

ATLARDA UZUN SÜRELİ FİZİKSEL EGZERSİZİN HEMATOLOJİK VE BAZI BİYOKİMYASAL PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİSİ

Hasan Güzelbekteş^{@1} Mahmut Ok¹ İsmail Şen¹ Alparslan Coşkun¹

The Effects of Long Term Physical Exercise on Haematological and some Biochemical Parameters in Horses

Özet: Bu araştırmada, yetişkin atlarda yoğun fiziksel egzersizin hematolojik (RBC, WBC, Hgb, Ht) ve bazı biyokimyasal parametreler (T.P, albumin, glikoz, BUN, ALT, ALP, AST, LDH, GGT, CK, kreatinin, Na⁺⁺ ve T.Ca⁺⁺) üzerindeki etkileri araştırıldı. Bu amaçla yaşları 7-10 arasında değişen toplam 34 dişi yarımkan İngiliz atı kullanıldı. Atlar 10 gün boyunca, günlük 4 saat (sabah iki, akşam iki) kuru kum zeminde antrenmana/egzersize tabi tutuldu. Egzersiz öncesi ve sonrası değerler karşılaştırıldığında, egzersiz sonrası WBC (p<0.05), Ht (p<0.05), TP (p<0.05), albumin (p<0.05), glikoz (p<0.05), BUN (p<0.05), AST (p<0.05), LDH (p<0.05), CK(p<0.005) ve Na⁺⁺(p<0.05) düzeyleri başlangıç değerlerine göre önemli derecede arttı. Sonuç olarak uzun süreli egzersizin bazı hematolojik ve biyokimyasal parametrelerde ciddi değişimlere neden olabileceği kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: At, egzersiz, hematolojik ve biyokimyasal parametreler

Summary: In this study, the effects of intensive physical exercise on haematological (RBC, WBC, Hgb, Ht) and some biochemical (T.P, albumin, glikoz, BUN, ALT, ALP, AST, LDH, GGT, CK, Creatinin, Na⁺⁺ ve TCa⁺⁺) parameters in marriageable horses were investigated. 34 female crossbred England Horses (7-10 years old) were used in this study. Horses were exercised four hours daily for 10 days on dry sand and closed manage. In compared all parameters before and after exercise, WBC (p<0.05), Ht (p<0.05), TP (p<0.05), Albumin (p<0.05), Glikoz (p<0.05), BUN (p<0.05), AST (p<0.05), LDH (p<0.05), CK (p<0.005) and Na⁺⁺(p<0.05) were increased statistically after exercise compared with before exercise. In conclusion, the results of this study indicated that long term trained in horse would be cause to changed serious on some haematological and biochemical parameters.

Key words: Horse, exercise, haematological and some biochemical parameters

Giriş

Yıllardan beri değişik amaçlarla yapılan at yetiştiriciliği, günümüzde daha çok sportif amaçla yapılmaktadır. Dünyada sportif amaçlı at yetiştiriciliğinin ekonomik boyutu büyük olup, başlı başına bir sektör haline gelmiştir (Yaşar ve Dinçer, 1999).

Tüm canlılarda olduğu gibi atlarda da pek çok klinik ve subklinik hastalıkların tanısında hematolojik ve bazı biyokimyasal parametreler önemli rol oynamaktadır. Bu parametreler hastalıkların teşhis ve ayırıcı tanılarının yanı sıra, şiddetinin ortaya konulması ve hastalık seyrinin takibi açısından da önem arz etmektedir (Body, 1982; Ingreham ve Kappel 1988; Cator,1991; Turgut, 2000). Ancak hematolojik ve biyokimyasal parametrelerdeki değişiklikler her zaman patolojik bir durumun göstergesi olmayıp, beslenme, yaş, çevresel faktörler

ve fiziksel egzersizlere bağlı olarak ta değişebilmektedir (Milne ve ark.,1976; Anderson, 1976; Davies ve Pethick, 1983; Ingreham ve Kappel 1988; Parez ve ark. 1992; Hosoya ve ark., 2004).

Bu güne kadar atlarda egzersize bağlı hematolojik ve biyokimyasal parametrelerdeki değişikliklere yönelik pek çok araştırma yapılmıştır (Milne ve ark.,1976; Anderson, 1976; Deldar ve ark., 1982; Davies ve Pethick, 1983; Hinchcliff ve ark., 1995; Arslan ve ark. 1999; Çöteliolu ve ark. 2001). Ancak bu araştırmaların büyük çoğunluğu kısa süreli egzersizler veya yarış öncesi ve sonrasına yönelik planlanmıştır. Bu çalışmada ise, 10 günlük yoğun fiziksel egzersizin lokosit (WBC), eritrosit (RBC), hemoglobin (Hg), hematokrit (Ht) gibi hematolojik ve glikoz, total protein (TP), albumin, kan üre nitrojen (BUN), alanin aminotransferaz (ALT), alkalin fosfat (ALP), aspartat aminotransferaz (AST); laktat

dehidrogenaz (LDH), gama glutamiltransferaz (GGT), kreatin kinaz (CK), kreatinin, sodyum (Na), total kalsiyum (T.Ca) gibi bazı biyokimyasal parametreler üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Materyal ve Metod

Hayvan Materyali: Araştırmanın hayvan materyalini Jandarma At Köpek Eğitimi ve Meslek Edindirme Komutanlığı'na ait yaşları 7-10 arasında değişen 34 adet yarım kan İngiliz atı oluşturdu. Normalde günlük 2 saat egzersiz yaptırılan atlar araştırma için 10 gün boyunca günlük 4 saat (sabah iki, akşam iki) kuru kum zeminde antrenmana/egzersize tabi tutuldu.

Hematolojik Muayeneler: Atlardan egzersiz öncesi (0. gün) ve sonrası (onuncu günün sonunda) vena jugularisten kan örnekleri alındı. Alınan kan örneklerinin bir kısmı hematolojik muayeneler için EDTA'lı tüplere, diğer bir kısmı ise biyokimyasal ölçümler için antikoagülsüz tüplere alındı. Pıhtılaşan kan örnekleri 3000 devirde 10 dakika çevrilerek serumları çıkartıldı. Serum örnekleri ölçüm yapıncaya kadar -20 0C'de saklandı.

EDTA'lı kan örneklerinden RBC, WBC, Ht ve Hb konsantrasyonları hemocell counterde (Nihon-KOHDEN CELLTAC) ölçüldü. Serum örneklerinden ise, glikoz, TP, albumin, BUN, ALT, ALP, AST, LDH, CK, GGT, kreatinin, Na⁺⁺ ve T.Ca⁺⁺ ölçümleri oto-analizörde (ARKRAY SPOTCHEM EZ SP-4430) yapıldı.

İstatistik analizi: Deneme öncesi ve sonrası istatistiksel farkın belirlenmesinde Pairet T Testi (SPSS for Windows) uygulandı.

Bulgular

Egzersiz öncesi ve sonrası hematolojik parametreler ve istatistiksel farklarının önemi Tablo 1'de, biyokimyasal parametreler ile istatistiksel farklarının önemi Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 1. Egzersiz öncesi ve sonrası hematolojik parametreler.

Parametreler	Deneme öncesi n = 34 (mean ± SEM)	Deneme sonrası n = 34 (mean ± SEM)	P
WBC (103/ μ l)	7.16 ± 0.36	7.43 ± 0.33	*
RBC (106/ μ l)	7.24 ± 0.16	7.27 ± 0.12	
Hg (g/dl)	11.34 ± 0.28	11.58 ± 0.29	
PCV (%)	40.77 ± 0.70	42.69 ± 0.99	*

* = P<0.05

Tablo 2. Egzersiz öncesi ve sonrası bazı biyokimyasal parametreler.

Parametreler	Deneme öncesi n = 34 (mean ± SEM)	Deneme sonrası n = 34 (mean ± SEM)	P
CK (U/L)	153.6 ± 12.9	214.3 ± 11.0	**
LDH (U/L)	294.0 ± 13.2	309.0 ± 12.2	*
AST (U/L)	287.3 ± 10.3	316.6 ± 10.9	*
ALT (U/L)	75.32 ± 4.15	78.32 ± 4.30	
ALP (U/L)	228.0 ± 15.1	236.5 ± 14.1	
GGT (U/L)	6.94 ± 0.36	7.28 ± 0.46	
BUN (mg/dl)	5.62 ± 0.27	5.91 ± 0.25	*
Kreatinin (mg/dl)	174.8 ± 11.3	194.0 ± 11.3	
Glikoz (mg/dl)	96.79 ± 2.76	102.97 ± 2.63	*
TP (g/dl)	6.18 ± 0.17	6.69 ± 0.31	*
Albumin (g/dl)	3.11 ± 0.07	3.23 ± 0.07	*
Na ⁺⁺ (mEq/L)	138.16 ± 1.08	142.11 ± 0.86	*
T.Ca ⁺⁺ (mg/dl)	12.65 ± 0.15	12.18 ± 0.23	

* = P<0.05

** = P<0.005

Tartışma ve Sonuç

Atlarda ve diğer tüm canlılarda pek çok hastalığın tanısında hematolojik ve bazı biyokimyasal parametrelerin değerlendirilmesi önemli rol oynar (Body, 1982; Ingreham ve Kappel 1988; Cator, 1991; Turgut, 2000). Bu parametrelerin beslenme, yaş, çevresel faktörler ve fiziksel egzersizlere bağlı olarak değişebileceği belirtilmektedir (Anderson, 1976; Davies ve Pethick, 1983; Ingreham ve Kappel 1988; Perez ve ark. 1992; Hosoya ve ark., 2004).

Sunulan bu çalışmada, hematolojik parametreler incelendiğinde egzersiz sonu WBC ve Ht değerlerinin başlangıç değerlerine göre önemli oranda (p< 0.05) arttığı, RBC ve Hg oranlarındaki artışın ise önemli olmadığı tespit edildi. Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda (Popescu ve ark., 1987; Rubio ve ark., 1995; Çöteloğlu ve ark., 2001), egzersize bağlı olarak WBC, RBC, Ht ve Hg değerlerinde artış olabileceği, WBC sayısındaki artışın strese bağlı, Ht, RBC ve Hg konsantrasyonundaki artışların da sıvı kaybına bağlı oluşan hemokonsantrasyondan ve splenik kontraksiyondan kaynaklanabileceği belirtilmektedir. Sunulan bu çalışmada elde edilen hematolojik bulgular adı geçen araştırmacıların (Popescu ve ark., 1987; Rubio ve ark., 1995; Çöteloğlu ve ark., 2001) bulguları ile uyum göstermektedir.

Serum AST aktivitesindeki artış organ spesifik olmamakla birlikte yumuşak doku hasarının bir gös-

tergesi, LDH enzim aktivitesindeki artışın da iskelet ve düz kasların yanı sıra, hepatoselüler hasarın bir göstergesi olduğu bildirilmektedir, (Anderson, 1976; Parez ve ark., 1992; Krzywanek ve ark., 1996; Turgut, 2000; Hosoya, 2004). Serum CK aktivitesindeki artışın musküler hasarın spesifik bir indikatörü olduğunu, bu nedenle CK ile birlikte AST ve LDH aktivitelerinde artış görülmesinin muskuler hasarı işaret edeceğini belirtmektedirler (Anderson, 1976; Parez ve ark., 1992; Krzywanek ve ark., 1996; Turgut, 2000; Hosoya, 2004). Sunulan bu çalışmada CK'nın yanı sıra, AST ve LDH enzim aktivitelerinin önemli düzeyde (sırasıyla $p<0.005$, $p<0.05$, $p<0.05$) artması, uzun süreli yoğun egzersize bağlı olarak kas hasarının şekillenmiş olabileceğini göstermektedir.

Dehidrasyon durumlarında BUN, TP ve albumin konsantrasyonlarında artış şekillenir. Ancak dehidrasyonun yanı sıra musküler hasarın olduğu durumlarda da BUN konsantrasyonundaki artışın daha fazla olabileceği belirtilmektedir (Meyer ve ark., 1992; Turgut, 2000). Andrews ve ark.(1995), yarış sonrası BUN, T.P, albumin ve Na konsantrasyonlarının yarış öncesine göre önemli oranda arttığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada da, benzer şekilde egzersiz sonrası BUN, TP, albumin ve Na konsantrasyonlarının egzersiz öncesine göre önemli düzeyde ($p<0.05$) artması, egzersize bağlı sıvı kaybı gelişmiş olabileceğini akla getirmektedir. Keza bu verilere ilaveten Ht değerinin önemli düzeyde ($p<0.05$) artması, istatistiki önemi olmamakla birlikte RBC ve Hg konsantrasyonlarında artış olması, egzersize bağlı sıvı kaybı tezini desteklemektedir. BUN konsantrasyonundaki artışın egzersiz sonucu şekillenen dehidrasyon ve kas zorlanmasından, TP ve albumin konsantrasyonlarındaki artışlarında, hemokonsantrasyondan kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür. Yoğun egzersiz hayvanlarda aşırı terlemeye (aşırı Na kaybı) neden olmasına rağmen, serum Na konsantrasyonunun azalmayıp, aksine artmış olması, sıvı kaybına bağlı glomeruler filtrasyon hızının azalmasından kaynaklanabileceğini akla getirmektedir. Keza Andrews ve ark.(1995), yarış sonrası Na konsantrasyonundaki artışın glomeruler filtrasyon hızının azalmasından kaynaklandığını belirtmektedirler.

Organizmanın enerji ihtiyacının karşılanmasında glikoz önemli rol oynamaktadır. Bu çalışmada hayvanlar on gün boyunca yoğun efor sarf etmiş olmalarına rağmen, egzersiz sonrası serum glikoz konsantrasyonu egzersiz öncesine göre önemli düzeyde ($p<0.05$) artmıştır. Bazı araştırmacılar (Andrews ve ark., 1995; Marlin ve ark., 1995) egzersiz sonrası glikoz konsantrasyonundaki artışın strese bağlı kor-

tikosteroid salınımı ve buna bağlı şekillenen glikoneogenezisten kaynaklandığını belirtmektedirler. Başoğlu ve Sevinç, (2004) ise, yoğun egzersizlerde aşırı salınan ketoşolaminlerin insulin sekresyonunu baskıladığını, bunun sonucunda da kan glikoz düzeyinin arttığını belirtmektedirler. Diğer araştırmalarda (Deldar ve ark., 1985; Arai ve ark., 1994; Hosoya ve ark., 2004), kısa süreli egzersiz ve yarış sonrasında plazma glikoz konsantrasyonlarında önemli bir değişikliğin olmadığı belirtilmiş ve bu durumun artan enerji ihtiyacının karşılanması amacıyla glikolitik enzimlerin D-glikoz transportunu artırması ile ilgili olabileceği ifade edilmiştir. Sunulan bu çalışmada, egzersiz öncesi serum glikoz konsantrasyonunun egzersiz sonrasına göre önemli düzeyde ($p<0.05$) artması, uzun süreli yoğun egzersizlerde strese bağlı kortikosteroid salınımının glikoneogenezis mekanizmasını uyarması ve egzersiz sırasında açığa çıkan ketosolaminlerin insulin salınımını bloke etmesinden kaynaklanmış olabileceğini akla getirmektedir.

Sonuç olarak, uzun süreli yoğun egzersizlerde aşırı kas aktivitesine bağlı olarak serum CK, LDH, AST enzim aktivitelerinde, strese bağlı glikoz konsantrasyonu ve WBC sayısında, oluşan sıvı elektrolit kaybı ve glomeruler filtrasyon hızının yavaşlamasından dolayı da Ht, BUN, T.P, albumin ve Na konsantrasyonlarında önemli artışların olabileceği kanaatine varılmıştır.

Kaynaklar

- Anderson, MG. (1976). The effect of exercise on the lactic dehydrogenase and creatine kinase isozyme composition of horse serum. *Research in Veterinary Sci.* 20, 191-198.
- Andrews, FM; Geiser, DR; White, SL; Williamson, LH; Maykuth, PL; Gren, EM. (1995). Haematological and biochemical changes in horses competing in a 3 star horse trial and 3-day-event. *Equine Vet J Suppl. Nov.* (20):57-63.
- Arslan, M; Özcan, M; Tosun, C; Çöteliöğlu, Ü; Matur, E. (1999). Yarış atı olarak yetiştirilen atlarda fiziksel egzersizin bazı plazma enzimleri ile Ca ve fosfor düzeylerine etkisi. I. Ulusal Atçılık Sempozyumu, 21-22 Ekim 1999, Konya.
- Arai, T; Washizu, T; Hamada, S; Sako, T; Takagi, S; Yashiki, K; Motoyoshi, S. (1994). Glucose transport and glycolytic enzyme activities in erythrocytes of two-year-old thoroughbreds undergoing training exercise. *Veterinary Research Communications*, 18, 417-422.
- Başoğlu, A; Sevinc, M. (2004). Atlarda enerji metabolizması. Evcil hayvanlarda endokrin ve metabolik hastalıklar. S.Ü. Vakfı Yayınları, Pozitif Yayıncılık, ANKARA, 209-224

- Body, JW. (1982). The mechanism relating to increases in plasma enzyme and isoenzymes in disease in animals. *Vet. Clin. Pathology*, 21, 9-24.
- Cator, R. (1991). Performance evaluations of racing thoroughbreds. *Equine Vet. Sci.* March/April, 183-190.
- Çöteliöğlu, Ü; Arslan, M; Matur, E; Bakirel, U; Özcan, M. (2001). The effects of physical exercise on some physiological parameters, plasma CK and LDH levels in horses that are breded as race horses. *İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 27 (2), 609-615,
- Davies, R; Pethick, DW. (1983). Blood lactate as a measure of work intensity in standardbred horses in training. *Australian Veterinary Journal*, 60, 280 – 381.
- Deldar, A; Fregin, FG; Bloom, CJ; Davanipur, Z. (1982). Changes in selected biochemical constituents of blood collected from horses. Participating in a 50-mile endurance ride. *Am. J. Vet. Res.* Dec, 43 (13), 2239-2243.
- Hinchcliff, KW; Kohn, CW; Geor, R; Mc Cutcheon, LJ; Foreman, J; Andrews, FM; Allen, AK; White, SL; Williams, LH; Maykuth, PL. (1995). Acid-base and serum biochemistry changes in horses competing at a modified 1.star 3-day-event. *Equine Vet. J. Suppl.* Nov. (20), 105-110.
- Hosoya, M; Inoue, A; Kimura, N; Arai, T. (2004). Enzyme activities in some types of peripheral leukocytes of thoroughbred race horses before and after the races. *Research in Veterinary Sci.* 77, 101-104.
- Ingreham, RH; Kappel, LC. (1988). Methabolic prophile testing. *Vet. Clin. North. Am. Food Anim. Pract.* Jul, 4 (2), 391-411.
- Krzywanek, H; Mohr, E; Mill, J; Scharpenack, M. (1996). Changes of serum enzymes, lactate and hemoglobin concentrations in the blood of young trotting horses due to training exertion. *Zentralbl. Veterinarmed, A*, 43(6) 345-352.
- Marlin, DJ; Haris, PA; Schroter, RC; Haris, RC; Roberts, CA; Scott, CM; Orme, CE; Dunnett, M; Dyson, SJ; Barrelet, F. (1995). Physiological, metabolic and biochemical responses of horses competing in the speed and endurance phase of a CCI 3-day-event. *Equine Vet J Suppl.*, Nov; (20):37-46.
- Meyer, DJ; Coles, AH; Rich, LJ. (1992). *Veterinary Laboratory Medicine, Interpretation and Diagnosis.* W.B. Saunders Company, Mexico.
- Milne, DM; Skarda, RT; Gabel, AA; Smith, LQ; Ault, R. (1976). Effects of training on biological values in standardbred horses. *American Journal of Veterinary Sci.* 37, 285-290.
- Parez, R; Recabarren, SE; Valldes, P; Hetz, E. (1992). Biochemical and physiological parameters and estimated work output in draught horses pulling loads for long periods. *Veterinary Research Communications*, 16, 231-246.
- Popescu, D; Stancioiu, N; Baditioiu, N; Dinu, E. (1987). An investigation into the dynamics of some blood values as related to breed and seasonin sports horses. *Lucr.Stiint Inst. Argon "Nicolae Balcescu" Zooteh.*, 30, 91-96.
- Rubio, MD; Munoz, A; Sentisteban, R; Tovar, P; Castojen, FM. (1995). Comparative haematological study of two breeds of foals (Andalusian anda rab). Subjected to exercise of progressive intensity. *J. Vet. Med. Sci.*, 57(2), 311-315.
- Turgut, K., 2000. *Klinik Enzimoloji. Veteriner Klinik Laboratuvar Teşhis*, 2. baskı, Bahçivanlar Basım. San. A.Ş. Konya, 179-201.
- Yaşar, A; Dinçer, F.(1999). Türklerde atçılık ve binicilik tarihi. I. Ulusal Atçılık Sempozyumu, 21-22 Ekim 1999, Konya.