	P-Değeri
	X1	X2					
Yaş (Yıl)	21.56 ±1.75	-	-	-	-	-	-
Boy (cm)	180.00 ±0.04	-	-	-	-	-	-
Ağırlık (kg)	70.02	70.05	-0.03	1.41	0.28	-0.11	-
Maxvo ₂ (ml.kg.dk)	48.30	48.53	-0.23	0.72	0.14	-1.62	-
İkas (atım/dk)	77.50	77.33	0.16	2.19	0.43	0.38	-
Anerobik Güç (kg.m/sn)	132.20	131.37	-0.83	0.51	0.10	8.01	-
Lipid (mg/dl)	674.89	674.82	0.07	1.38	0.27	0.25	-
Trigliserid (mg/dl)	97.23	96.86	0.37	0.95	0.19	1.92	-
Total Kolesterol (mg/dl)	257.28	258.25	-0.97	0.99	0.19	-4.88	-
Laktat (mg/dl)	21.30	22.21	-0.91	1.03	0.20	-4.39	-
Hdl (mg/dl)	55.87	53.41	2.46	3.98	0.79	3.08	-
Sistolik Kan Basıncı (mmHg)	125.43	124.77	0.65	2.85	0.57	1.15	-
Diastolik Kan Basıncı (mmHg)	76.23	76.37	-0.14	0.58	0.11	-1.21	-

*P<0.05, ** P<0.01

Tartışma ve Sonuç

Genellikle düzenli ve kademeli olarak artan ağırlıkta yapılan aerobik antrenmanlar aerobik gücü (maxVO₂) artırır. Ayrıca, düzenli egzersizlerle sporcuların istirahat kalp atım sayıları düşer (sporcu bradikardisi) (2).

Douglas P.S. ve ark., 27 Amerikan futbolcusunda aerobik güç (maxVO₂) değerlerini 56.5 ±6.63 ml.kg.dk , Buskirk; üniversiteli öğrencilerde aerobik güç (maxVO₂) değerlerini 46.1 ml.kg.dk olarak, Novak; Amerikan futbolu oynayan üniversiteli öğrencilerde maxVO₂ değerlerini 51.3 ml.kg.dk, Wilmore ve Haskell; profesyonel Amerikan futbolcularında 50.1 ml.kg.dk olarak bulmuştur. Wilmore ve ark., sedanter üniversiteli öğrencilerde maxVO₂ değerlerini ise 46.5 ml.kg.dk olarak bildirmiştir (8).

Araştırmamız maxVO₂ bulgularına bakıldığında, ön test ve son test arasında artış görülmesine rağmen, literatürdeki bulgularla benzerlik göstermemektedir. Aynı zamanda bu değerler yaş grupları standart normlarının çok altındadır. Bu durum deneklerin spora yeni başlamış ve aşırı kilolu olmalarıyla izah edilebilir.

Normal bir insan kalbi istirahat halinde 70-80 atım/dk atarken, sporcularda 50 atım/dk, üst düzey maratoncularda 40-42 atım/dk olarak belirlenmiştir. Görüldüğü gibi spor yapan insanlarda istirahat kalp atım sayısı düşmektedir. Bu ise sporcuların daha güçlü ve ekonomik çalışan kalbe sahip oldukları anlamındadır (17).

Literatüre bakıldığında Tamer 1992, yaptığı araştırmada İKAS'ı erkek futbolcularda; Galatasaray : 50.89, Konyaspor: 58.84 atım/dk olarak bulmuştur.

Çimen 1997, Türk Milli Masa Tenisi erkek sporcuları üzerine yaptığı araştırmada İKAS'ı 75.5 atım/dk olarak bulmuştur. Fox'a göre 20 yaş üzeri nominal erkek değeri 70 atım/dk olarak belirtilmiştir.

Araştırmamız İKAS sonuçları literatürdeki değerlerin çok üzerindedir bu da max VO₂'de olduğu gibi sporcuların Amerikan Futboluna yeni başlamalarıyla ve aşırı kilolu olmalarıyla izah edilebilir.

Güç, yapılan işin (performans) birim zaman ile ifade edilmesidir. Patlayıcı güç anaerobik metabolizma ile ilgilidir ve bunu ölçer. Bilindiği gibi patlama kelimesi genelde güç yerine de kullanılır. Dolayısıyla bu gibi ölçümler için anaerobik güç testi ifadesi kullanılır. (17).

Literatüre bakıldığında, ülkemizde anerobik güç değerleri üzerine yapılan araştırmalarda; Gündüz, 16 genç milli takım futbolcusunun anaerobik güçlerini 110.25 kgm/sn olarak bulmuştur (21). İşleğen ve Akgün futbolcular üzerinde hazırlık öncesi ve sonrasında yaptıkları testler sonrasında maksimal anaerobik güç değerlerini 156.4± 14.2 ve 169.6± 18 kg.ms bulunmuştur. (1) Kartal ve Günay'ın yaptıkları çalışmada 4 haftalık antrenmanlar sonunda futbolcularda antrenman öncesi ve sonrasındaki anaerobik güç değerlerini sırasıyla 122.57± 18.22, ve 126.98± 18.36 kg.ms olarak bulunduğu rapor edilmiştir (21).

Bhonat, 84 futbolcunun anaerobik güçlerini 127.8 kgm/sn, Causarano ve arkadaşları, Yunanistan Eraklis takımı futbolcularının anaerobik güçlerini ortalama 121.9 kgm/sn, Nagahama ve arkadaşları, 34 Japon futbolcunun anaerobik güçlerini 133.6 kg.m./sn olarak bulmuşlardır (21).

Amerikan futbolunda yetenek kriteri olarak depar gösterilmiş olmasına rağmen (9). Bilkent Üniversitesi Amerikan futbolu sporcularında patlayıcı güçte bir gelişme görülmemiştir. Anerobik güç değerleri yurtdışında yapılmış çalışmalardan elde edilen verilere göre çok düşük bulunmuştur. Nedeni ise sporcuların aşırı kilolu olmalarıyla izah edilebilir.

Amerikan futbolu oynarken maksimal performans sergileyebilmek için daha çok vücut kütlesine gereksinim duyulur. Ancak, antrenörler oyuncuların optimal oynama kilosuna çok dikkat etmelidir. Bu nedenle Amerikan futbolcuları genellikle ağır ve uzun boyludur (20). Bilkentli Amerikan futbolcularının boy ve kiloları diğer Amerikan futbolcularıyla benzer özellik gösterir.

Literatüre bakıldığında; Amerikan futbolcuları üzerine yapılan çalışmalarda; Douglas, 27 üniversitede oynayan Amerikan futbolcusunun yaş, boy, kilo değerlerini sırasıyla; 19.3 ± 1.66 , 186.8 ± 5.97 ve 93.1 ± 11.21 olarak tesbit etmiştir (8).

Novak, 16 üniversiteli Amerikan futbolcusunun boy ve kilosunu sırasıyla; 184.95 ± 4.7 , 96.42 ± 10.84 olarak, Robertson ve ark., 20 üniversiteli Amerikan futbolcusunun boy ve kilosunu sırasıyla; 186.9 ± 0.1 , 94.4 ± 0.0 olarak bildirmiştir (9). White ve ark., 58 üniversiteli Amerikan futbolcusunun yaş, boy ve kilolarını sırasıyla; 19.91 ± 1.27 , 182.0 ± 6.2 , 89.72 ± 12.13 olarak bildirmiştir (20). Kollias ve ark., 25 liseli Amerikan futbolcusunun yaş, boy, ve kilo değerlerini sırasıyla 17.8 , 185.0 , 89.0 olarak bulmuştur (11).

Ülkemizde Avrupa futbolcuları üzerinde yapılan bazı araştırmalarda boy değerleri; Ankara Üniversitesi futbolcularında 177 cm, Hacettepe Üniversitesi futbolcularında 174 cm, ODTÜ futbolcularında 174 cm, Başkent Üniversitesi futbolcularında 178 cm, Polis Akademisi futbolcularında ise 177 cm olarak bulunurken, kilo değerleri, Ankara Üniversitesi futbolcularında 71.4 kg, Hacettepe Üniversitesi futbolcularında 69.2 kg, ODTÜ futbolcularında 74.8 kg, Başkent Üniversitesi futbolcularında 72.4 kg, Polis Akademisi futbolcularında ise 70.5 kg olarak bulunmuştur (12). Yurtdışında değişik araştırmacılar tarafından futbolcular üzerinde tesbit edilen fiziksel karakteristikler incelendiğinde boy, ve kilo değerleri sırasıyla; İngiliz üniversite futbol tk, 176.3 cm, 71.2 kg. olarak rapor edilmiştir.(14).

Kan basıncı, kanın damarların içi duvarlarına yaptığı basıncın nicelik olarak ölçüsüdür. Atardamar duvarlarına uygulanan bu basınç, vücudun değişik bölgelerinde ve kalbin değişik kasılma safhalarında farklı değerdedir. Kalbin kasılması sırasında kanın dışarı pompalanması periyoduna sistol denir. Bu periyod kan basıncının en yüksekte olduğu zamandır ve bu sırada okunan basınca sistolik kan basıncı denir. Minimum basıncın okunduğu, rahatlama ve kalbin kanla dolması periyoduna diastol ve bu sırada okunan basıncada diastolik kan basıncı denir(17).

Litaratüre bakıldığında Tamer 1992 yılında yaptığı araştırmalarda, Galatasaraylı erkek futbolcularda sistolik kan basıncını 116.5 , diastolik kan basıncını 74.7 mm.Hg olarak bulmuştur. Cicioğlu 1997 yılında 42 erkek Beden Eğitimi ve Spor Bölümü öğrencisi üzerinde yapmış olduğu araştırmalarda sistolik kan basıncını 106.6 , diastolik kan basıncını 74.4 mm.Hg olarak bulmuştur.

Brill ve arkadaşlarının boş zamanlarda yapılan aktivitelerle ilgili olarak yapmış oldukları araştırmada, Önceden sporcu olanlarda Sistolik Tansiyon $X = 121.6$ mmHg ± 11.8 , Sporcu olmayanlarda sistolik tansiyon $X = 122.2$ mmHg ± 12.9 , Diastolik tansiyon sporcularda $X = 80.2$ mmHg ± 8.4 , Sporcu olmayanlarda ise $X = 80.6$ mmHg ± 8.9 olarak bulunmuştur (6).

Penny ve arkadaşları sporcular üzerinde yapmış olduğu çalışmada, sistolik tansiyonu maratoncularda $X = 120.67$ mmHg ± 6.49 , Jog yapanlarda $X = 117.83$ mmHg ± 5.44 ve kontrol grubunda $X = 124.91$ mmHg ± 10.49 bulmuştur. Diastolik kan basıncını ise, maratoncularda $X = 77.33$ mmHg ± 6.18 , jog yapanlarda $X = 72.17$ mmHg ± 6.85 ve kontrol grubunda $X = 85.64$ mmHg ± 7.18 olarak tesbit etmişlerdir (13).

Literatürde ideal kan basıncı değerleri 120-130 / 70-80 mmHg olarak geçmiştir (18). Araştırmamız sistolik ve diastolik kan basıncı bulguları, literatürdeki bulgularla benzerlik göstermektedir.

Deneysel çalışmalarda orta şiddette yapılan aerobik egzersizler (%40-60) maxVO₂ ile kan basınçları, lipid ve lipoprotein düzeylerinin azaldığı, VYYüzdesi ve kan lipidlerinin kısa aralıklı egzersizlerde ve antrenmanlarda kolayca değiştirilemediği, dayanıklılık antrenmanlarıyla HDL kolesterol konsantrasyonunun artırılabilirdiği ve trigliserid ile kolesterol ve LDL kolesterol konsantrasyonunun azaldığı tespit edilmiştir (16).

Sporcularda kan biokimyası ile ilgili olarak yapılmış olan araştırmalar incelendiğinde;

Tamer, 1996 yılında yaptığı bir araştırmada yaş ortalaması 21.24 olan 40 denek üzerinde, koşulan mesafenin aynı fakat farklı türde koşulması (4800x1, 1200x4, 400x12) neticesinde elde edilen kan yağları değerleri aşağıdaki şekilde bulmuştur (16)

Koşulan mesf.	Kolesterol		Trigliserid		HDL-C	
	Ön T.	Son T	Ön T.	Son T	Ön T.	Son T
4800x1	147.5	136.6	142.8	101.4	48.5	44.1
1200x4	159.6	146.9	147.5	117.5	48.0	49.0
400x12	169.0	153.9	113.9	93.8	48.2	47.5

Varol ve arkadaşları 1991'de, düzenli antrenman yapan farklı branşlarda toplam 29 sporcu üzerinde yapmış olduğu bir araştırmada aşağıdaki kan yağ değerleri tesbit etmiştir (19).

S. Branşı	N	Haft.Antr. Sayısı	T.G	T.Kol.	HDL-K
			mg/dl	mg/dl	mg/dl
Basketbol	11	4.9 h.	110.4	155.5	40.8
Futbol	11	3.1 h	108.0	159.0	35.6
V. Geliştirme	7	5.0 h	95.6	192.9	45.7

Literatürdeki normatif kan yağ değerleri; HDL : 41-59 mg/dl, TC : 200 mg/dl, Trigliserid : 150 mg/dl değerlerinin altı ve Total lipid 500-750 mg/dl olarak belirtilmiştir (18).

Araştırmamız bulgularına göre HDL, TC, Lipid ve Trigliserid değerleri literatürdeki normların sınırları içerisinde. Kan laktadı seviyesi egzersiz esnasında anaerobik glikolizisten elde edilen enerjinin çok önemli bir işaretidir. Yüzmede, yarışma sonrasında elde edilen laktad değerleri anaerobik mekanizmanın total enerji gereksinimine olan katkılarının önemli bir göstergesidir.

Kan laktad seviyesi şiddetli bir egzersizin bitiminden 5 dk.onra maksimum seviyeye çıkar (5).

Laktat üretiminin glikojenin hızlı yıkımından kaynaklandığı ve oksijenin yokluğunda olduğu kadar varlığında da oluşabildiği bilinmektedir. Laktat üretimi, istirahat ve her şiddetteki egzersizde mevcut olup, üretim ile eliminasyon arasındaki fark, kan laktadındaki birikimin varlığını belirler. İstirahatte laktat konsantrasyonu 1

mM/kg kas veya 1 mM/L kan düzeyindedir. Max VO₂ nin %40 ndan daha düşük şiddetteki egzersizlerde laktat konsantrasyonu çok az değişir veya hiç değişmez. Bu yoğunluğun üstüne çıktıkça laktat konsantrasyonu kas ve kanda artar. Kan laktat düzeyinin 30-60 sn sonrası 17 mM/L civarı olduğu, hatta birer dakikalık 3 maksimal egzersizden sonra 32.1 mM/L ye kadar yükseldiği saptanmıştır. Endürans antrenmanı yapan sporcuların laktat düzeyi sprint antrenmanı yapanlara göre düşük bulunmuştur (7).

Araştırmamız bulgularına göre sporcuların kan laktat değerleri 20.67 mg/dl'den 18.22 mg/dl'ye düşmüştür.

Sonuç olarak; Amerikan futbolcularının sporun oynanma şekline uygun olacak şekilde motivasyonel, fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin hazırlık döneminde geliştirilmesi, performanslarını en üst düzeyde başarabilmelerine temel olacaktır. Bunu doğru yapabilmek için sporcuların performanslarının çeşitli testlerle değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu testlerden elde edilen veriler, sporcuların ve takımın hedeflenen düzeylere teknik, taktik ve motivasyon olarak ulaşabilmesi için kullanılır. Amerikan futbolcularının ölçülen birçok fizyolojik parametre ve kan yağlarında olumlu gelişme sağlanırken, istatistiksel anlamda (p<0.01) iki parametre dışında (maxVO₂ ve Sistolik kan basıncı) bir fark bulunamamıştır.

Kaynaklar

1. Açıkkada, C., Özkara, A., Hazır, T., Aşçı A, Turnagöl, H., Tınazcı, C., Ergen, E.; "Bir Futbol Takımında Sezon Öncesi Hazırlık Antrenmanlarının Bir Kısım Kuvvet ve Dayanıklılık Özellikleri Üzerine Etkisi", Spor Bilimleri Dergisi, , Cilt: VII, Sayı:1, 1996
2. Akgün, N.; Egzersiz Fizyolojisi, s.151 Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir, 1993
3. Arıcı, H.; İstatistik Yöntemler ve Uygulamalar, Meteksan, Ankara, 1984
4. Bale, P. ve ark.; "Anthropometric and Somatotype variables related to strength in American Football Players", The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, Vol. 34, No. 4, p. 383-389, December 1994
5. Bonifazi, M., Martelli, G., Marugo, L., Sardela, F., Giancarlo, C.; Blood Lactate Accumulation in Top Level Swimmers Following Competition, The J. Sports Med. Physical Fitness, Vol. 33, No.1, p.13-18, 1993
6. Brill, P. A., Burkhalter, H. E., Kohl, H.W., Blair, S. N., "The Impact of Previous Athleticism on Exercise Habits, Physical Fitness, and Coronary Heart Disease Risk Factors in Middle-Aged Men", Research Quarterly For Exercise and Sport, Vol. 60, No. 3, p. 209-215, 1989
7. Çolakoğlu, M., Turgay, F., Çolakoğlu, S. Acarbay, Ş.; Türkiye salon atletizm şampiyonasında müsabaka sonrası ekstraselluler kan laktadı ve performans arasındaki ilişkinin incelenmesi, Spor Hekimliği Dergisi, Cilt 28, S. 181-190, 1993
8. Douglas P. S., Ronald J. B.; "Body Composition, Pulmonary Function and Maximal Oxygen Consumption of College Football Players." J.Sports Med., 16, p. 301-308, 1976
9. Edmund J.B., Edward W., William V. S.; "Measures of Body Composition and Performance in Major College Football Players." J. Sports Med., 20, p. 173-180, 1980

10. Jordan D.M.; "Sports-Specific Concerns in the Young Aathlete" Footbal Pediatric Emergency Care, Vol. 15. No.5, 1999
11. Kollias, J. ve ark.; "Cardiorespiratory and Body Composition Measurements of a Select Group of High School Football Players", The Research Quarterly, Vol. 43, No. 4, p. 472-478, 1970
12. Müniroğlu S., Atıl M., Erongun, D., Marancı, B.; "Futbol Takımlarının Bazı Fiziksel Özelliklerinin Başarılı Olmalarında Etkilerinin İncelenmesi", Futbol Bilim ve Teknoloji Dergisi, Yıl 3, Sayı 4, s.25-29, 1996
13. Penny, G.D., Shaver,L.G., Carlton, J., Kendall, D. W., Comparison of Serum HDL-C and HDL - Total Cholesterol Ratio in Middle-Age Active and Inactive Males, Journal of Sports Medicine, Volume 22, p.432-439, 1982
14. Reilly Thomas; What Research Tells The Coach About Soccer, American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance, Washington DC., 1979
15. Sevim Y.; Antrenman Bilgilisi, s.122, Gazi Büro Kitabevi, Ankara,1995
16. Tamer, K.; Farklı Aerobik Antrenman Programlarının Serum Hormonları, Kan Lipidleri ve Vücut Yağ Yüzdesi Üzerine Etkisi, Beden Eğitimi Spor Bilimleri Dergisi, I, 1, s.1-11, 1996
17. Tamer K.; Sporda Fiziksel ve Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi, s.11, 15, 138, Bağırğan Yayınevi, Ankara, 2000
18. Ugras A.F.; Elit Düzeyde Spor Yaptıktan Sonra Yarışma Sporunu Bırakmış Sporcularda Koroner Kalp Hastalıkları Risk Profiline Araştırılması, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, s. 137-150, Ankara, 1999
19. Varol, R., Karamızrak, O.; Üniversite Öğrencisi Basketbolcu, Futbolcu ve Vücut Geliştirmecilerin Serum Lipid Değerleri ve Aerobik Kapasiteleri, Spor Hekimliği Dergisi, cilt 25, sayı 1, s. 53-61, 1990
20. White, J., Mayhew, J. L., Piper F.C.; "Prediction of Body Composition in College Football Players" J. Sports Med., 20, p. 317-324, 1980
21. Yamaner F.,Hacıcaferoğlu, B.; "2. Lig 5. Grupta Mücadele Eden Malatyaşpor, Diyarbakırşpor ve Siirt Köy Hizmetleri Spor Futbol Takımlarında Oynayan Futbolcuların Fizyolojik Özelliklerinin Analizi ve Mukayesesi" G.Ü. Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, Cilt 2, Sayı 3, s. 9-17, 1997