

HAFİF EGZERSİZ YAPTIRILAN ATLARIN RASYONLARINA YAĞ İLAVE EDİLMESİNİN BAZI KAN PARAMETRELERİ VE NABİZ SAYISINA ETKİSİ

Emel Gürbüz 1@

Fatma İnal¹

Behiç Coşkun¹

Effect of Dietary Fat on Blood Parameters and Heart Rate in Slightly Exercised Horses

Özet: Hafif egzersiz yaptırılan 5-12 yaşları arasında atların rasyonlarına yağ ilavesinin bazı kan parametreleri ve egzersiz sırasındaki nabız sayılarına etkilerini belirlemek amacıyla çalışmada 6 erkek İngiliz atı kullanılmıştır. Deneme, %5 mısır yağı içeren grup ve kontrol grubu olmak üzere iki gruptan oluşturulmuş ve rasyonlar egzersiz yaptırılan atların enerji ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde ayarlanmıştır. Denemede bir grup için alıştırmaya dönemi 21 gün, numune toplama dönemi 2 gün olmak üzere toplam 23 gündür. Atlara alıştırmaya dönemi boyunca binilerek hafif egzersiz yaptırıldı. Kan örnekleri numune toplama döneminde, yemlemeden önce, egzersiz sırasında, egzersizden hemen sonra ve egzersizden 45 dakika sonra alınarak glikoz, trigliserid, laktik asit ve kolesterol analizleri yapıldı. Nabız sayısı ise egzersizden önce ve egzersiz sırasında alınarak değerlendirilmek üzere kaydedildi. Hafif egzersiz yaptırılan atlarda rasyona %5 yağ ilavesinin kan laktik asit, glikoz, kolesterol, trigliserid düzeyleri ile nabız sayılarına önemli etkisi bulunmamıştır ($P>0.05$).

Anahtar Kelimeler: At, Mısır yağı, Kan parametreleri, Nabız sayısı

Summary: Six Thoroughbred (English) horses (age 5-12 years) which exercised slightly were used in a cross-over design trial to determine the effects of dietary fat on some blood parameters and heart rates. Two diets were formulated to meet recommended energy requirements for exercise. Experimental diet was contained %5 corn oil. Experimental periods were 23 days duration consisting of 21 days for adaptation and 2 days for sample collection for each treatment group. During the adaptation period horses were exercised with a same rider. Blood samples were taken during the two consecutive work days exercise regime, before feeding, at rest, during the exercise, immediately after exercise and 45 minutes after exercise and subsequently analyzed for lactic acid, glucose, triglyceride and cholesterol. Heart rates also were recorded at before and during exercise. Diets had no significant effect on blood lactic acid, glucose, triglycerides, cholesterol and heart rate in slightly exercised horses ($P>0.05$).

Key words: Horse, Corn oil, Lactic acid, Blood parameters, Heart rate

Giriş

Atlar günümüzde daha çok spor ve hobi amaçlı kullanılmaktadır. Özellikle yüksek fiziksel aktivite gerektiren düz koşuya ilaveten, dayanıklılık, üç günlük yarışmalar ve engel atlama yarışmaları gibi modern binicilik dalları da gittikçe daha fazla ilgi çekmektedir. Bu tür yüksek fiziksel aktivite gerektiren yarışlarda atların artan enerji ihtiyacı rasyondaki tane yem miktarı artırılarak karşılanmaya çalışılır (Duren ve ark., 1986). Tane yemlerdeki nişastanın sindirilebilirliği oldukça yüksektir ve rasyondaki tane yem miktarının artırılmasıyla bağırsaklarda aşırı nişasta fermentasyonu oluşabilir. Yüksek enerjili rasyon gerektiren durumlarda aşırı nişasta fermentasyonunu engellemek amacıyla tane yem miktarını artırmak yerine, rasyona yağların katılması

tercih edilmektedir (Lawrence, 1998; Lindberg ve Karlson, 2001; Crandell ve ark., 1999; Arana ve ark., 1988; Haris ve ark., 1999).

Atların kondüsyonlarını belirlemek amacıyla egzersiz testleri binilerek ve koşu bandında olmak üzere iki şekilde yapılabilir. Egzersiz testlerinde kardiovasküler, respiratorik, hematolojik ve muskuler sistem ölçümleri gibi fizyolojik ve biyokimyasal parametrelerin belirlenmesi ile atların performansları değerlendirilir. Koşu bandında egzersiz sırasında ölçümlerin yapılması ve kondüsyon testlerinin standardize edilmesi çok daha kolaydır. Buna rağmen koşu bandında yapılan testlerin atların doğal ortamlarında yapılamadığı ve egzersiz sırasındaki enerji sarfiyatının binilerek yapılan egzersizden farklı olduğu bildirilmiştir. Binilerek yapılan egzersiz

testleri ise binici, sürüş hızı, hava ve arazi koşulları değişebileceğinden standardize etmek daha zordur. Buna rağmen binilerek yapılan egzersiz testlerinde nabız sayısı, hız ve bazı kan parametreleri çok fazla ekipman gerektirmeden ölçülebilir (COURUCE, 1999; Oldrutenborgh ve Clayton, 1999; Courouce ve ark., 1999).

Yapılan bir çok araştırmada egzersizin atlarda fizyolojik ve biyokimyasal parametrelerde değişikliğe sebep olduğu belirlenmiştir. Egzersiz yaptırılan atların kan kolesterol düzeyinde bir farklılık olmazken, kan laktik asit ve trigliserid düzeylerinin egzersizle birlikte arttığı, glikoz konsantrasyonunun ise egzersiz sırasında düştüğü ve nabız sayısının egzersizle birlikte yükseldiği gözlenmektedir (Pösö ve ark., 1983; Lekeux ve ark., 1991; Covalesky ve ark., 1992).

Egzersiz sırasında kaslarda enerji gereksinimi iki şekilde karşılanır. Hafif egzersizlerde oksidatif fosforilasyon ile yağlar, karbonhidratlar ve yağ asitleri enerji kaynağı olarak kullanılır. Oksidasyon sonucu hidrojen atomları üretilerek TCA siklusunda ATP üretimi için respiratorik zincire taşınır. Ağır egzersizlerde ise ATP, anaerobik fosforilasyon ile creatin fosfat, glikoz ve glikojenden elde edilir ve oksijen yeterli olmadığı için ortamda oluşan hidrojen atomlarının bir kısmı piruvik asit ile birleşerek laktik asit meydana gelir (Hodgson, 1985). Rasyonda yağların kullanılması, kas glikojen depolarını arttırması, nabız sayısını ve kan laktik asit konsantrasyonunu azaltması ile atların performansına pozitif etki yapmaktadır (Pagan ve ark., 1987).

Egzersiz yaptırılan atların rasyonlarına yağ ilavesinin fizyolojik ve biyokimyasal parametreler üzerine etkileri ile ilgili bir çok çalışma yapılmıştır. Ferrante ve ark., (1994) 'nın yaptıkları bir çalışmada, rasyonuna yüksek miktarda yağ ilave edilmiş atların kan laktik asit düzeyleri kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Farklı oranlarda yağ kullanılan bir başka çalışmada (Duren ve ark., 1986), yağ ilave edilen atların kan glikoz konsantrasyonunun ve egzersiz sırasındaki kan trigliserid düzeyinin daha yüksek olduğu, en yüksek kan laktik asit düzeyinin egzersizden sonra ve en fazla yağ verilen grupta gerçekleştiği bildirilmiştir. Arana ve ark., (1988) tarafından yürütülen bir çalışmada yağ ilave edilen grupta egzersiz sırasında kan glikoz ve laktik asit düzeylerinde kontrol grubuna göre farklılık bulunmamıştır.

Bu çalışma hafif egzersiz yaptırılan atlarda rasyona yağ ilavesinin, plazma laktik asit, glikoz, kolesterol ve trigliserid düzeyleri ile egzersiz sırasındaki nabız sayılarına etkilerini belirlemek

amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırma Selçuk Üniversitesi Binicilik Te-sislerinde, 5-12 yaşları arasında 6 erkek İngiliz atı kullanılarak yürütülmüştür.

Deneme öncesi atlar tartılarak canlı ağırlıkları belirlenmiştir. Toplam 6 erkek İngiliz atı dönüşümü olarak (cross-over deneme düzeni) her iki grup için de kullanılmıştır. İlk dönemde her iki grupta rastgele seçilen üçer hayvanla çalışılmış, ikinci dönemde gruptaki hayvanlar yer değiştirmiştir. Denemenin her bir dönemi, 21 günü alıştırmaya ve 2 günü numune toplama olmak üzere toplam 23 gün sürdürülmüştür.

Atlara bileşimi ve kimyasal analiz sonuçları Tablo 1 ve 2'de verilen konsantre yem, her gün saat 07:00, 19:00 olmak üzere günde iki kere, kaba yem olarak kullanılan kuru ot saat 12:00, 19:00 olmak üzere aynı şekilde iki öğün halinde verildi. Su otomatik suluklar vasıtasıyla sağlandı. Hayvanlara günlük verilecek yem miktarları, canlı ağırlıkları esas alınarak hesap edildi. Konsantre yem ve kaba yem canlı ağırlığın %1,2'si kadar verildi. Dolayısıyla bir hayvana canlı ağırlığının %2,4'ü kadar yem sağlandı. Kontrol grubuna verilen konsantre yem S.Ü.Veteriner Fakültesi yem ünitesinde hazırlandı. Konsantre yemin kuru maddedeki HP oranı %11.5 SE düzeyi 2940 kcal/kg, Ca ve P oranları sırasıyla %0.8 ve %0.5 olarak ayarlandı (Coşkun ve ark., 1997). Deneme grubunun konsantre yemi, aynı konsantre yeme yedirmeden önce %5 oranında mısır yağının elle karıştırılmasıyla hazırlandı.

Tablo 1. Konsantre yemin bileşimi

Yem hammaddesi	%
Yulaf	63.2
Arpa	35.0
Kireçtaşı	1.0
Vitamin-mineral*	0.5
Tuz	0.3

* Her kg'da: vit A 10 000 000 IU, vit D3 200 000 IU, vit E 20 000 mg, vit K3 12 000 mg, vit B1 6700 mg, vit B2 3300 mg, nicotin amid 5200 mg, vit B6 5000 mg, vit B12 3300 mg, folik asit 1400mg, D-Biotin 40 mg, Kolin 67 000 mg, vit C 34 000 mg, MnSO4 6700 mg, FeSO4 8000 mg, ZnO 12 000 mg, CuSO4 4000 mg, Co 67 mg, Se 10 mg, Na 1140 mg, L-Lizin 70 000 mg, DL-Metionin 35 000 mg

Alıştırma dönemi boyunca atlara her gün binilerek 40 dakika süreyle hafif egzersiz yaptırıldı. Alıştırma döneminin son günü atların sol juguler venine lokal anestezi uygulanarak 16 G intraket takıldı. İki günlük numune alma döneminde hemen egzersiz başlangıcında atlara nabız ölçer (Polar horse 810i) takıldı. Tablo 3'te de verildiği gibi, atlara onar dakika süreli olarak bir birini takip eden dört aşamalı egzersiz yaptırıldı. Bu egzersizlerde atların ortalama hızları sırasıyla tırıs koşuda 2.7, dörtnal koşuda 4.2 m/sn olarak ölçüldü. Yemleme öncesi, egzersiz başlangıcı, adeta yürüyüş, tırıs koşma, dörtnal koşma ve tekrar adeta yürüyüşten oluşan egzersizin her aşamasının sonunda ve egzersiz bitiminden 45 dakika sonra olmak üzere her attan 7 kez kan alındı. Lityum heparinli tüplere alınan kanlar bekletilmeden 3000 devirde 20 dakika santrifuj yapılarak plazmaları ayrıldı ve buz banyosuna konuldu. En son kan numunesi alındıktan sonra bütün plazma örneklerinde laktik asit, glikoz, kolesterol ve trigliserid analizleri yapıldı. Aynı işlemler ikinci gün de tekrar edildi.

Konsantre yemin bileşimine giren tane yemlerin yem numuneleri alındıktan sonra S.Ü. Veteriner Fakültesi Yem Analiz laboratuvarında kuru madde, ham kül, ham protein, ham yağ, ham selüloz analizleri yapıldı (AOAC, 1980). NDF, ADF

düzeyleri Ankom Fiber Analyser (Ankom220) cihazında Goering ve Van Soest (1970)'in bildirdiği metoda göre belirlendi. Kan plazmalarında laktik asit (Sigma, St. Louis, Prosedür no:735), glikoz, trigliserid ve kolesterol (Randox, Katalog no: 2623, 200, 210) değerleri S.Ü. Veteriner Fakültesi Biyokimya laboratuvarında Shimadzu UV 2100 model spektrofotometride okunarak hesap edildi. Nabız sayıları Polar Horse 810i nabız ölçere kaydedilip equine software 3 programı aracılığı ile değerlendirildi.

Elde edilen değerlerde, iki grup arasındaki ve zamana bağlı farklılıkları tespit etmek için paired T testi yapıldı (SPSS, 1999).

Bulgular

Atların canlı ağırlık ortalamaları 461.0 ± 11.6 kg olarak bulundu. Yağ ilavesi yem tüketimini etkilemedi, kaba yem ve konsantre yemler bütün atlar tarafından tamamen tüketildi. Deneme süresince sağlık ve performans yönünden atların hiç birinde sorun yaşanmadı.

Tablo 4-5 ve Şekil 1-5'te görüldüğü gibi her iki grupta yemlemeden önce, yemlemeden 2 saat sonra, onar dakika süren adeta, tırıs ve dörtnaldan hemen sonra ve egzersiz bitimini takip eden 45. da-

Tablo 2. Yemlerin kimyasal kompozisyonu, %

Kimyasal analiz	Çayır otu	Yulaf	Arpa	Konsantre yem
KM	95.01	94.77	93.62	94.60
HK	12.35	3.81	2.03	3.22
HP	7.6	11.8	11.4	11
HY	7.94	4.54	1.98	3.97
HS	29.20	12.87	5.69	10.21
NDF	55.45	33.05	28.47	30.75
ADF	39.96	16.45	7.4	13.64

Tablo 3. Kan örnekleri alma ve nabız sayısı ölçüm zamanları

Egzersizler	Kan alma	Nabız sayısı
Yemleme öncesi	+	-
Yemlemeden 2 saat sonra, egzersiz başlangıcı	+	+
10 dk adeta yürüyüşten sonra	+	+
10 dk tırıs koşudan sonra	+	+
10 dk dörtnal koşudan sonra	+	+
10 dk adeta yürüyüşten sonra	+	+
Egzersizden 45 dk sonra	+	-

Tablo 4. Araştırma boyunca elde edilen ortalama kan değerleri

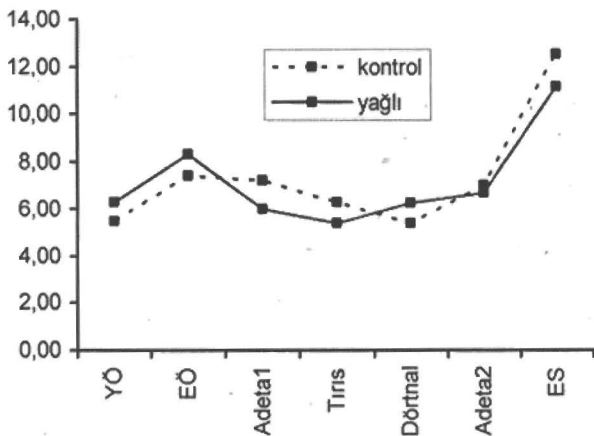
Egzersizler	Laktik asit (mg/dl)		Glikoz (mg/dl)		Kolesterol(mg/dl)		Trigliserid (mg/dl)	
	Kontrol	Yağlı	Kontrol	Yağlı	Kontrol	Yağlı	Kontrol	Yağlı
Yemleme öncesi (YÖ)	5.6±0.7	6.1±0.5	115.2±11.8	102.4±10.7	100.6±1.0	95.8±8.7	37.1±2.7	36.6±2.8
Egzersiz öncesi (EÖ)	7.3±1.1	8.3±0.9	130.6±3.9	125.1±15.1	107.0±4.2	108.1±9.5	31.5±3.2	29.6±1.5
Adeta yürüyüşten sonra (Adeta 1)	7.3±0.6	6.0±1.1	134.4±9.0	119.6±12.8	104.2±6.9	115.7±7.2	35.6±3.5	32.4±3.4
Tırs koşudan sonra (Tırs)	6.5±1.0	5.4±1.1	94.8±5.6	107.5±7.6	111.1±7.1	117.8±7.3	39.4±4.6	36.7±4.1
Dört nal koşudan sonra (Dört nal)	6.0±1.4	6.3±0.8	86.6±13.4	94.0±8.0	117.2±7.8	113.3±6.8	30.9±3.0	35.5±4.4
Adeta yürüyüşten sonra (Adeta 2)	7.2±0.6	6.7±1.0	95.0±17.7	99.2±13.2	102.6±5.8	114.8±6.3	26.3±3.3	28.8±3.6
Egzersizden 45 dk sonra (ES)	12.2±2.2	11.1±1.2	117.8±5.7	120.9±9.8	110.7±5.0	116.9±8.6	29.9±4.2	35.4±4.6

Değerler arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır (P>0.05).

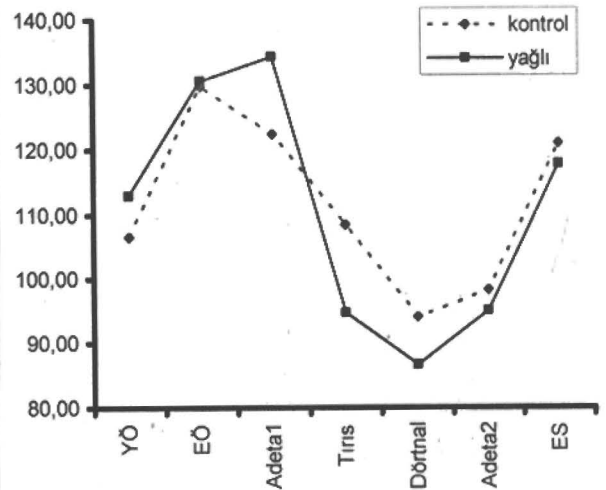
Tablo 5. Araştırma gruplarında farklı zamanlardaki ortalama nabız sayıları

Egzersizler	Kontrol grubu	Yağlı grup
Yemlemeden 2 saat sonra, egzersiz başlangıcı	37.58±1.75	37.67±2.33
10 dk adeta yürüyüşten sonra	64.17±5.55	57.42±5.52
10 dk tırs koşudan sonra	95.50±6.56	91.75±5.57
10 dk dört nal koşudan sonra	123.83±7.10	115.25±5.29
10 dk adeta yürüyüşten sonra	72.58±6.65	66.83±5.09

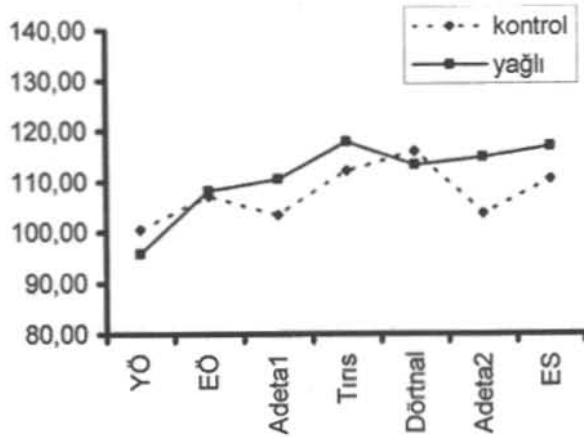
Değerler arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır (P>0.05).



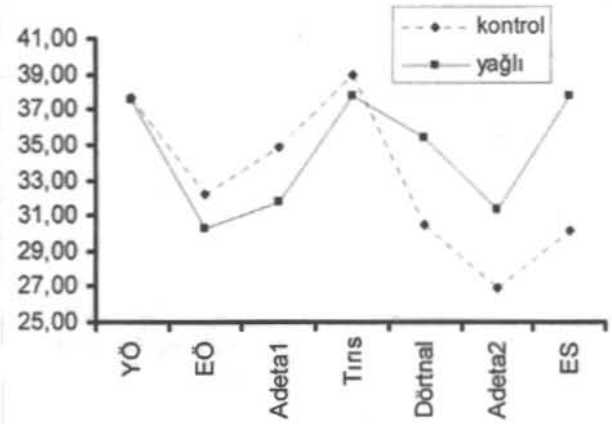
Şekil 1. Farklı zamanlardaki laktik asit düzeyleri, mg/dl



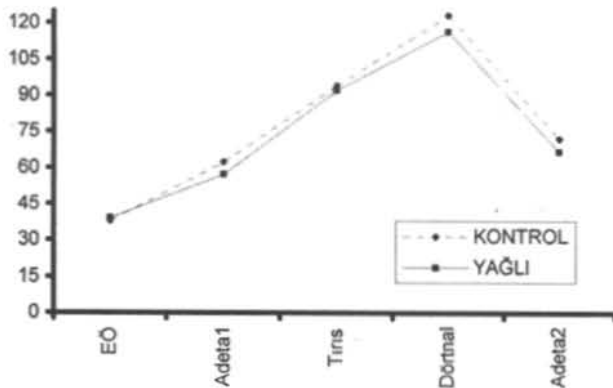
Şekil 2. Farklı zamanlardaki glikoz değerleri, mg/dl



Şekil 3. Farklı zamanlardaki kolesterol değerleri, mg/dl



Şekil 4. Farklı zamanlardaki trigliserid düzeyleri, mg/dl



Şekil 5. Egzersiz sırasındaki nabız sayıları

kıkada kan laktik asit, glikoz, kolesterol, trigliserid düzeyleri ve nabız sayıları arasındaki değişim verilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Binilerek hafif egzersiz yaptırılan atların rasyonlarına yağ ilavesinin kan laktik asit, glikoz, kolesterol ve trigliserid düzeylerine ve nabız sayılarına etkileri ile ilgili çalışmaya rastlanmamıştır.

Tablo 5 ve Şekil 1'de gösterilen kan laktik asit düzeyleri kontrol grubunda farklı zamanda alınan örneklerde 5,6-12,2 mg/dl arasında bulunmuştur. Laktik asit düzeyi beklenenin aksine egzersiz ağırlaştırıldıkça fazla artmamış, egzersiz sonunda ve dinlenme sonrasında artış göstermiştir. Bilindiği gibi

laktik asit yoğun egzersizlerde artan enerji ihtiyacını karşılamak amacıyla karaciğer ve kaslardaki glikojen ile kan glikozunun anaerob yıkılımı sonucu ortaya çıkmaktadır, oksijen yetersizliğinden dolayı daha ileri bir yıkım olmamakta, laktik asit kaslarda ve kanda birikmektedir. Dinlenme esnasında ise laktik asit oksijen varlığında parçalanarak enerji metabolizmasına dahil edilmektedir. (Pagan ve ark., 1987; Arana ve ark., 1988; Duren ve ark., 1986; Pösö ve ark., 1983). Bu çalışmada atlara hafif egzersiz yaptırıldığı için laktik asit düzeyi fazla artmamıştır. Laktik asit değerleri çok küçük sınırlar içerisinde oynamıştır ve farklılıklar belirgin hale gelmemiştir. Nitekim çeşitli çalışmalarda laktik asit düzeyi dinlenme halinde iken 5.4-7.2 mg/dl arasında bulunurken (Covalesky ve ark., 1992), ağır egzersizlerde 80-140 mg/dl düzeylerine kadar (Duren ve ark., 1986) çıkmıştır. Halbuki hafif egzersizle yapılan bir çalışmada (Ferrante ve ark., 1992) da 21 dakika süren egzersiz boyunca laktik asit miktarında istatistiksel bakımdan da önemli olan düşüşler görülmüştür. Araştırmacılar bu sonucu kan dolaşımındaki hızlanmanın, oluşan laktik asidin eritrosit ve kas dokuya dağılımını artırması sonucunda oluşabileceğini bildirmişlerdir. Pagan ve ark. (1987) tarafından yapılan çalışmada da 10 m/sn hızın altında yapılan egzersizlerde laktik asit konsantrasyonu 20 mg/dl'nin altında tespit edilmiştir.

Yapılan bu çalışmada iki grup arasında kan laktik asit konsantrasyonlarında farklılık bulunmamıştır. Yapılan bir çok çalışmada da benzer sonuçlar bulunmuştur (Duren ve ark., 1986; Pagan ve ark. 1987), Zira rasyona %10 yağ ilave eden

Rammerstorfer ve ark(1997)'nin yaptıkları çalışma ile Crandell ve ark (1999)'nin yaptığı sindirilebilir enerji ihtiyacının %15'inin bitkisel yağdan karşılandığı çalışmada da kan laktik asit konsantrasyonu bakımından fakillik bulunmamıştır.

Sağlıklı ponilerde kan glikoz seviyesi 50-60 mg/dl arasındadır. Sıcak kanlı atlarda ise bu oran 80-85 mg/dl'dir. Yem alımından sonra kan glikoz konsantrasyonu 110 mg/dl düzeylerine çıkmaktadır. Egzersiz esnasında düşen glikoz konsantrasyonu, egzersizin yoğunluğuna bağlı olarak 35-45 mg/dl'ye düşmektedir (Frape, 1998). Yapılan bu çalışmada dinlenme sırasında ortalama kan glikoz değerleri kontrol grubunda 115,2 mg/dl, yağ ilave edilmiş rasyon tüketen grupta ise istatistiksel bakımdan farksız olmak üzere ($P>0.05$) 102,4 mg/dl olarak bulunmuştur. Yem tüketimini takip 2. saatte beklendiği gibi bir yükselme olmuş ve egzersizin şiddetine bağlı olarak düşüşler gözlenmiştir. Ancak egzersizin hafif uygulanması nedeniyle en küçük değer dörtüncü koşu sonrası kontrol ve yağ verilen grupta sırası ile 86,6 ve 94,0 mg/dl olarak bulunmuştur. Rasyona yağ ilave edilmesinin glikoz konsantrasyonu üzerinde önemli bir etkisi oluşmamıştır. Ağır egzersiz yaptırılan atların rasyonlarına %20'ye kadar değişik oranlarda yağ ilave edilerek yapılan bir çalışmada (Duren ve ark., 1986) da yağ düzeyinin egzersiz sonrası kan glikoz düzeylerini etkilemediği, sadece egzersiz sonrası 30. dakikada alınan kan örneklerinde %5-10 oranlarında yağ tüketen gruplarda kontrol ve %20 yağlı gruba göre daha düşük değerler elde edildiği bildirilmiştir.

Kontrol grubunda kandaki kolesterol düzeyi farklı zamanlarda alınan örneklerde 100,55-117,15 mg/dl olarak bulunmuştur. Yağ verilen grupta ise bu değer 95,81-117,77 mg/dl arasındadır. Bu değerler Lindberg ve Karlsson (2001) ve Rose ve Hodgston (1982) tarafından bulunan değerlere oldukça yakındır. Rasyon ve egzersizin kan kolesterol düzeyleri üzerinde istatistiksel olarak fark oluşturmadığı görülmektedir. Nitekim Pösö ve ark (1983) yaptıkları çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Araştırma süresince elde edilen kan trigliserid düzeyleri kontrol grubunda 29,9-39,4 mg/dl, yağ verilen grupta 28,76-36,73 mg/dl arasında değişmiştir. Bu değerler birbirine oldukça yakındır ve bir kısım literatür verisinden daha yüksektir (Duren ve ark., 1986). Ancak bulunan bu değerler Pösö ve ark (1983) tarafından yapılan çalışmalarda elde edilen bulguların sınırları içerisindedir. Yağ tüketiminin kan trigliserid düzeyini etkilemediği görülmüştür.

Muhtemelen ilave edilen yağ düzeyinin düşük ve egzersizin hafif olmasından, farklı zamanlarda alınan kan örneklerinde düzenli bir değişim olmamıştır. Halbuki Duren ve ark (1986), kan trigliserid düzeyinde artan yağ oranına bağlı olarak azalma ve egzersizin şiddetine bağlı olarak artış olduğunu belirtmişlerdir.

Nabız sayılarını gösteren tablo 5 incelendiğinde, dinlenme anında ya da egzersiz başlangıcında nabız sayılarının her iki grupta da yaklaşık 38 olduğu görülmüştür. Bu değer benzer çalışmalarda bulunan dinlenme değerleri arasındadır (Rammerstorfer ve ark., 1997; Pagan ve ark., 1987; Covalsky ve ark., 1992). Egzersizin şiddeti arttıkça nabız sayısı da doğal olarak artmaktadır. Nitekim, Pagan ve ark (1987) tarafından yapılan bir araştırmada 2, 4, 6, 8 ve 10 m/sn arasında değişen 5 farklı hızda yapılan egzersizlerde nabız sayısı hıza bağlı olarak çok düzenli bir artış göstererek 97, 121, 150, 175 ve 200 olarak bulunmuştur. Aynı çalışmada %15 soya yağı ilavesi ile nabız sayılarında önemli ($P<0.05$) düşüşler görülmüş ve 95, 112, 137, 167 ve 195 olarak bulunmuştur. Mısır yağının %5 ilave edildiği bu çalışmada da egzersizin şiddetine bağlı olarak artışlar görülmüş ve yağ ilavesinin rakamsal olarak nabız sayısını düşürdüğü, fakat farklılığın istatistiksel bakımdan önemli çıkmadığı görülmüştür.

Sonuç olarak, bu çalışmada gerek egzersiz şekillerinin gerekse yağ ilavesinin, ölçülen parametrelerden hiç birinde etkisinin olmadığı görülmüştür. Bir kısım araştırma sonuçları ile uyum göstermeyen bu sonuç, muhtemelen bu çalışma için tercih edilen egzersiz şiddetinin hafif olmasından ve mısır yağının konsantre yeme %5 gibi düşük bir düzeyde katılmasından kaynaklanmaktadır.

Kaynaklar

- A.O.A.C. (1980). "Official Methods of Analysis". 13th ed. Association of Official Analytical Chemistry, Washington, D.C.
- Arana, M.J., Rodiek, A.V., Stull, C.L. (1988) Effect during rest and exercise of four dietary treatments on plasma glucose, insulin, cortisol and lactic acid, American Society of Animal Science, 39, 165-169.
- Coşkun, B., Şeker, E., İnal F. (1997) Hayvan Besleme. S.Ü. Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi, Konya.
- Courouge, A. (1999) Field exercise testing for assessing fitness in French Standardbred trotters, Veterinary Journal, 157, 112-122.

- Courouze, A., Geffroy, O., Barrey, E., Auvinet, B. ve Rose, R.J. (1999) Comparison of exercise test in French trotters under training track, racetrack and treadmill conditions, *Equine Vet. J., Suppl. 30*, 528-532.
- Covalesky, M.E., Russoniello, C.R. ve Mallinowski, K. (1992) Effect of show jumping performance stress on plasma cortisol and lactate concentrations and heart rate and behavior in animals, *Journal of Equine Veterinary Science*, 12(4) 244-251.
- Crandell, G.K., Pagan, J.D., Haris, P. ve Duren, S.E. (1999) A comparison of grain, oil and beet pulp as energy sources for the exercised horses, *Equine Vet. J. Suppl. 30*, 485-489.
- Duren, S.E., Jackson, S.G., Baker, J.P. ve Aoran, D.K. (1986) Effect of dietary fat on blood parameters in exercised thoroughbred horses, *Equine Exercise Physiology*, 674-685.
- Ferrante, P.L., Menninger, J.H., Spencer, P.A., Kronfeld, D.S. (1992). Metabolic response of horses to a high soluble carbohydrate diet: Effects of low intensity submaximal exercise and sodium bicarbonate supplementation. *Am.J.Vet.Res.*, 53, 3, 321-325.
- Ferrante, P.L., Taylor, L.E., Kronfeld, D.S. ve Meacham, T.N. (1994) Blood lactate concentration during exercise in horses fed a high fat diet and administered sodium bicarbonate, *American Institute of Nutrition, J. Nutr.* 124, 2738S-2739S.
- Frape D. (1998) *Equine Nutrition & Feeding*"Second edition, Blackwell Science, Inc, Malden, 136-155.
- Goering, H.K., Van Soest, P.J. (1970) *Forage Fiber Analyses (apparatus, reagents and some applications)*. US Department of Agriculture Handbook, No.379 ARS-USDA, Washington, DC.
- Haris, D.A., Pagan, J.D., Crandell, K.G. ve Davidson, N. (1999) Effect of feeding thoroughbred horses a high unsaturated or saturated vegetable oil supplemented diet for 6 months following a 10 month fat acclimation, *Equine Vet. J. suppl. 30*, 468-474.
- Hodgson, D.R. (1985) Energy considerations during exercise, *Veterinary Clinics of North America, Equine Practice*, 1(3) 447-459.
- Lawrence, L (1998) *Feeding Horses*. In: *Livestock Feeds and Feeding* by Kellems RO, Church DC, Fourth Edition, Prentice Hall, New Jersey.
- Lekeux, P., Linden, A.A., Desmecht, D. ve Amory, H. (1991) Heart rate, hematological and serum biochemical responses to show jumping, *Equine Exercise Physiology*, 3: 385-390.
- Lindberg, E.J. ve Karlson, P.C. (2001) Effect of partial replacement of oats with sugar beet pulp and maize oil on nutrient utilisation in horses, *Equine Vet. J.* 33(6) 585-590.
- Oldrutenborgh-Oosterbaan, M.M.S.V. ve Clayton, H.M. (1999) Advantages and disadvantages of track vs. treadmill tests, *Equine Exercise Physiology 5*, *Equine Vet. J. suppl. 30*, 645-647.
- Pagan J.D., Essen- Gustavsson B. ve Lindholm A. (1987) The effect of dietary energy source on exercise performance in Standardbred Horses, *Equine Exercise Physiology*, 686-699
- Pösö, R.A., Soveri, T., Oksanen, H.E. (1983) The effect of exercise on blood parameters in standardbred and finnish-bred horses, *Acta Vet. Scand* , 24, 170-184.
- Rammerstorfer, C., Potter, G.D., Cudd, T.A., Gibbs, P.G., Varner, D.D., Householder, D.D. (1997) Physiological responses of mature Quarter Horses to reining training when fed conventional and fat-supplemented diets. *Proceedings of the fifteenth Equine Nutr. And Phys. Symposium*, Fort Worth, Texas. 39- 43
- Rose, R.J., Hodgson, D.R. (1982) Haematological and plasma biochemical parameters in endurance horses during training, *Equine Vet. J.* 14(2), 144-148
- SPSS for Windows. Release 10.0 (1999) Standard version. SPSS inc.