



**CİRİT ATLARINDA MÜSABAKANIN BEYİN
KAYNAKLI NÖTROFİK FAKTÖR VE VİSFATIN
HORMON DÜZEYLERİ İLE BAZI BİYOKİMYASAL
PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİSİ**

Tahsin UZUN

**Yüksek Lisans Tezi
Organik Tarım İşletmeciliği (Disiplinlerarası)
Ana Bilim Dalı
Dr.Öğr. Üyesi Bülent BAYRAKTAR
2021
(Her Hakkı Saklıdır)**

T.C.
BAYBURT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ORGANİK TARIM İŞLETMECİLİĞİ ANA BİLİM DALI (DİSİPLİNLERARASI)

**CİRİT ATLARINDA MÜSABAKANIN BEYİN KAYNAKLI NÖROTROFİK
FAKTÖR VE VİSFATİN HORMON DÜZEYLERİ İLE BAZI BİYOKİMYASAL
PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİSİ**

(The Effect of Competition on Brain-Derived Neurotrophic Factor and Visfatin Hormone Levels and
some Biochemical Parameters in Javelin Horses)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tahsin UZUN

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Bülent BAYRAKTAR

Bayburt
Aralık, 2021

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Dr. Öğretim Üyesi Bülent BAYRAKTAR danışmanlığında, 182005012 Numaralı Tahsin UZUN tarafından hazırlanan “Cirit Atlarında Müsabakanın Beyin Kaynaklı Nörotrofik Faktör ve Visfatin Hormon Düzeyleri ile Bazı Biyokimyasal Parametreler Üzerine Etkisi” adlı bu çalışma 23/12/2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Organik Tarım İşletmeciliği Ana Bilim Dalı (Disiplinlerarası), Organik Tarım İşletmeciliği Programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Vecihi AKSAKAL

İmza:

Jüri Üyesi: Dr. Öğretim Üyesi Bülent BAYRAKTAR

İmza:

Jüri Üyesi: Dr. Öğretim Üyesi Gülbahar BÖYÜK

İmza:

Bu tezin Bayburt Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

.../12/2021

Doç. Dr. Fatih GÜRBÜZ

Enstitü Müdürü

ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Cirit Atlarında Müsabakanın Beyin Kaynaklı Nörotrofik Faktör ve Visfatin Hormon Düzeyleri ile Bazı Biyokimyasal Parametreler Üzerine Etkisi” başlıklı çalışmanın tarafımdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

23/12/2021

Tahsin UZUN

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans sürecimin tüm aşamasında beni yönlendiren değerli bilgilerini benimle paylaşarak yardımlarını esirgemeyen, sonsuz sabrıyla hayatıma kattığı önemini asla unutamayacağım, saygıdeğer danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Bülent BAYRAKTAR’a en içten teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Yüksek lisans eğitimim süresince katkıları nedeniyle Prof.Dr. Vecihi AKSAKAL ve Organik Tarım İşletmeciliği Ana Bilim Dalı Hocalarıma ayrı ayrı teşekkür ederim. Ayrıca, verilerin istatistik analizlerindeki katkıları için Prof. Dr. Çiğdem TAKMA ve Dr. Öğr. Üyesi Emre TEKCE hocamıza vermiş olduğu desteklerinden ötürü teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim süresi ve hayatımın her anında sonsuz sabrı ve manevi desteğini esirgemeyen, her zaman yanımda olan ve iyikilerim dediğim, kıymetli eşim Kübra UZUN ve hayatıma yaşam gayesi katan oğlum Muhammed Emin UZUN’a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Her zaman benimle gururlanmalarını istediğim ve her alanda desteklerini yanımda hissettiğim annem Zöhre UZUN, babam Mehmet UZUN, ablam Rukiye UZUN, abilerim Mustafa UZUN, Hüseyin UZUN, Muhsin UZUN’a, aile büyüklerime yaşamımın her anında desteklerini esirgemeyip yanımda oldukları için ve bağrında doğup, büyüdüğüm özlediğim şehir Erzincan’a en içten kalbi duygularıyla teşekkür ederim.

Tahsin UZUN

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

CİRİT ATLARINDA MÜSABAKANIN BEYİN KAYNAKLI NÖROTROFİK FAKTÖR VE VİSFATİN HORMON DÜZEYLERİ İLE BAZI BİYOKİMYASAL PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİSİ

Tahsin UZUN

Aralık 2021, 80 sayfa

Cirit, at ve insanın mücadelesine dayanan savaş sporu, yiğitlik oyunu ve erliğin göstergesi olarak adlandırılan Türklerin oynadığı asırlık bir geçmişe sahip *geleneksel* atlı bir spor oyunudur. Zeka ve stratejiye dayanan atlı cirit oyunu için seçilecek atların, zeki, yüksek performans ve hızlı manevra kabiliyetine sahip, sıkı idman programlarına dayanıklı olması gerekmektedir.

Bu araştırma, Bayburt ilinde düzenlenen cirit müsabakasına katılan iki takımın (T_A : A takımı ve T_B : B takımı) atlarında müsabakanın (istirahat hali, müsabaka öncesi ve müsabaka sonu) serum visfatin ve plazma BDNF (P-BDNF) hormon düzeyleri üzerine etkisi ve bazı biyokimyasal (glukoz, laktat, Na, K, Cl, Ca, Mg, P, Fe, AST, ALT, ALP, LDH, CK, kreatinin, üre, total kolesterol (TK), trigliserid (TG), HDL, LDL, VLDL) parametrelerle ilişkisi incelenmiştir. Bu kapsamda araştırmada yaşları 4-9 yaşları arasında değişen, VKS ortalama 3.7 olan toplam 14 adet Arap aygırı kullanıldı. Çalışmaya dahil edilen atlardan iki müsabaka (M_1 ve M_2) süresince müsabakanın farklı zamanlarında (istirahat hali (T_0), müsabaka öncesi (T_1) ve müsabaka sonu (T_2)) vena jugularis'ten kan örnekleri alındı. Visfatin hormonu kan serumu, BDNF hormon düzeyleri ise plazma örneklerinden ELİSA yöntemiyle, biyokimyasal parametrelere ise Cobas 8000 otoanalizörde spektrofotometrik yöntemle kantitatif olarak çalışıldı. Alınan kan örneklerinden elde edilen serumlar $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de saklandı. Araştırmanın sonucunda elde edilen veriler IBM SPSS Statistics programında friedman testi ile istatistiksel olarak analiz edildi. Çalışma grubunu oluşturan T_A ve T_B takımında yer alan atların M_1 ve M_2 cirit müsabakasının T_2 dönemi T_0 ve T_1 dönemlerine göre, ortalama serum visfatin hormon düzeylerinde anlamlı düzeyde azalma görülürken, ortalama p-BDNF değerlerinde ise anlamlı düzeyde bir artış olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Çalışmanın biyokimyasal parametrelerine ait sonuçlar ise, T_A ve T_B grubunun M_1 ve M_2 cirit müsabakasının T_1 , T_2 dönemlerine ait ortalama serum glukoz, K, Fe, AST, ALT, ALP, LDH, CK, üre, kreatinin, HDL seviyeleri T_0 dönemine göre anlamlı düzeyde bir artış gösterirken, Ca, Mg, P, TK, TG, LDL, VLDL seviyelerinde anlamlı bir düzeyde azalma olduğu görülmüştür ($P<0.05$). Ortalama serum Cl düzeyi ise T_A grubu M_1 müsabakasının T_1 ve T_2 dönemleri, T_0 dönemine göre anlamlı düzeyde azalırken, T_A grubu M_2 ve T_B grubunun M_1 ve M_2 müsabakalarının T_2 döneminde, T_0 ve T_1 dönemlerine göre anlamlı bir azalma belirlenmiştir ($p<0.05$). Diğer yandan, T_A ve T_B grubu M_1 ve M_2 cirit müsabakalarının T_2 dönemine ait ortalama serum laktat, Na düzeyleri T_1 dönemine göre anlamlı düzeyde azalırken, T_0 döneminde ise artış gözlemlenmiştir ($p<0.05$). Sonuç olarak, müsabakaya katılan cirit atlarında müsabakanın p-BDNF ve serum visfatin hormon düzeyleri ile biyokimyasal parametrelerin (glukoz, laktat, Na, K, Cl, Ca, Mg, P, Fe, AST, ALT, ALP, LDH, CK, kreatinin, üre, TK, TG, HDL, LDL, VLDL) seviyeleri üzerine etkisi ortaya koyulmuştur. Visfatin hormon ve biyokimyasal parametrelerin düzeyinin ölçülmesi, egzersiz, idman ve fiziksel aktiviteye bağlı olarak atlarda performans; p-BDNF ise sinir sisteminin tepkisi, bilişsel performans ve beyindeki endokrin yanıtın değerlendirilmesine katkı sağlayabileceği ve faydalı olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Cirit, at, visfatin, beyin kaynaklı nörotrofik faktör, biyokimyasal parametreler.

ABSTRACT

MASTER THESIS

THE EFFECT OF COMPETITION ON BRAIN-DERIVED NEUROTROPHIC FACTOR AND VISFATIN HORMONE LEVELS AND SOME BIOCHEMICAL PARAMETERS IN JAVELIN HORSES

Tahsin UZUN

December 2021, 80 Pages

Javelin is a traditional equestrian sports game with a centuries-old history played by the Turks, which is called a war sport based on the struggle of horse and man, a game of bravery and an indicator of masculinity. The horses to be selected for the horse javelin game, which is based on intelligence and strategy, must be intelligent, have high performance and fast maneuvering ability, and be resistant to tight training programs. In this context, one of the hormones whose effect we examined in the study, Visfatin, is adipokin and myokine, which are reported to be able to be evaluated in determining the performance level of horses due to their intense presence in skeletal muscle. Another hormone is Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF), a learning-related hormone that affects learning and memory. In this study, the effect of the competition on serum visfatin and plasma BDNF (p-BDNF) hormone levels and its relationship with some biochemical parameters (glucose, lactate, Na, K, Cl, Ca, Mg, P, Fe, ALT, ALP, LDH, CK, creatinine, urea, total cholesterol (TC), Triglyceride (TG), HDL, LDL, VLDL) in horses participating in the javelin competition held in Bayburt province were investigated. In this context, a total of 14 Arabian stallions, aged between 4 and 9, with an average BCS of 3.7 were used in the study. Blood samples from the vena jugularis were taken from the horses included in the study, including resting state (T_0), pre-competition (T_1) and end-competition (T_2) periods for a total of two competitions. The levels of the hormone visfatin in blood serum samples and BDNF in plasma samples were studied quantitatively by ELISA method, biochemical parameters were studied by spectrophotometric method on Cobas 8000 autoanalyzer. The serums obtained from the blood samples were stored at -80°C . The data obtained as a result of the research were analyzed statistically using the Friedman test in the IBM SPSS Statistics program. While the mean serum visfatin hormone levels of the horses in the T_A and T_B groups, which constitute the study group, were significantly decreased compared to the T_2 period, T_0 and T_1 periods of the M_1 and M_2 javelin competition, it was determined that there was a significant increase in the mean p-BDNF values ($p < 0.05$). The mean serum Cl level of the T_A group M_1 competition T_1 and T_2 periods decreased significantly compared to the T_0 period, while a significant decrease was detected in the T_2 period of the T_A group M_2 and T_B group M_1 and M_2 competitions compared to the T_0 and T_1 periods ($p < 0.05$). On the other hand, the mean serum lactate and Na levels of the T_A and T_B group M_1 and M_2 javelin competitions for the T_2 period decreased significantly compared to the T_1 period, while an increase was observed in the T_0 period ($p < 0.05$). As a result, p-BDNF and serum visfatin hormone levels and biochemical parameters (glucose, lactate, Na, K, Cl, Ca, Mg, P, Fe, AST, ALT, ALP, LDH, CK, creatinine, urea, TK, TG, HDL, LDL, VLDL) levels were revealed. Measuring the level of visfatin hormone and biochemical parameters, performance in horses depending on the exercise, training, and physical activity; On the other hand, p-BDNF is thought to contribute to the evaluation of the nervous system's response, cognitive performance, and endocrine response in the brain and may be useful.

Keywords: Javelin, horse, visfatin, brain-derived neurotrophic factor, biochemical parameters.

İÇİNDEKİLER

ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI	i
TEŞEKKÜR	ii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER	v
TABLolar DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ	x

BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş	1
Atlı Cirit oyununun tarihsel süreci	1
Atlı cirit oyununda seçilecek atların özellikleri	2
Atlı cirit oyunu kuralları	3
Visfatin Hormon Fizyolojisi ve Egzersiz İlişkisi	5
Beyin Kaynaklı Nörotrofik Faktör (BDNF) Fizyolojisi ve Egzersiz İlişkisi	7
Bazı Biyokimyasal Parametreler ve Egzersiz İlişkisi	9
Araştırmanın Amacı	15
Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi	15

İKİNCİ BÖLÜM

Literatür Özeti	17
-----------------------	----

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Materyal ve Yöntem	22
Araştırma alanı.	22
Hayvan Materyali.	23
Yem Materyali ve Su.	25
Yöntem	25
Serum ve Plazma Örneklerinin Toplanması	25
Biyokimyasal Analizler	25
Serum Visfatin Hormon düzeyinin ölçümü	26
Plazma BDNF (p-BDNF) düzeyinin ölçümü	27
İstatistiksel analizler	29

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Bulgular	30
Çalışma Gruplarına Ait Serum Visfatin Seviyelerinin Değerlendirilmesi	30

Çalışma Gruplarına Ait Plazma Beyin Kaynaklı Nörotrofik Faktör (P-BDNF) Düzeylerinin Değerlendirilmesi	31
Çalışma Gruplarına Ait Serum Glukoz Seviyelerinin Değerlendirilmesi	32
Çalışma Gruplarına Ait Serum Kreatin Kinaz (CK) Seviyelerinin Değerlendirilmesi	33
Çalışma Gruplarına Ait Serum Laktat Seviyelerinin Değerlendirilmesi	34
Çalışma Gruplarına Ait Serum Üre Seviyelerinin Değerlendirilmesi	35
Çalışma Gruplarına Ait Serum Kreatinin Seviyelerinin Değerlendirilmesi	36
Çalışma Gruplarına Ait Serum AST Seviyelerinin Değerlendirilmesi.....	37
Çalışma gruplarına ait serum ALT seviyelerinin değerlendirilmesi.....	38
Çalışma Gruplarına Ait Serum ALP Seviyelerinin Değerlendirilmesi.....	39
Çalışma Gruplarına Ait Serum LDH Seviyelerinin Değerlendirilmesi	40
Çalışma Gruplarına Ait Serum TK Seviyelerinin Değerlendirilmesi.....	41
Çalışma Gruplarına Ait Serum TG Seviyelerinin Değerlendirilmesi.....	42
Çalışma Gruplarına Ait Serum LDL Seviyelerinin Değerlendirilmesi	44
Çalışma Gruplarına Ait Serum HDL Seviyelerinin Değerlendirilmesi.....	45
Çalışma Gruplarına Ait Serum Na Seviyelerinin Değerlendirilmesi	45
Çalışma Gruplarına Ait Serum Cl Seviyelerinin Değerlendirilmesi	47
Çalışma Gruplarına Ait Serum Ca Seviyelerinin Değerlendirilmesi.....	48
Çalışma Gruplarına Ait Serum Magnezyum (Mg) Seviyelerinin Değerlendirilmesi.....	49
Çalışma Gruplarına Ait Serum P Seviyelerinin Değerlendirilmesi	50

BEŞİNCİ BÖLÜM

Sonuç, Tartışma ve Öneriler	53
Kaynakça.....	63
Ekler.....	78
Özgeçmiş.....	80

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Cirit Sporunda Puan Alınan ve Puan Kaybettiren Hareketler	5
Tablo 2. At yetiştiricilerinin uyguladıkları besleme programına ait yem maddeleri ve miktarları	25
Tablo 3. TA ve TB Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum Visfatin (ng/mL) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)	30
Tablo 4. TA ve TB Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama p-BDNF (ng/ml) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)	31
Tablo 5. TA ve TB Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum Glukoz (mg/dl) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)	32
Tablo 6. TA ve TB Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum CK (U/L) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)	33
Tablo 7. TA ve TB Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum Laktat (mmol/L) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)	34
Tablo 8. TA ve TB Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum Üre (mg/dL) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)	35
Tablo 9. TA ve TB Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum Kreatinin (μ mol/l) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)	36
Tablo 10. TA ve TB Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum AST (U/L) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)	37
Tablo 11. TA ve TB Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum ALT (U/L) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)	38
Tablo 12. TA ve TB Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum ALP (U/L) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)	39
Tablo 13. TA ve TB Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum LDH (U/L) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)	40
Tablo 14. TA ve TB Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum TK (mg/dl) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)	41
Tablo 15. TA ve TB Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum TG (mg/dl) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)	42
Tablo 16. TA ve TB Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum VLDL (mg/dl) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)	43

Tablo 17. <i>TA ve TB Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum LDL (mg/dl) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)</i>	44
Tablo 18. <i>TA ve TB Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum HDL (mg/dl) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)</i>	45
Tablo 19. <i>TA ve TB Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum Na (mmol/L) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)</i>	46
Tablo 20. <i>TA ve TB Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum K (mmol/L) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)</i>	47
Tablo 21. <i>TA ve TB Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum Cl (mmol/L) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)</i>	48
Tablo 22. <i>TA ve TB Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum Ca (mmol/L) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)</i>	49
Tablo 23. <i>TA ve TB Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum Mg (mg/dL) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)</i>	50
Tablo 24. <i>TA ve TB Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum P (mg/dL) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)</i>	51
Tablo 25. <i>TA ve TB Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum Fe (µmol/l)Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)</i>	52

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. İyi bir cirit atının ön plana çıkan fiziki özellikleri.....	3
Şekil 2. Cirit sporu oyun alanı	4
Şekil 3. Visfatin hormonun 3 boyutlu molekül yapısının görünümü.....	6
Şekil 4. BDNF'nin 3 boyutlu molekül yapısının görünümü.....	8
Şekil 5. Bayburt atlı cirit sahasına ait yüksek çözünürlüklü uydu görüntüsü.	22
Şekil 6. Atlı cirit müsabakasının gerçekleştiği Bayburt atlı cirit sahası ölçüleri.	23
Şekil 7. Atlı cirit müsabakasının gerçekleştiği alana ait görünüm.....	23
Şekil 8. Çalışma gruplarının oluşturulmasına yönelik bir görünüm.	24
Şekil 9. Serum visfatin hormon düzeyinin ölçümünde standart dilüsyon hazırlanması.	26
Şekil 10. p-BDNF hormon düzeyinin ölçümünde standart dilüsyon hazırlanması.....	28

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

BDNF	:Beyin Kaynaklı Nörotrofik Faktör
Na	:Sodyum
K	:Potasyum
Cl	:Klorür
Mg	:Magnezyum
Ca	:Kalsiyum
P	:Fosfor
Fe	:Demir
CK	:Kreatin kinaz
AST	:Aspartat aminotransferaz
ALT	:Alanin transaminaz
ALP	:Alkalen fosfataz
LDH	:Laktat dehidrogenaz
TG	:Trigliserid
TK	:Total Kolesterol
VLDL	:Very Low Density Lipoprotein-Çok düşük yoğunluklu lipoprotein
HDL	:High Density Lipoprotein-yüksek dansiteli lipoprotein
LDL	:Low dansiteli lipoprotein-düşük dansiteli lipoprotein
NAD⁺	:Nikotinamit Adenin Dinükleotit
NAMPT	:Nikotinamit fosforiboziltransferaz
iNAMPT	:İntraselüler Nikotinamit Fosforiboziltransferaz
eNampt	:Ekstraselüler nikotinamid fosforibozil transferaz
kDa	:KiloDalton
EDTA	:Etilen diamin tetra asetik asit
µl	:Mikrolitre
ng/ml	:Nanogram/mili litre
T_A	:Müsabakada A Takımında Yer Alan Cirit Atları
T_B	:Müsabakada B Takımında Yer Alan Cirit Atları
M₁	:1.Müsabaka Dönemi
M₂	:2.Müsabaka Dönemi
T₀	:İstirahat Halinde Bulunan Cirit Atlarında Kan Alma Dönemi
T₁	:Müsabaka Öncesi Cirit Atlarında Kan Alma Dönemi
T₂	:Müsabaka Sonrası Cirit Atlarında Kan Alma Dönemi

BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş

At, Türklerin hayatında onur, saygı ve sevgi unsuru olarak kabul edilmiş ve yaşamları boyunca önemli ve vazgeçilmez bir yere sahiptir. Türkler, at sırtında doğan, at sırtında büyüyen, at sırtında savaşan ve at sırtında ölen tarihe geçmiş bir ulustur (Caferoğlu, 1953). Cirit oyunları, atlı cirit (süvari ciridi) ve yaya (menzil) ciridi olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Gezder, 1998). Atlı Cirit Oyunu, Türk binicilik sporları tarihinin en eski oyunlarından birisi olup diğer adı ile Çavgan olarak bilinir (Kahraman, 1995; Tutel, 1998). Savaş sporu, yiğitlik oyunu, erliğin göstergesi olarak da adlandırılan cirit, kişiyi beden ve zihnen zinde tutması, mücadele azmi geliştirilmesi amacıyla oynanırdı (Koçan, 2007). Kişinin binicilik kabiliyetinin geliştirilmesi ve hünelerinin gösterilmesi, mevsim ve zaman kısıtlaması olmayan düğün ve törenlerde oynanmasıyla milli kültürümüzün yaşayan önemli bir parçasıdır (Güven, 1999; Koçan, 2007).

Atlı Cirit Oyununun Tarihsel Süreci

Atlar memeli sınıfına dahil olan hayvanlar olup, Linneaeus (1758)'e göre sistematik yeri aşağıda verilmiştir.

Regnum: Animalia

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Classis: Mammalia

Ordo: Perissodactyla

Familia: Equidae

Genus: Equus

Species: Equus caballus

Anadolu-Türk menşeli bir spor (oyun) olarak bildirilen Atlı cirit sporunun tarihte hangi dönemde başladığı tam olarak bilinmemektedir. Kimi tarihçilere göre Osmanlı Devleti dönemimde Orhan Gazi zamanında Orta Asya'dan Anadolu'ya getirildiği kimi tarihçilere göre

ise Selçuklular, Memluklular döneminde başladığı bildirilmektedir (Gezder, 1991; Çınar, 1995).

Osmanlı İmparatorluğunda Atlı cirit oyunu, yiğitlik ve cengâverlik oyunu olarak askerlerin savaş hazırlığı için, çeviklik kazandırılarak iyi at binebilmesi ve at sürme becerisine sahip olması için oynatılırdı. Cirit, hem halka açık hem de özel olarak oynanan bir oyun olmasının yanı sıra padişahlar yabancı misafirlerini ağırlamada, ziyafetlerde oynanmaktaydı (Çınar, 1995; Kahraman, 1995).

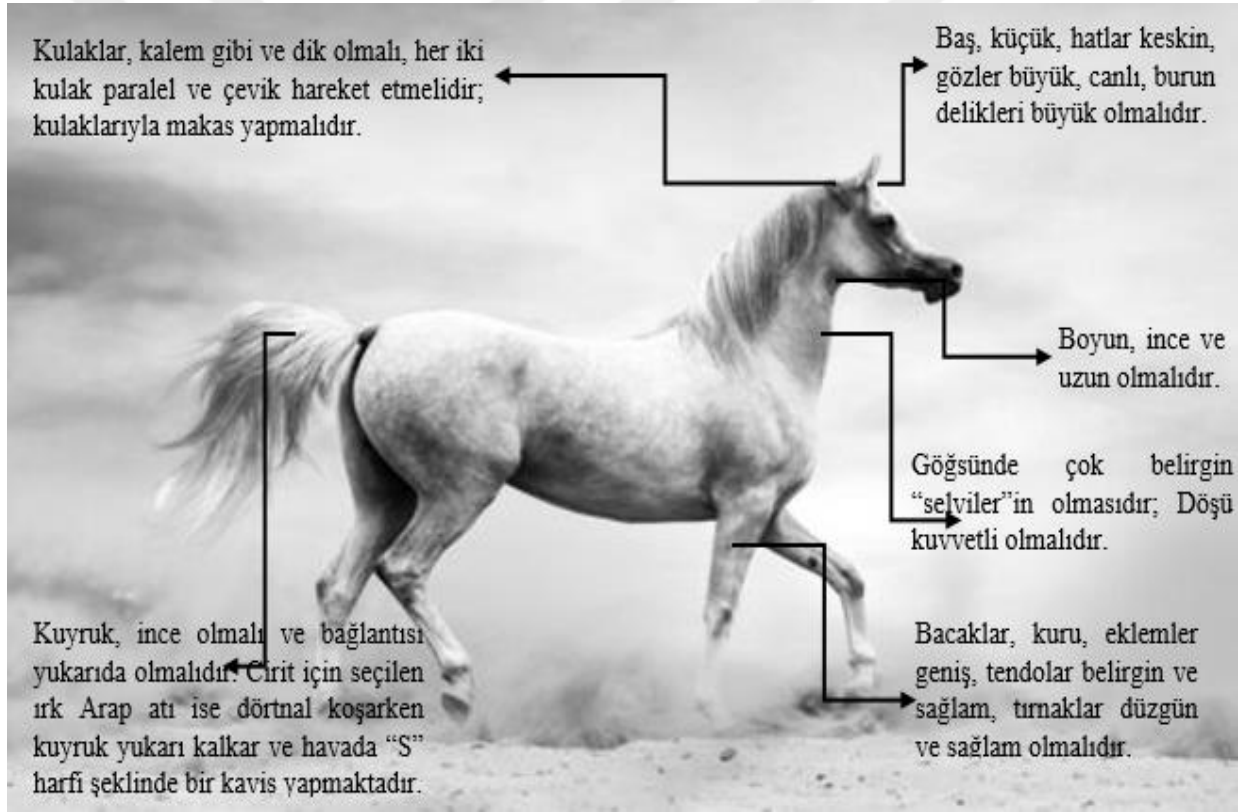
Cirit genellikle yazın son haftalarında ve sonbaharın ilk aylarında oynanırdı. Cirit oynamak isteyenler sokaklarda davul çalınarak yapılan anonslarla meydanlara davet edilerek etkinlikten herkesin haberdar olması sağlanırdı. Cirit oynarken ölenler, savaş eğitimi olduğu için şehit sayılırdı. 1826 yılında padişah II. Mahmut tarafından yasaklansa da tekrar popüler bir gösteri oyunu olarak günümüze kadar gelmiştir (Kahraman, 1995). Atlı cirit oyunu günümüzde Bayburt, Erzurum, Erzincan, Uşak, Ankara, Manisa, Kars, Sivas ve Malatya illerinde devam etmektedir (Karcıoğlu, 2018).

Atlı Cirit Oyununda Seçilecek Atların Özellikleri

At, insanlık tarihi boyunca bütün medeniyetlerin her zaman önemli bir parçası olmuştur. İnsanoğlunun yaşamında savaş, ulaşım, merasim, refah ve düğün gibi bir çok kültürel süreçte önemli bir rol üstlenmiştir.

Zeka ve stratejiye dayanan Atlı cirit oyunu için seçilecek atların, zeki, yüksek performans ve hızlı manevra kabiliyetine sahip olmasının yanında sıkı idman programlarına dayanıklı olması gerekmektedir. Ayrıca Atlı cirit oyununda seçilecek atlar, ciritçi ile uyum gösterebilen, verilen komutları yerine getirebilen, ani manevralar ve hızlı koşma gibi yüksek tempoya ayak uydururabilmelidir. Bunun için çok efor sarf edilmesi nedeniyle atların performansı için sürekli olarak antrenman yaptırılması gerekmektedir (Yıldırım, & Yıldız, 2013). Cirit oyunlarında ciritçinin at ile uyumlu olması, verdiği komutları atın yerine getirmesi, atın aniden çıkış yapabilmesi, hızlı koşması, ani dönüş ve duruşlara alışkın olması gerekmektedir. Bu hususlar dikkate alındığında, Atlı cirit oyununda tercih edilen at ırklarından birisi de Arap Atı olup genellikle aygırlar tercih edilmektedir (Çiftçi, 2011). Arap atı, Tarpan yaban atından köken alan Arap yarımadası başta olmak üzere Suriye, Irak, Türkiye'nin Güney Doğu Bölgesine ait illerde yetiştirilen sıcak kanlı at ırkıdır (Arpacık, 1996).

Dünyanın en eski evcil hayvan ırklarından biri olan Arap atını diğer at ırklardan ayıran en önemli özellikleri güzellik, stil, zarafet, dinamizm ve direnci'dir. Dayanıklı bir ırk olup yaklaşık 8 saatlik süre ve 160 km'ye kadar olan uzaklıklarda bir binici ağırlığını taşıyacak uzun mesafe yarışları için uygun bir at olmasının yanı sıra ısı toleransı yüksek bir at ırkıdır. Morfolojik yapısı itibarıyla vücut bölümleri arasındaki uyum son derece mükemmeldir. Cidago yüksekliği beden uzunluğuyla neredeyse eşittir. Arap atında göğüs ve bel omur sayısı sırasıyla 17 ve 5'tir. Bu yönüyle diğer ırklara göre birer omur eksiktir. Deri ince ve yumuşak, kıllar oldukça parlaktır. Küçük bir baş, iri-canlı gözler, küçük-sivri kulaklar ve mukozası parlak, geniş burun deliklerine sahiptir. Kuyruk ise koşu esnasında "S" şeklindedir. Bu Arap atlarına özgü "kuyruk tutma" olarak bilinmekte ve ırka özgü tipik bir özelliktir (Özbeyaz , & Akçapınar, 2003).

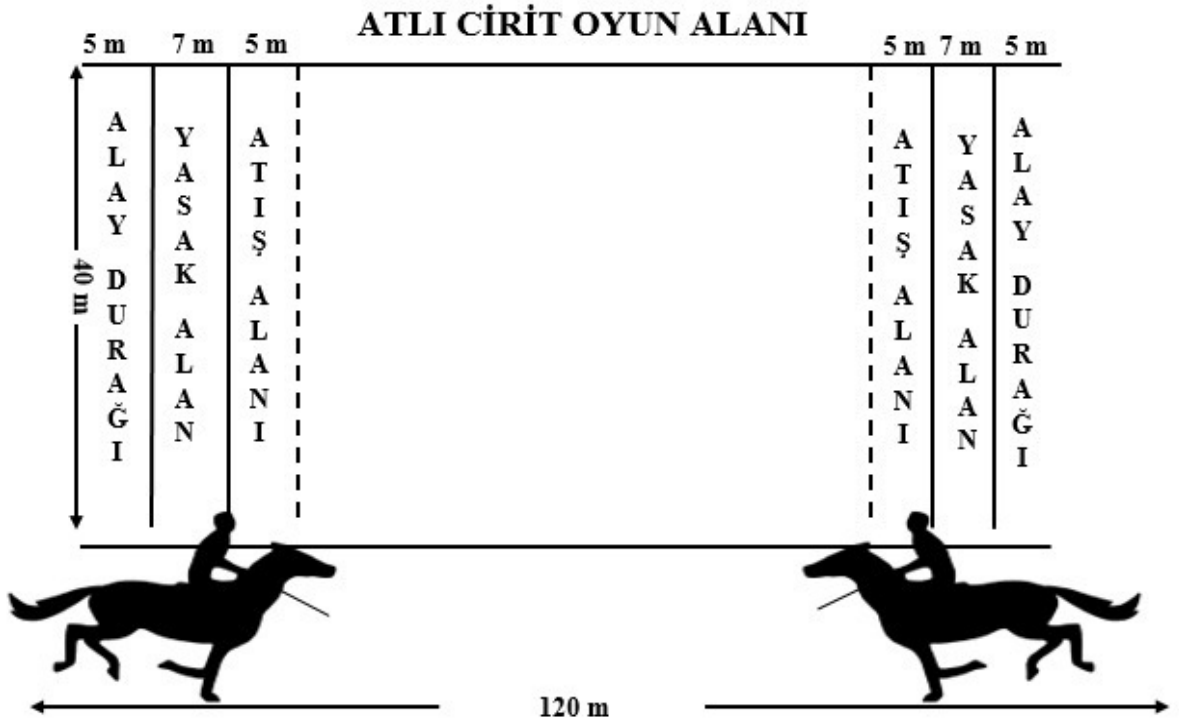


Şekil 1. İyi bir cirit atının ön plana çıkan fiziki özellikleri (Çiftçi, 2011.s.90).

Atlı Cirit Oyunu Kuralları

Oyun alanı, eni 30-50 metre, boyu 90-160 metreler arasında olan, görülebilecek şekilde 15 cm genişliğinde beyaz çizgilerle belirlenmiş düz bir alandır (Şekil 2). Oyuncular alanın gerisinde 5, 6 veya 7'şer kişilik gruplar halinde dizilmektedir. Kural olarak, Atlı cirit müsabakaları; 40 dakikadan iki devre halinde, devre arası 15 dakika ve toplam 80 dakika süreyle oynanan bir spordur (TGSDf, 2018).

Atlı Cirit Oyunu, Geleneksel Spor Dalları Federasyonu Atlı cirit müsabaka talimatında belirtilen kurallar doğrultusunda at üzerindeki sporcunun 100 cm uzunluğunda, 3 cm çapında, diğer uca doğru 2 cm çapına kadar incelenen, kurutulmuş meşe veya soyulmuş hurma ağacından yapılmış düz ve ucu küt bir değnek yani ciridi, rakibine karşı isabetli bir şekilde atarak müsabaka alanında kendisine ve bineğine olan hakimiyetini ve bu yolla rakibine üstün gelmesini amaç edinen bir spordur (TGSDf, 2018).



Şekil 2. Cirit sporu oyun alanı.

Cirit oyuncuları bir elinde cirit diğer ellerinde kamçı bulunur. İki tarafın birinden bir atlı öne fırlayarak rakip takımın oyuncularına ciriti fırlatıp geri döner. Rakip oyuncu onu takip ederek ciriti kaçan oyuncuya fırlatır. Bununla beraber ilk oyuncunun takımından başka bir ciritçi onu karşılar ve oyun böylece sürer. Bu sırada oyuncular takımları için puan kazanmaya çalışır (TGSDf, 2018).

Cirit, özellikle Türklerin mızrak savurma konusundaki ustalığını pekiştiren bir savaş oyunu olmuştur. Cirit oyununda takımlar aralarında iki yüz metre bir boşluk olacak şekilde karşılıklı dururlar. Sıradan elinde cirit bulunan bir atlı, atını ortaya koşturur ve karşı takımdan bir kişinin adını söyleyerek “cevelan” yapar. Ciritini hedef olarak savurur. Sonra geri dönerek kaçar. Cirit atılan kişi ise cirit atan kişiyi kovalar ve ciritini ona savurur. Aynı anda öbür

tarafından biri fırlatarak, ciriti arkasına savurarak kovalar. Kovalayanı diğer taraftan bir yenisi kovalayarak oyun sürer. Ciriti atarak vurmak yasaktır ve atılan cirit atarak gelirse atan kişi oyundan çıkarılır. Cirit havada yakalanırsa tekrar atılabilir. Düşen cirit ise at koşarken eğilip alınır. Ayrıca, cirit sporunda puan alınan ve puan kaybettiren hareketlere yönelik bilgiler Tablo 1’de sunulmuştur (TGSDF, 2018).

Tablo 1. Cirit Sporunda Puan Alınan ve Puan Kaybettiren Hareketler

Alay durağında ve oyun esnasında isabetli her türlü cirit vurmaya	+ 6 Puan
Rakibi kesme, yakalayıp bağışlama, at üzerinde eğer boşaltma	+ 3 Puan
Atılan cirit sopasını oyun alanında tutmak	+ 3 Puan
Atılan cirit sopasını alay durağında tutmak	+ 1 Puan
5 metreden yakın mesafede ve yasak sahada rakibe cirit atmak	- 3 Puan
Atını ve cirit sopasını rakip atlıya kasten vurmak	- 3 Puan
Atış sahası dışından ve yasak alandan atış	- 1 Puan
Cirit atma hakkını 45 sn. içinde kullanmama	- 1 Puan
Erken ve çift çıkış, yan çizgi ihlali, izinsiz attan inme -	- 1 Puan
Attan düşme, karşı alaya kasten dalma	- 3 Puan
İkinci kez attan düşme	- 6 Puan
Yasak sahada üç veya daha fazla oyuncu bulundurma	- 1 Puan
Hamle hakkı doğan sporcunun yan çizgiden oyuna girmesi	- 1 Puan
Ciritini atış alanında düşürmek, ikiden fazla cirit bulundurmak	- 1 Puan

Cirit alanı sert ve taşlı bir alan ise kapalı, yumuşak bir zemin ise açık nal çakılmaktadır. Nallama, usta nalbantlar tarafından ayağın ölçüsüne göre yapılmalıdır. Nallama işlemi, atın ayağının konforu için önemlidir. Nal ölçüsünün küçük veya büyük olması halinde önemli ayak sorunlarına (topallama gibi) yol açabilmektedir. Yanlış çakılan bir çivi atın ciddi derecede sakatlanmasına yol açabilir. Bu nedenle atın nal çakım işlemi usta nalbantlarca yapılması gerekir (Güleç, 1998).

Visfatin Hormon Fizyolojisi ve Egzersiz İlişkisi

Visfatin, insanlarda 491 aminoasitten oluşan 52 kDa (kiloDalton) ağırlığında bir polipeptittir. Visfatin/NAMPT (nikotinamid fosforibosiltransferaz), hücre içi (iNAMPT, intraselüler nikotinamid fosforibosiltransferaz) ve hücre dışı (eNAMPT, ekstraselüler nikotinamid fosforibosiltransferaz) olmak üzere iki farklı formu bulunmaktadır. iNAMPT, NAD-bağımlı enzim aktivitesinin sürdürülmesinde ve hücresel metabolizma süreçlerin

düzenlenmesinde görevlidir. Hem adipoz doku hem de pek çok farklı hücre tipi tarafından salgılanabilen eNAMPT, iNAMPT'e oranla 2-4 katı yüksek enzimatik aktiviteye sahiptir (Peiró, Romacho, Carraro, & Sánchez-Ferrer, 2010).

Nikotinamid adenin dinükleotid (NAD^+), enerji ve metabolizmanın düzenlenmesinde hayati öneme sahip bir koenzimdir (Cantó, Menzies, & Auwerx, 2015). NAD, enerji homeostazı için kritik öneme sahiptir. NAMPT, NAD biyosentez hızını sınırlayıcı enzimdir (Revollo *vd.*, 2007). Bu nedenle visfatin, hücre enerji dengesinin düzenleyicisi olarak çok önemli bir rol oynamaktadır (Wang *vd.*, 2006; Luk, Malam, & Marshall, 2008; Adya, Tan, Pun, Chen, & Randeva, 2008).

Visfatin, homodimer yapıdadır. Her monomeri, 13- α heliks ve 19- β tabakadan oluşmakta ve üç domain (A,B,C) bölgesi içermektedir (Schilling, & Hauschildt, 2012), (Şekil 3). Visfatin geni insanlarda, 7q22.1 ile 7q31.336 arasındaki 7. kromozomun uzun kolunda bulunmaktadır (Fukuhara *vd.*, 2005; Pilz, Mangge, Obermayer-Pietsch, & März, 2007; Sommer *vd.*, 2008). Visfatin, en çok kas, kemik iliği ve karaciğer'den salınmakta olup bunu beyin, böbrek, dalak, testis, akciğer izlemektedir. Visfatin deri altı yağdan daha ziyade visceral yağdan eksprese edilmektedir (Pilz *vd.*, 2007; Luk *vd.*, 2008). Ayrıca hamilelik sırasında fetal membranlar tarafından salınmaktadır (Ognjanovic *vd.*, 200).



Şekil 3. Visfatin hormonun 3 boyutlu molekül yapısının görünümü (PDB, 2021).

İskelet kası, kimyasal enerjinin mekanik, ısı enerjisine çevrilmesi ve enerji homeostazının sürdürülmesini belirleyen en büyük endokrin organ olarak kabul edilmektedir

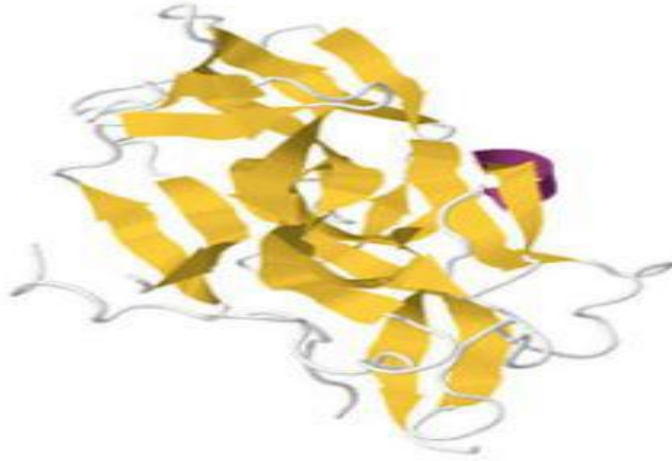
(Westerterp, 2018; Rodríguez vd., 2020). Fiziksel aktivite, enerji tüketimini etkileyen en önemli faktördür ve egzersizde harcanan enerjiden (yaklaşık % 90) iskelet kası sorumludur (Zurlo vd., 1990). Egzersize bağlı olarak enerji üretimi ve harcaması arasında işlevsel bir dengenin korunması sürecinde endokrin sistem devreye girmektedir. Egzersiz süresi ve şiddeti, egzersize yanıt olarak gelişen adaptif değişikliğe bağlı süreçler, iskelet kasından myokinlerin salınımını etkilemektedir (Kowalik, Wiśniewska, Kędzierski, & Janczarek, 2020). Egzersiz, yağ rezervuarları azaltarak adipoz dokuyu etkilemesi nedeniyle visfatin seviyesini etkileyen önemli bir etmendir. İnsülin reseptörlerine bağlanarak insülin benzeri bir etki yapan visfatin, hepatositlerden glukoz salınımını azaltır, periferik dokularda glukoz kullanımını uyararak hipoglisemik etki göstermektedir (Bełtowski, 2006; Stephens, & Vidal-Puig, 2006). Fiziksel aktivitede visfatin seviyesi, enerji dengesinde önemli bir belirleyici olabileceği bildirilmektedir (Stephens, & Vidal-Puig, 2006).

İnsanlarda visfatin hormonu konusuyla ilgili çalışmalar yıllardır yürütülmektedir ancak at egzersiz fizyolojisinde visfatin hormonun etkisinin incelendiği kısıtlı sayıda çalışma bulunmaktadır.

Beyin Kaynaklı Nörotrofik Faktör (BDNF) Fizyolojisi ve Egzersiz İlişkisi

Adipoz doku, metabolik olarak aktif endokrin bir organdır. Adipoz dokudan salgılanan adipokinler, enerji regülasyonu, immun ve nöroendokrin fonksiyonlar başta olmak üzere vücut üzerinde önemli fizyolojik etkilere sahiptir. Adipoz dokudan nörotrofinler olarak adlandırılan sinir sisteminde görevli bazı proteinler salgılanmaktadır. Bu önemli nörotrofinlerden birisi de Beyin Kaynaklı Nörotrofik Faktör (BDNF)'dür (Sornelli, Fiore, Chaldakov, & Aloe, 2009).

BDNF, sinaptik plastisite, nöronal gelişimde rolü bulunan nörotrofik faktördür (Borsoi vd., 2015). Ayrıca, nörorejenerasyon, nöroproteksiyon gibi nöronal fonksiyonları düzenlemektedir (Mattson, Maudsley, & Martin, 2004). Dimerik bir protein olan BDNF, başta beyin, hipokampus ve serebral korteks olmak üzere beyinde yaygın olarak bulunan polipeptit büyüme faktörlerinin önemli bir üyesidir (Hofer, Pagliusi, Hohn, Leibrock, & Barde, 1990). BDNF geni, 11. kromozomun p13 bandında bulunmaktadır (Pruunsild, Kazantseva, Aid, Palm, & Timmusk, 2007), (Şekil 4).



Şekil 4. BDNF'nin 3 boyutlu molekül yapısının görünümü (Berman vd., 2000).

BDNF, yoğun olarak beyin hücrelerinin yanı sıra epitel hücreleri, vasküler endotelial hücreler, T ve B hücreleri, kas hücreleri, makrofajlar, trombosit, monosit, ve lenfositlerden salınabilmektedir (Kerschensteiner vd., 1999). Kan-beyin bariyerini geçerek kanda periferik dokularda da bulunmaktadır (Kertes vd., 2017). Serumda tespit edilen BDNF düzeyinin kaynağının önemli bir kısmını başta beyin, nöronlar, glia hücreleri olmak üzere vasküler endotel, düz kas hücreleri, aktive olmuş makrofaj ve lenfositler oluşturmaktadır. Trombosit degranülasyonu sonucu Serum BDNF düzeyi plazma BDNF düzeyine oranla 100 kat artmaktadır. Bu nedenle p-BDNF düzeyi, beyin dokusuna ait BDNF düzeyini yansıttığı, daha güvenilir ve daha duyarlı bir belirteç olabileceği bildirilmektedir (Lommatzsch vd., 2005; Klein vd., 2011).

Egzersizin nöronal aktivite ile BDNF sentezi ve salgılanması üzerinde etkisi bulunmaktadır (Lauterborn vd., 1996; Griesbeck vd., 1999). Diğer yandan egzersiz, biliş ve öğrenme performansını iyileştirmektedir (Winter vd., 2007; Tang, Chu, Hui, Helmeste, & Law, 2008; Griffin vd.,2011).

Uygulana idman ve egzersiz programlarında atların komutları öğrenmesi ve öğrenilen komutları yerine getirmesi süreçlerine aşina olması gerekir. Bu nedenle biliş ve öğrenme performansı, atlarının genel performansının değerlendirilmesinde önemli faktörlerdir (McCall,1990; Murphy, & Arkins, 2007). Biliş ve öğrenme performansın geliştirilmesinde antrenman ve eğitim programları önemli fayda sağlamaktadır (Wolff, & Hausberger, 1996; Kusunose, & Yamanobe, 2002; Murphy, & Arkins, 2007). Ancak eğitilmiş atlarda bu öğrenme becerisini kesin olarak tespit edebilecek bir yöntem henüz mevcut olmadığı bildirilmektedir. BDNF, öğrenmeyi ve hafızayı etkileyen önemli bir nörotrofik bir faktördür. Yapılan araştırma

sonuçlarında BDNF düzeyinin hayvanlarda ve insanlarda öğrenme ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Griesbach, Hovda, & Gomez-Pinilla, 2009; Whiteman vd., 2014). İnsan ve at'a ait BDNF mRNA dizisi %93 oranında özdeş olduğu ve aminoasit dizisi yönünden ise % 97 oranında benzer olduğu bildirilmektedir (Wessels Wu, Leyland, Wang, & Foster, 2014).

Egzersiz atların sinir sistemi sağlığı üzerinde önemli faydaları bulunmaktadır. Sinir sistemi hareket, duyum, denge ve öğrenme becerilerinin kontrolünü sağlamasındaki rolü sayesinde performans üzerinde etkili önemli bir sistemdir (Visser vd., 2003; Klintsova, Dickson, Yoshida, & Greenough, 2004). BDNF'nin atlarda da antrenmana sinir sistemi yanıtı için bir gösterge olarak kullanılabileceği bildirilmektedir. BDNF düzeyi, kanda plazma ve serum seviyesine bakılarak tespit edilebilmektedir. BDNF düzeyi egzersizin etkisine bağlı olarak değiştiği bildirilmektedir (Pan, Banks, Fasold, Bluth, & Kastin, 1998).

Bazı Biyokimyasal Parametreler ve Egzersiz İlişkisi

Fiziksel egzersiz, kaslar kasıldığında ve güç ürettiğinde gerçekleşir. Egzersiz sırasında kasta bazı biyokimyasal değişiklikler meydana gelir ve kas hücrelerinin dengesini etkiler. Egzersiz programlarında antrenmana verilen fizyolojik yanıt değerlendirilmelidir. Bu tür bir değerlendirme genellikle elektrolitlerin ve böbrek, kas ve karaciğer fonksiyonlarının incelenmesi önem arz etmektedir. Kan biyokimyasal parametreleri, bir atın performansını etkileyen fiziksel kondisyonunun değerlendirilmesi ve atların sağlık durumunun değerlendirilmesinde önemli göstergelerdir (Hodgson, McGowan, & McKeever, 2013).

Glukoz, moleküler formülü $C_6H_{12}O_6$ olan basit yapılı bir şekerdir. Organizma için temel bir enerji kaynağı olan glukoz, başta beyin olmak üzere organ ve hücreler için hayati öneme sahiptir. Glukoz, karaciğer ve kaslarda glikojen halinde depolanmaktadır. (Hultman, Bergström, Roch-Norlund, & 1971). Glikoliz, Adenozin trifosfat (ATP) üretimi için önemli bir yoldur ve glukozun hücrelere taşınması, kullanımındaki ilk adımdır (Ciaraldi, Horuk, & Matthaei, 1986). Atlarda antrenman, aerobik liflerin miktarını artırarak kaslarda glukoz depolanma kabiliyetinin geliştirilmesini sağlamaktadır. Glikojen, egzersiz sırasında değerli bir enerji substratı olduğundan depolarının yenilenmesi son derece önemlidir. Kas kasılması için gerekli olan enerji, ATP'nin hidrolizinden elde edilir. ATP'nin fosfokreatin, glukoz, glikojen, amino asitler ve serbest yağ asitleri ile donatılabilir. ATP üretimi, oksijen varlığında yokluğundan çok daha verimlidir. Oksijen varlığı, LDH aktivitesi, ATP/ADP oranı gibi glikolitik yolun aktivitesini çeşitli faktörlerce düzenlenmektedir. Bu oran azaldıkça anaerobik glikoliz uyarılarak piruvat ve laktat üretimi arttırılır. Anaerobik egzersiz sırasında kas liflerinde

laktat birikimi sonunda hücrelerin fiziksel-kimyasal tamponlama kapasitesini aşarak hücre içi pH'da bir azalmaya neden olarak kas kasılma mekanizmalarını etkilenmektedir (Gollnick, Bayly, & Hodgson, 1986).

Egzersiz sırasında kas kasılmasıyla üretilen ısı, sadece kas kuvvetini azaltmakla kalmaz aynı zamanda kas metabolitlerini de arttırarak yorgunluk oluşturur. Egzersizin şiddeti ve süresi fizyolojik yorgunluğun başlangıcında çok önemli parametrelerdir. Hem metabolik hem de mekanik faktörlerin bir sonucu olarak, şiddetli uzun süreli antrenmandan sonra kas dokusu hasar görebilmektedir. Kas liflerinde hasar meydana gelmesi sonucunda kas zarı geçirgenliği etkilenir, (CK, miyogloblin, troponin) kas hasarı biyobelirteçlerinde artış şekillenmektedir (Brancaccio, Lippi, & Maffulli, 2010; Smith, Kruger, Smith, & Myburgh, 2008).

Kreatin fosfokinaz (CPK) veya fosfokreatin kinaz olarak da bilinen kreatin kinaz (CK), organizmanın enerji metabolizmasında önemli rol oynayan bir enzimdir (Schlatter, Tokarska-Schlatter, & Wallimann, 2006). Kreatin kinaz (CK), fosfagen kinaz ailesinin bir üyesi ve 82 kDa moleküler ağırlığa sahiptir. CK, fosfatın fosfokreatinden ADP'ye geri dönüşümlü transferinin katalizinden sorumludur akabinde kreatin ve ATP oluşmaktadır (Schlatter, Tokarska-Schlatter, & Wallimann, 2006). Fosfokreatin, yüksek enerji içeren bir fosfat rezervuarı olarak kullanıldığı için fizyolojik süreçlerde kullanılmak üzere iskelet kaslarının, kalbin ve beyinin ihtiyaç duyduğu enerjiyi (ATP olarak) sağlamaktadır. CK, çeşitli doku ve organlarda ATP sentezinde kilit rol oynamaktadır. Bu nedenle, hücresel enerji homeostazının merkezi bir kontrolörü olarak kabul edilmektedir (Saks, Rosenshtraukh, Smirnov, & Chazov, 1978; Bessman, & Geiger, 1981; Wallimann vd.,1992).

Enzimlerin aktiviteleri, normal olarak sağlıklı hücrelerde bulundukları için serum veya plazmada genellikle düşüktür. Sarkoplazmik membran kas enzimleri, kas hücresinde hasar meydana geldiğinde veya zarı bozulduğunda salınmaktadır. CK, aspartat aminotransferaz (AST), laktat dehidrojenaz (LDH), alanin amino-transferaz (ALT) ve aldolaz gibi serum kas enzimleri genellikle yükselmeler meydana gelmektedir (Cardinet, 1997).

CK ve AST enzimin aktivitesinin değerlendirilmesi, egzersizin atletik atlar üzerindeki etkilerini izlemek için rutin olarak kullanılmaktadır (Harris, 1998). CK, yaralanmadan sonra kastan hızla salınır, kas hasarından 4-12 saat sonra en yüksek aktiviteye sahiptir. Kasta, bu enzim, ADP'nin kreatin fosfattan fosforilasyonu ile kasılma için ATP'yi uygun hale getirme işlevi görür (Cardinet, 1997). Buna karşılık, AST ve LDH çoğu yumuşak dokuda bulunur, 24

saat sonra pik konsantrasyonları ve çok daha uzun bir yarılanma ömrü yedi gündür. Bu nedenle, uzun süreli egzersiz, plazmada bu enzimlerin seviyesinde büyük artışa yol açmaktadır (Clarkson, & Ebbeling, 1988; Harris, 1998).

Laktat, atlarda çok önemli bir enerji kaynağıdır. Atın egzersize uyum için aracılık etmektedir (Nalbandian, & Takeda, 2016). Laktat seviyesi, dinlenme halindeki sağlıklı atlarda, 1 mmol/L düzeyinde yer almaktadır. Egzersiz sırasında 8-10 m/sn'den daha yüksek hızlarda laktat düzeyinde artış şekillenir ve kaslarda laktat birikimiyle birlikte kas yorgunlu meydana gelmektedir (Marlin, & Nankervis, 2013). Biriken laktat miktarının uzaklaştırılması, antrenman türü, yoğunluğu ve süresi ve atın kondisyonuna bağlıdır. Optimum antrenman yoğunluğu ve artan iş yüküne uyum sağlamak için kan laktat seviyelerinin izlemesi önem arz etmektedir (Davie, & Evans, 2000). Bu nedenle, laktat seviyesinin izlenmesi yarış atı performans kapasitesinin değerlendirilmesinde önemli bir biyokimyasal parametresidir (Witkowska-Piłaszewicz, Maško, Domino, & Winnicka, 2020).

Atlarda yoğun idmanda kısa süreli (2-3 dakika) ve acil enerji gereksinimi glikoliz yoluyla sağlanmaktadır (Ferraz vd., 2008). Glikoliz, organizmanın ihtiyaç duyduğu enerji için glukozun enzimlerle pirüvik asite (pirüvat) kadar yıkılması olayıdır (Guy, & Snow, 1977). Anaerobik koşullarda, pirüvik asidin büyük bir bölümü laktik aside dönüşür. Laktik asit, glikolitik son ürünleri ortadan kaldırılmasında etkisi bulunmaktadır. Pirüvik asit ve hidrojen ortamdan uzaklaştırılarak glikolizin devamlılığı sağlanmaktadır. Aksi halde laktat ve hidrojen iyonları, inorganik fosfat düzeylerinde artış şekillenmektedir (Hultman, & Greenhaff, 1991).

Amonyak, kas mitokondrilerinde oksidasyon ve glukoneogeneze engel olmakla birlikte fosfofruktokinaz enzim aktivitesini etkileyerek laktat oluşumunu artırmaktadır. İdmanla birlikte çabuk kasılan kas liflerindeki amonyak seviyesinin artışı, yavaş kasılan kas liflerine göre daha fazla miktarda şekillenmektedir. Böylece kas glikojen deposu azalması sonucu ventilasyon artar ve egzersiz hiperapnesi şekillenmektedir (Guy, & Snow, 1977).

Laktat seviyesi, egzersiz sonrasında atın uygunluğunu göstermek için kullanılan bir parametredir. Atın dinlenmesi ve zindeliğinin artmasıyla birlikte anerobik metabolizma yan ürünü kan laktat düzeyinde azalma meydana gelmektedir (Gondim, Zoppi, Pereira-da-Silva, & de Macedo, 2007). Egzersizle birlikte bu atlarda kan laktat seviyesinin artması beklenmektedir. Attaki kan laktat düzeyi performans ve yorgunluğun bir ölçüsü olarak kullanılır (Pösö, 2002; Letafatkar, Alizadeh, & Kordi, 2009).

Üre, protein metabolizmasının bir ürünüdür. Üre, sadece karaciğer tarafından amonyaktan üretilerek idrarla atılmak üzere kanla böbreklere taşınan, azotun vücuttan atıldığı ana formudur. Üre ağırlıklı olarak protein metabolizmasının bir atık ürünü iken, böbreklerde medüller ozmotik gradyan oluşturulmasında önemli bir faktördür. Üre seviyesi, bazı kimyasallar, ilaçlar, diyet, lipemi, bazı hastalıklara bağlı olarak etkilenme göstermektedir. Üre ve kreatinin, böbrek fonksiyonlarının değerlendirilmesinde kullanılan parametrelerdir. İlk olarak kreatinin, kreatin yıkımından kaslarda oluşur ve böbrekler yoluyla atılır. Normal atlarda, günlük üretim ve atılımı sabittir. Serum kreatinin seviyesi azaldığında glomerüler filtrasyon artar, kreatin seviyesi yükseldiğinde ise azalmaktadır. Serumda kreatinin seviyesindeki artış, böbrek fonksiyon bozukluğunu yansıtmaktadır. Ayrıca, karaciğer hastalıkları, dolaşım bozuklukları, dehidrasyon, fizyolojik olarak kas kütlelerinde azalma ve şok durumunda artış görülmektedir (Champe, & Harvey, 1996).

Karaciğer fonksiyon testleri, tek başına değil panel test olarak istenen tipik kan testleridir. Bu testler, serum veya plazma numunelerindeki çeşitli karaciğer enzimlerinin seviyesini ölçer. Karaciğer anormalliklerini saptamak için sıklıkla ölçülen karaciğer enzimleri arasında serum alanin aminotransferaz (ALT), aspartat aminotransferaz (AST), ALP ve bilirubin bulunur (Kwo, Cohen, & Lim, 2017).

Aspartat Aminotransferaz (AST) diğer adıyla serum glutamik-oksaloasetik transaminaz (SGOT), karaciğer ve kas hasarına bağlı olarak artan hücresel bir enzimdir. AST, birçok hücre tipinin sitozol ve mitokondrisinde bulunmaktadır. Eş zamanlı olarak AST düzeyinin ölçülmesi kas bozukluklarının seyrini değerlendirmeye yardımcı olabilmektedir. AST'nin plazma yarı ömrü kısadır. Köpeklerde 5 saat, kedilerde 1.5 saat olarak bildirilmektedir (Weiss, & Tvedten, 2004). Atlarda, AST aktivitesi karaciğer veya kas yaralanmasından 12-24 saat sonra zirveye ulaşmakta ve 5-6 gün boyunca artmaya devam etmektedir (Latimer, 2011).

Alanin aminotransferaz (ALT) diğer adıyla serum glutamik-piruvik transaminaz (SGPT), hepatoselüler yaralanmada yanıt olarak salınan hepatoselüler bir enzimdir. Kas yaralanması ve gastrointestinal hastalıklarda serum ALT seviyesinde artış meydana gelmektedir. Serumda ALT düzeyindeki artış kedi ve köpeklerde hepatoselüler yaralanma için oldukça spesifiktir. Atlarda serum ALT seviyesinin artışı hepatoselüler ALT seviyesi çok düşüktür, bu nedenle bu türlerde sınırlı bir değere sahip olduğu bildirilmektedir (Ettinger, & Feldman, 2005; Latimer, 2011).

Alkalen fosfataz (ALP), fosfat esterlerinin hidrolizini katalize eden bir enzim grubudur. Kolestaz veya diğer akut hepatoselüler hasar durumunda serum ALP düzeyinde artış görülmektedir. Kemik metabolizmasında meydana gelen anormallikler ve bağırsak hasarı durumunda serum ALP seviyesinin yükseldiği görülmektedir. ALP aktivitesi karaciğer, kemik, bağırsak, böbrek ve plasentada yüksek düzeydedir. Bağırsak, böbrek ve plasental izoenzimlerin yarı ömürleri son derece kısa olduğu için serum ALP düzeyindeki değişiklikler öncelikle hepatik ve kemik izoenzimlerine atfedilmektedir. Hepatik ALP esas olarak karaciğer kanaliküler hücre zarlarında bulunur ve özellikle kolestaz ile birlikte safra hastalığı ile artış görülmektedir. Köpeklerde, glukokortikoidler karaciğerde serum ALP düzeyinde artışa neden olmaktadır. Kedilerde, hepatik izoenzim o kadar kısa bir yarı ömre sahiptir ki, küçük artışlar bile önemli kabul edilmektedir (Weiss, & Tvedten, 2004). Atlarda serum ALP düzeyleri oldukça değişkendir ve sınırlı tanısal kullanıma sahip olduğu bildirilmektedir (Latimer, 2011).

Laktat dehidrojenaz (LDH), 5 farklı izoenzimi bulunmaktadır. LDH-1, kalpte ve eritrositlerde; LDH-2, monositlerde ve makrofajlarda; LDH-3, akciğerlerde; LDH-4, böbrekler, plasenta ve pankreasta; LDH-5 karaciğerde ve çizgili kasta bulunmaktadır. LDH düzeyi, myokard enfarktüsü, iskelet kas rahatsızlıkları, şok, dolaşım yetmezliğinde artış göstermektedir (Tanaka vd., 2006).

Lipidler, yağ asitleri ve bunların türevleri ile kolesterol gibi sterol içeren ve hücre zarının yapısal işlevini oluşturan temel bileşiklerden birisidir. Plazma lipidler, kolesterol, kolesterol esterleri, trigliseridler ve fosfolipidlerden meydana gelmektedir. Lipidler ve lipoprotein (LDL-C, VLDL-C ve HDL-C) profili, hayvanların beslenme, sağlık durumu, metabolik rahatsızlıkların teşhisinde kullanılmaktadır (Nazifi, Saeb, & Ghavami, 2002).

Trigliserid (TG), yağ asitlerinin gliserol esterleri olan TG'ler enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Plazmadaki düzeyi, yaş, cinsiyet ve diyetle ilgili olarak değişkenlik göstermektedir. Karaciğerde sentezlendikten sonra yüksek dansiteli lipoprotein (HDL) ile adipoz dokuya taşınmaktadır. TG seviyesi açlık durumunda azalırken, obezitede artış göstermektedir (Mustonen, Nieminen, & Hyvaurinen, 2002).

Kolesterol, vücuttaki ana lipidlerden biridir. Hücre zarlarının bir bileşeni olarak önemli bir role sahiptir. Kolesterolün taşınmasında lipoproteinler devreye girmektedir. Çok Düşük Dansiteli Lipoproteinler (VLDL-C), Safra kaynaklı yağ asitleri ile endojen kolesterolün geri emilimi ve endojen trigliseridin taşınmasında görevlidir. Lipid içeriği, % 56 trigliserid, % 15 kolesterol ve % 20 fosfolipid'den oluşmaktadır (Champe, & Harvey, 1997). Kolesterol taşıyıcı

temel protein olan Düşük Dansiteli Lipoproteinler (LDL-C), % 13 trigiliserid, % 48 kolesterol ve % 28 oranında fosfolipidlerden meydana gelmektedir (Champe, & Harvey, 1997).Yüksek yoğunluklu lipoproteinler (HDL)'in başlıca görevi kolesterol (% 87) ve TG'i (%11) çeşitli hücrelerden hepatositlere taşınması sağlanmaktır (Watson, & Barrie, 1993).

Antrenman yapan atlarda metabolizma hızında 10-20 kat artış görülmektedir. Antrenmanla birlikte üretilen enerjinin % 70-80'i ısı artışı şeklinde harcanmaktadır. Bu fizyolojik süreç egzersizin devamlılığı ve termoregülasyon için çok önemlidir. Atlar, terleme ve solunum yoluyla ısı kaybederler. Isının vücuttan uzaklaştırılması ya deri yoluyla terin buharlaşması (% 65) yada solunum yoluyla ısı kaybı (%25) şeklinde oluşmaktadır (Flaminio, & Rush, 1998). Tek tırnaklıların teri hipertonic olduğu için, uzun süreli egzersiz durumunda önemli miktarda elektrolit kaybı meydana gelmektedir (Rose, Arnold, Church, & Paris, 1980).

Sodyum (Na), hücre dışı sıvıda en bol bulunan katyondur. Kan dolaşımındaki sıvı hacminin düzenlenmesinden kısmen sorumlu ve sinir ve kas fonksiyonu için önemlidir. Serumda Na düzeyi, kan hacminin ve plazma ozmolalitesinin düzenlenmesine bağlıdır. Na düzeyi azalması, gastrointestinal kayıplar, ishal, kusma, böbrek rahatsızlıkları, diüretikler, ketonüri'de gözlenmektedir. Gastrointestinal su kaybı, hipertermi, hiperventilasyon, yetersiz su alınmasında Na düzeyinde artış görülmektedir (Ettinger, & Feldman, 2005).

Potasyum (K), sıvı ve elektrolit dengesinin korunmasından sorumlu olan hücre içi bir iyon olup kas ve sinir fonksiyonları için gereklidir. Ayrıca, hücre içi hacmin korunmasından ve hücre zarı potansiyelinin belirlenmesinden sorumludur. Atlarda şok, kedilerde böbrek hastalığı, ishal, alkalemi durumu K düzeyini düşürürken, akut böbrek yetmezliği, addison hastalığı, lökositöz (> 100.000 / μ L), trombositöz (> 1.000.000 / μ L) ve hemoliz durumlarında artış görülmektedir (Ettinger, & Feldman, 2005).

Klorür (Cl), hücre dışı sıvıda en bol bulunan anyondur ve asit / baz dengesi, hücresel sıvı taşınması ve sinir fonksiyonu için önemli bir elektrolittir. Serumdaki Cl düzeyi, böbrek ve gastrointestinal yeniden emilim ve sekresyon ile kontrol edilmektedir. Cl düzeyi, sodyum konsantrasyonu ile doğru, bikarbonat konsantrasyonu ile ters orantılıdır. Gastrointestinal kayıplarda, kusma, ishal, addison hastalığı, diabetes mellitus, diüretikler, özellikle furosemid veya tiazid kullanımında Cl düzeyi azalırken, ateşli rahatsızlıklar, hiperventilasyon, hipertermi'de artış göstermektedir (Ettinger, & Feldman, 2005).

Kalsiyum (Ca), vücut tarafından çok sayıda hücre içi ve hücre dışı işlev için gerekli olan bir iyondur. Kalsiyum ayrıca kemik yapısında önemli bir bileşendir. Ca düzeyi, paratiroid

hormonu (PTH), D vitamini ve kemik, böbrekler, bağırsaklar ve paratiroid bezleri ile etkileşimleri tarafından kontrol edilmektedir (Henry, & Miller, 1995).

Magnezyum (Mg), öncelikle birçok enzimatik reaksiyonda önemli olan hücre içi bir katyondur (Henry, & Miller, 1995).

Fosfor (P), vücutta enerji üretimi, protein sentezi ve asit / baz dengesi için gereklidir. Fosfor ayrıca kemiğin önemli bir bileşenidir. PTH ile D Vitamini metabolizması arasındaki denge fosfor homeostazı için kritik öneme sahiptir. Fosfor, adenosin trifosfatın (ATP) önemli bir bileşeni olmakla birlikte beyin, eritrositler ve iskelet kası hücrelerini önemli ölçüde etkilemektedir (Henry, & Miller, 1995).

Demir (Fe), hemoglobin, miyoglobin, sitokrom, sitokrom oksidaz, katalaz ve peroksidaz gibi biyolojik bileşiklerin önemli bir yapısal bileşenidir (Henry, & Miller, 1995). Egzersiz, atlarda demirin emilimini veya atılımını etkileyebilmektedir. Demir durumu atlarda egzersiz performansını etkileyebileceği bildirilmektedir. Atların egzersizinde demir metabolizması üzerine çok az çalışmaya rastlanılmaktadır (Inoue vd., 2005).

Sıvı elektrolit dengesinin değişiminin bilinmesi ve takibi, atlı cirit oyununda sarf edilen efor nedeniyle atların aerobik kapasitelerinin geliştirilmesi ve başarılı performanslarını sürdürülebilmeleri açısından çok önemlidir.

Araştırmanın Amacı

Atlarda, BDNF'nin bilişsel performans ve visfatinin performans seviyesinin değerlendirilmesine olanak sağlayabileceği bildirilen yeni hormon parametreleridir. Yapılan literatür taramasında cirit atlarında BDNF, visfatin ile bazı biyokimyasal parametrelerle ilişkisini incelendiği herhangi bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Bu araştırmanın amacı, cirit atlarında müsabakanın BDNF ve visfatin hormon düzeyleri ile bazı biyokimyasal parametreler (glukoz, laktat, Na, K, Cl, Ca, Mg, P, Fe, AST, ALT, ALP, LDH, CK, kreatinin, üre, total kolesterol (TK), trigliserid (TG), HDL, LDL, VLDL) üzerine etkisini incelemektir.

Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi

Atların yarış ve yarışma performansını etkileyen, ırk, yaş, cinsiyet, yarış mesafesi, parkur yapısı, at binicisinin yeteneği, bakım ve besleme ile antrenman gibi genetik ve önemli çevresel etmenler yer almaktadır. Yarış ve atlı cirit oyununda seçilecek atların, oyun kurallarını hızlı kavrayabilen zeki, genetik kapasitesi iyi, yüksek performans ve hızlı manevra kabiliyetine

sahip olması, dünya atçılık sektörünün ilgilendiği ekonomik katma değeri bulanan stratejik yönden önemli konularından birisidir.

Enerji dengesi ve metabolik uyum, atlarda egzersiz performans programlarının geliştirilmesinde büyük bir öneme sahiptir. Çünkü, yanlış antrenman programı atların sakatlığındaki en önemli etmenlerden birisidir. Enerji dengesi ve metabolizması üzerinde rolü bulunan adipokinlerden birisi visfatin'dir. Kasta salgılanan myokin olması nedeniyle performans ile ilişkisi belirtilemektedir. Diğer yandan bilişsel performans üzerinde etkisi bilinen nörotrofik faktörlerden birisi de BDNF'dir. Egzersiz sırasında kasta bazı biyokimyasal değişiklikler meydana gelir ve kas hücrelerinin dengesini etkiler. Kan biyokimyasal parametreleri, performansı etkileyen bir atın fiziksel kondisyonunun değerlendirilmesi ve atların sağlık durumu hakkında bilgi vermektedir.

Araştırmamız sonucunda elde edilen verilerin kısıtlı sayıda literatür bulunan bu alana çok önemli katkı sunacağı düşünülmektedir. Ayrıca atçılık sektöründe uygulanan idman programlarının oluşturulması ve etkinliğinin değerlendirilmesine de önemli katkı sağlayabileceği öngörülmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

Literatür Özeti

Kędzierski ve ark. (2018), 22 adet genç safkan yarış Arap atlarında egzersiz ve antrenman yoğunluğuna bağlı olarak plazma visfatin yanıtını inceledikleri araştırmalarında, atlarda plazma visfatin konsantrasyonu antrenman yöntemine bağlı olarak düşebileceğini ve kısa süreli, yoğun egzersiz sonrası 30 dakika süre içinde ölçülen plazma visfatin düzeyinde herhangi bir değişikliğin olmadığını bildirmişlerdir.

Bayraktar, & Tekce, (2019), Trakya at ırkında serum visfatin seviyesi üzerine yaş, cinsiyet, mevsim etkisinin inceledikleri araştırmalarında, 1-6 ve 7-20 yaş aralığındaki dişi ve erkek atlarda ortalama serum visfatin hormon düzeylerini, kış mevsimi için sırasıyla 23,38-21,40 ve 26,46-23,96 ng/ml bulurken yaz mevsimi için ise 17,98-18,68 ve 22,22-21,32 ng/ml tespit etmişlerdir. Araştırmalarında mevsim, yaş, cinsiyet parametrelerine ait serum visfatin hormonu değerleri arasında farkı istatistiksel olarak anlamlı bulmuşlardır ($p<0.05$).

Ghanbari-Niaki ve ark. (2010), tekrarlanan kısa süreli yüksek yoğunluklu egzersizlerin plazma visfatin seviyesine etkisini inceledikleri araştırmalarında, egzersizden önce, hemen sonra, egzersizden 45 ve 90 dakika sonra venöz kan almışlardır. Egzersiz öncesi 12.5 ng/ml olan plazma visfatin seviyesinin egzersizden hemen sonra 26.6 ng/ml yükseldiğini tespit etmişlerdir.

Kongoun ve ark., (2015), atlarda egzersiz eğitiminin BDNF'nin üzerine etkisini inceledikleri araştırmalarında, egzersiz yönünden aktif atların serum BDNF seviyesinin sedanter atlara göre anlamlı bir şekilde yüksek olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, BDNF seviyesinin değerlendirilmesi spor atları için eğitim programını geliştirmek için yeni bir gösterge olabileceği gösterilmiştir.

Saengsawang ve ark. (2017), atlarda egzersiz eğitiminin BDNF üzerine etkisini inceledikleri araştırmalarında egzersiz sonrası kan serumunda BDNF düzeyinin arttığını bildirmişlerdir.

Kedzierski, & Podolak (2002), yaşları 3-6 arasında değişen 51 Arap atın antrenman yapan atlardan istirahat, egzersizden hemen sonra ve 30 dakika sonra olmak üzere alınan kan örneklerinde hemoglobin (Hb), triağilgliseroller (TAG), glukoz ve laktat düzeyleri üzerindeki etkilerini değerlendirmişlerdir. Glikoz ve TAG dinlenme değerleri, 3 yaşındaki taylarda antrenmanın ikinci ayında istatistiksel olarak daha yüksek olduğunu, ilk üç ayda egzersiz

sonrası Hb, TAG ve laktat seviyesinde artış ve glukoz düzeyinde azalma tespit etmişlerdir. Bir sonraki antrenman periyodu sırasında bu parametrelerin seviyelerinin egzersizden sonra arttığını ve 30 dakika sonrasında ise azalma şekillendiğini tespit etmişlerdir.

Güzelbekteş ve ark. (2006), 34 yarım kan İngiliz tayı kullandıkları çalışmalarında atları 10 gün boyunca günde 4 saat kum zeminde antrenmana tabi tutmuş ve antrenman öncesi ve sonrasında WBC, hematokrit, total protein, albumin, glikoz, BUN, AST, LDH, CK ve Na⁺⁺ (p<0,05) değerlerinde artış olduğu tespit etmişlerdir.

Câmara Silva ve ark. (2007), farklı aktivite sınıflarındaki (atlet, çekiş ve üreme) atlarda CK, LDH ve AST serum aktivitelerini incelemişlerdir. Çalışmalarının materyalini ise, elli sekiz at üç grup oluşturulduğunu 1. grup; 20 sporcu ve yarışmacı, 2. grup; 20 damızlık atlı, 3. grup; günde ortalama 10 çalışma saati olan 18 taslak atlıdan oluşturmuşlardır. Çalışma sonucunda, CK serum aktivitesi, LDH ile AST ortalama değerlerini 1, 2 ve 3. grupta sırasıyla 80,2, 83,9 ve 94,4 U/l; 102,5, 98,6 ve 112,8 U/l ile 56,8, 33,0 ve 50,1 U/l olarak tespit etmişlerdir. CK değerlerinde grup 3'ün AST değerlerinde ise grup 2'nin diğer gruplardan önemli ölçüde farklılık gösterdiğini ifade etmişlerdir. Çalışma neticesinde atlarda kas fonksiyonunun klinik biyokimya değerleri aktivite kategorisine göre değişiklik gösterdiğini belirlemişlerdir.

Teixeira-Neto ve ark. (2008), tropik iklim şartları altında yapılan 70 ve 100 km mesafe yıllık dayanıklılık koşularında beş koşuya katılan bir grup atta kas enzimleri aktivitesindeki CK, LDH ve AST değişimini incelemişlerdir. Koşu öncesi CK, LDH ve AST seviyelerini sırasıyla 245,13±9,84, 496,61±14,76 ve 328,95±8,65 U/l olarak tespit etmişlerdir. Koşudan hemen sonra CK (413.591±50.75 U/l) seviyesi en yüksek seviyeye ulaşırken LDH'nin (628,61±33,30 U/l) koşudan 24 saat, AST'nin (389.89±16.96) ise 48 saat sonra en yüksek seviyelere ulaştığını bildirmişlerdir. Ayrıca çalışmalarında CK değerinin (279.61±23.05) koşudan 24 saat, LDH (505.25±33.78) ve AST (359.35±24.90) değerlerinin ise 72 saat sonra koşu öncesi değerlere döndüğünü tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda, dayanıklılık atlarında efor süresinin kas enzimlerinin konsantrasyonunda farklı değişiklikler meydana getirdiğini bildirmişlerdir.

Balogh ve ark. (2001), pentatlon atlarında egzersiz öncesi ve sonrası biyokimyasal parametrelerdeki değişiklikleri incelemişlerdir. Egzersizden hemen sonra toplam protein, laktat, CK ve LDH seviyelerinde önemli ölçüde artış olduğunu belirlemişlerdir (p < 0.5). Çalışma neticesinde tüm sonuçların 24 saatlik dinlenmeden sonra başlangıç değerlerine döndüğünü bildirmişlerdir.

Adamu ve ark. (2010), Malezya'da 40, 80 ve 120 km dayanıklılık yarışı kategorilerinde elenen ve yarışları iyi performansla tamamlayan atların yarış sonrası hematolojik ve biyokimyasal parametrelerdeki değişimi incelemişlerdir. İyi performans gösteren atların kan laktat konsantrasyonunun elenen atlara göre önemli düzeyde yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı şekilde, iyi performans sergileyen atların, düşük performans gösterenlere göre glukozu daha etkili bir şekilde kullandıkları ve bunun da zayıf laktat üretimine neden olacağını bildirmişlerdir. Ayrıca çalışmalarında antrenman sırasında atların kan laktat ve glikoz konsantrasyonlarının, dayanıklılık yarışlarındaki performanslarını tahmin etmek için kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Zobba ve ark. (2011), uluslararası bir açık hava müsabakasında oynayan polo atlarında akut yoğun egzersiz sonrası fiziksel, hematolojik ve biyokimyasal parametrelerin yanıtını incelemişlerdir. Egzersiz sonunda total protein, CK, LDH, laktat seviyeleri ve kortizol hormon düzeylerinde artış şekillenirken, Ca, P, Mg seviyelerinde ise azalma meydana geldiğini bildirmişlerdir.

65-120 km mesafelerde yarışan olgun dayanıklılık atlarının (≥ 7 yaşında) fizyolojik parametrelerini araştıran Larsson vd., (2013), daha deneyimli atların yarışa tepki olarak kas hasarını gösteren kan parametrelerinde çok az bir artış olduğunu tespit etmişlerdir.

Fazio ve ark. (2014), Simüle edilmiş bir gösteri atlama testinden sonra bazı biyokimyasal parametrelerin ve serum elektrolitlerinin modifiye katyonları değerlendirilmiştir. Serum laktat konsantrasyonu, ALP, AST, ALT, CK, kreatinin, glukoz ve K⁺ üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu göstermişlerdir. Bu sonuçlar, simüle edilmiş bir atlama testi sırasında biyokimyasal değişiklikleri bilerek, veterinerin bir yarışmada elektrolitleri ve metabolik bozuklukları olan atları daha iyi yargılayabileceğini göstermektedir.

Hassan ve ark. (2015), safkan atlarda ırkın klinik, hematolojik ve biyokimyasal parametreler üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırmada 1600 metre yarışan atlarda yarışın hemen öncesi ve yarıştan 5, 15 ve 60 dakika sonra kan örnekleri alınmıştır. Araştırma sonucunda total protein, albümin, AST, ALT, CK, LDH, laktik asit, glukoz, kolesterol, Na, K, Cl ve üre, kreatinin, Ca, P ve Mg seviyeleri, egzersizin bitiminden 5 dakika sonra önemli oranda artış gösterdiğini ve bu değerlerin 60 dakikalık dinlenme sonrası istirahat dönemindeki düzeye döndüğünü bildirmişlerdir. Araştırma sonucunda elde edilen sonuçların, at performansı, sıcak iklim koşullarında antrenman sırasında atletik atların yönetim protokolleri üzerinde yardımcı ve faydalı bir indeks olabileceğini bildirmişlerdir.

Demirtaş (2017), cirit atlarında akut egzersiz sonrası atlarda meydana gelen fiziksel, hematolojik ve biyokimyasal değişiklikleri incelemiştir. Araştırmada egzersiz öncesi, ilk periyot (T₁), ikinci periyot (T₂), ikinci periyottan 30 dakika sonra (T₃), ikinci periyottan 60 dakika sonra (T₄) sonra olacak şekilde kan almıştır. Araştırma sonucunda müsabaka sonunda serum laktat, glukoz, üre, total protein, albümin, globülin, Na seviyelerinde önemli artışlara neden olduğunu tespit etmiştir. Diğer yandan K, CK, LDH, AST, ALP, Ca, Mg, P, CL düzeyinde ise azalma meydana geldiği belirtilmiştir. Müsabakanın 30 veya 60 dakika sonrasında bahsedilen biyokimyasal parametrelerin istirahat döneminde seviyeye tam olarak dönemediğini ancak referans aralığı değerleri içerisinde yer aldığını ifade etmiştir.

Gundasheva, (2016), gösteri atlama atlarında fiziksel egzersize bağlı olarak biyokimyasal parametreler üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmada egzersiz öncesi, egzersizden hemen sonrası ve 2 saat sonra kan örnekleri alınmıştır. Çalışma neticesinde, egzersiz sonunda CK, AST, ALT, total kolesterol ve kreatinin biyokimyasal parametrelerinde referans aralıklarında artışa neden olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, elde edilen verilerin gösteri atlama atlarında metabolik bozuklukların önlenmesi ve erken tespiti yönünde kılavuz olarak kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

Noletto ve ark. (2016), antrenman yapan ve resmi müsabakaya katılmamış (1.grup) ve resmi müsabakalara düzenli olarak katılan profesyonel polo atlarında (2.grup) protein, metabolit, mineral ve enzim profilindeki değişimi incelemiştir. 1.grupta yer alan atlarda 2.gruba göre serum GGT seviyesinin daha yüksek olduğunu ve daha egzersize daha az adapte olmuş hayvanların, düşük atletik performansı gösteren daha yüksek serum GGT seviyelerine sahip olduğunu doğruladığını ifade etmişlerdir. Düşük kondisyona sahip atlarda artan oksidatif stres artmaktadır. Oksidatif stresin bir belirteci olarak kabul edilen GGT, düşük kondisyona sahip atlarda yüksek olduğunu doğrulamışlardır. Diğer yandan serum üre ve kreatin değerleri yönünden ise, üre ve kreatinin seviyelerinin 2.grupta yer alan atlarda yüksek olduğunu yoğun kas aktivitesi, kas kütlesi nedeniyle kas katabolizmasındaki artışa bağlı olarak şekillendiğini belirtmişlerdir. AST, CK ve LDH seviyelerinde ise artış gösterdiğini ancak 2.grupta yer alan atlarda AST düzeyinin daha yüksek olduğunu yoğunluğu ve süresi daha yüksek olması gerekçe olarak bildirilmiştir.

Hunka ve ark. (2018), vaquejada yarışları sırasında atları çeken ve yardımcı atların fizyolojik ve metabolik değişiklikleri incelemiştir. Yarış sonrası serum glukoz, laktat seviyesi ve kortizol hormon düzeyinde artış olduğunu, egzersiz bitiminden 30 dakika sonrasında istirahat dönemindeki değerlerine döndüğünü bildirmişlerdir.

Mami ve ark. (2019), 1.250 ve 1.400 metre mesafeli parkurda yarışan Arap Atlarında yarışa bağlı biyokimyasal parametrelerindeki değişimini incelemişlerdir. Gerçekleştirilen araştırmada yarıştan 1 saat öncesi, yarıştan hemen sonra ve yarış bitiminden hemen sonra olmak üzere kan örnekleri alınmıştır. Araştırma sonucunda, yarıştan hemen sonra ve yarıştan 1 saat sonrasına kadar devam eden plazma AST düzeyi arttığını, serum LDH ve CK seviyesinin ise yarıştan 1 saat sonrası dönemde en yüksek değerinde olduğu bildirilmiştir.

Klobučar ve ark. (2019), 40 km ve 80 km mesafeli parkurda gerçekleştirilen dayanıklılık yarışlarında yer alan atlarda biyokimyasal parametrelerdeki değişiklikleri incelemişlerdir. Araştırma sonucunda uzun (80 km) ve kısa (40 km) mesafeli parkurda gerçekleştirilen yarış sonrası CK, LDH, AST, üre, kreatinin ve kolesterol seviyelerinde anlamlı artış şekillendiği bildirilmiştir.

Pourmohammad ve ark. (2019), Eğitimli Arap atlarda egzersize bağlı olarak biyokimyasal parametrelerdeki değişiklikleri incelemişlerdir. Araştırmada egzersiz öncesi, egzersizden 5 saat sonra ve egzersizden 18 saat sonra olacak şekilde kan örnekleri alınmıştır. Araştırma neticesinde serum üre seviyesi, egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası 5 saatte alınan kan örneklerinde anlamlı bir artış olduğu, serum Ca ve Cl seviyelerinde ise bu değerlerin önemli ölçüde azaldığını tespit etmişlerdir. Egzersiz sonrasındaki veriler incelendiğinde serum Ca değerleri egzersizden 5 saat ve 18 saat sonrasında anlamlı bir artış, serum glukoz ve üre düzeylerinde önemli ölçüde azalma tespit etmişlerdir. Diğer biyokimyasal parametreler (P, Fe, Cu, Mn, Se, Na, K, kreatinin, laktat, LDH, AST, ALT, CK) zamana dayalı anlamlı bir değişiklik gözlenmediği bildirmişlerdir.

Poškienė ve ark. (2021), Žemaitukai ırkı ve Arap atlarında gerçekleştirilen dayanıklılık yarışın biyokimyasal parametreler üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırmada egzersiz öncesi ve sonrasında kan örnekleri alınmıştır. Araştırma sonucunda serum kreatinin, total bilirubin, albümin seviyelerinde artış, laktat düzeyinde azalma olduğunu tespit etmişlerdir. Yarış sonrası toparlanma süresi yönünden incelendiğinde Arap atı, yerel bir at ırkı olan Žemaitukai ırkına göre hızlı olduğunu belirtilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırma alanı.

Bu araştırma, 2020 yılının kasım ayında Bayburt ilinde (N 40° 15'18.6084", E 40° 13'29.5680") Türkiye Geleneksel Sporlar Federasyonu tarafından düzenlenen müsabakada gerçekleştirildi.

Araştırmanın gerçekleştirildiği alan, atlı cirit müsabakasının gerçekleştirildiği Bayburt atlı cirit sahası, Bayburt ili şehir merkezinin güneydoğusunda (rakım:1559) yaklaşık 6000 m² alana sahip, zemin drenajı iyi yapılmış, taşsız, kabartılan yumuşak toprak veya 5-6 cm yüksekliğinde kumlanmış alandır (Şekil 5,6,7).



Şekil 5. Bayburt atlı cirit sahasına ait yüksek çözünürlüklü uydu görüntüsü.

Müsabaka, Geleneksel Spor Dalları Federasyonu Atlı Cirit Müsabaka Talimatında belirtilen kurallar doğrultusunda oynandı. Yarışın gerçekleştiği güne ilişkin iklim verileri ise, ortalama sıcaklık, nem ve rüzgar sırasıyla -1 °C, % 83 ve 4 km/sn'dir (MGM, 2020).



Şekil 6. Atlı cirit müsabakasının gerçekleştiği Bayburt atlı cirit sahası ölçüleri.

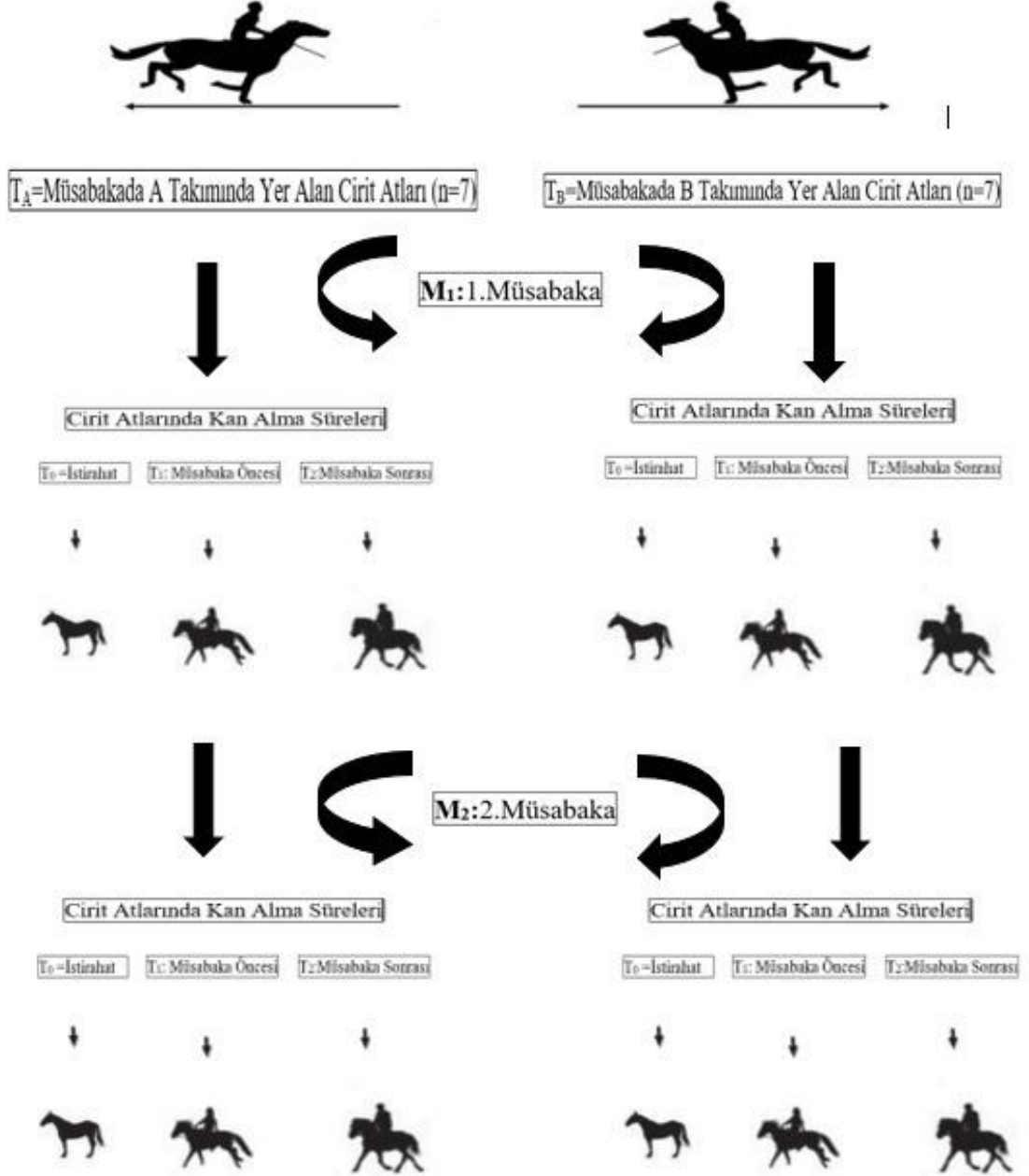
Hayvan materyali.

Çalışmanın hayvan materyalini, Bayburt iline ait (40.89-N, 26.90-K; 41.43-N, 27.09-K; 41.73 N, 27.22-K; 40.92-N, 26.38-N) entansif şartlarda yetiştirilen ve kayıtları düzenli olarak takip edilen Bayburt atlı spor kulübüne kayıtlı cirit müsabakasına katılan klinik olarak sağlıklı görünümüne sahip yaşları 4-9 yaşları arasında değişen ortalama 250-300 kg canlı ağırlığa sahip, 14 adet Arap aygırı oluşturmaktadır. Carroll ve Huntington (1988), tarafından bildirilen Avusturalya sistemine göre cirit müsabakasına katılan atların vücut kondisyon skorları ortalaması 3.7 olarak belirlenmiştir.



Şekil 7. Atlı cirit müsabakasının gerçekleştiği alana ait görünüm.

Çalışma, Etlik Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun 29.07.2020 tarihli 2020/12 kararı etik kurul onayını takiben hayvan refahı ve hakları korunarak etik ilke ve kurallarına riayet edilerek gerçekleştirildi.



Şekil 8. Çalışma gruplarının oluşturulmasına yönelik bir görünüm.

Yem materyali ve su.

Araştırmaya dahil edilen atların barındırıldığı işletmeye ait bilgiler ise, $25\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta, % 60-65 düzeyinde nemin ve 12 saat aydınlık ve 12 saat karanlık periyod döngüsü içerisinde barındırılarak ad libitum olarak beslenmeleri sağlandı. Yemleme, müsabaka'dan ortalama 15-16 saat önce yapılmıştır. At yetiştiricilerinin uyguladıkları besleme programına ait yem maddeleri ve miktarlarına ilişkin bilgiler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. At Yetiştiricilerinin Uyguladıkları Besleme Programına Ait Yem Maddeleri ve Miktarları

Yem maddeleri	Yem miktarı (kg)
Buğday samanı	2,5
Çayır otu	10
Arpa kırması	2

Yöntem

Serum ve plazma örneklerinin toplanması.

Çalışma gruplarını oluşturan atların boyun toplardamarından (*vena jugularis*) serum örnekleri için, anti koagülan içermeyen tüplere (VACUETTE® TUBE 9 ml Z Serum Clot Activator) 5 ml kan örneği alındı. Tüplere alınmış olan kanlar laboratuvarda soğutmalı santrifüjde (NF 1200R, NÜVE, Ankara, TÜRKİYE) 3000 devir/dk da 10 dk santrifüj edildi. Plazma örnekleri için, anti koagülanlı tüplere (VACUETTE® TUBE (454087) 2 ml K₃E K₃EDTA) 2 ml kan örneği alındı. 20 dakika boyunca 2000-3000 rpm hızında santrifüj edildi. Elde edilen serum ve plazma örnekleri steril ependorf tüplere aktarıldı. Laboratuvar analizleri gerçekleştirilene kadar -80°C 'ye ayarlı derin dondurucularda muhafaza edildi. Ayrıca, biyokimyasal ve hormon analizleri Mega Analitik laboratuvarlarında yapılmıştır.

Biyokimyasal analizler.

Çalışmada cirit müsabakasına katılan atlardan alınan kan örneklerinden elde edilen serumlarda glukoz, laktat, Na, K, Cl, Ca, Mg, P, Fe, AST, ALT, ALP, LDH, CK, kreatinin, üre, TK, TG, HDL, LDL, VLDL parametreleri düzeyleri tam otomatik biyokimya cihazı Cobas 8000 (Roche, Almanya) ile ölçüldü.

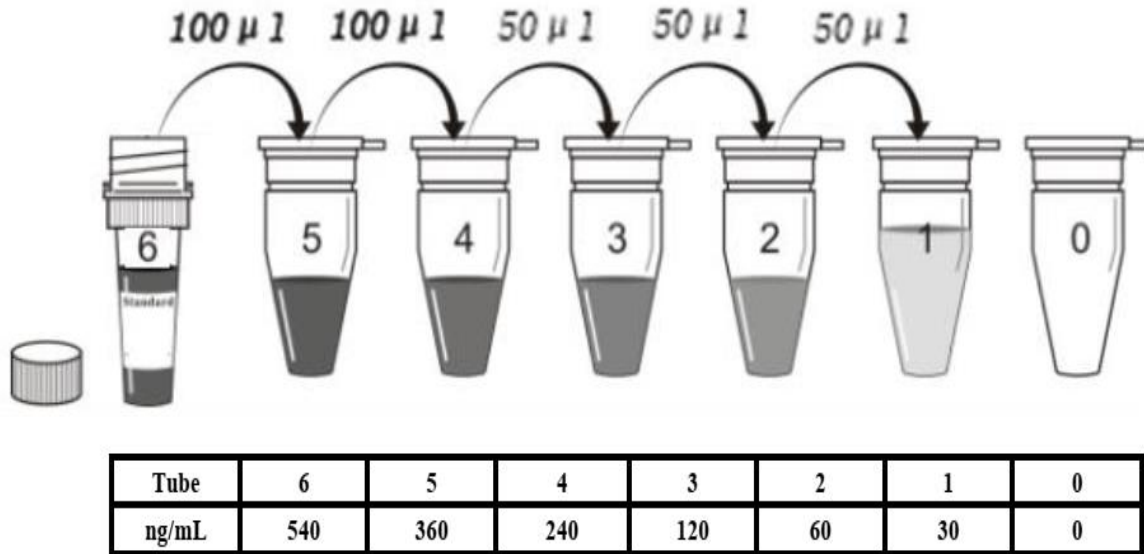
Serum visfatin hormon düzeyinin ölçümü.

Elisa yönteminin temel prensibi, örnekteki antijen-antikor birleşimini belirlemek için enzim kullanımı esasına dayanmaktadır. Kullanılan enzim, renksiz olan tabakayı (kromojen) renkli bir ürüne dönüştürerek antijen-antikor varlığını göstermekte ve ortaya çıkan rengin yoğunluğu ELISA plaka okuyucusu ile önerilen dalga boyunda okunarak ilgili konsantrasyon belirlenmektedir (Marai vd., 2001).

Araştırma sonucunda elde edilen atlara ait kan serum örneklerinde visfatin düzeyinin ölçülmesinde kullanılan kitinin minimum saptanabilir konsantrasyonu 0.3 µg/L olarak bildirilmiştir. ELISA kiti türe özgü Horse Visfatin (VF) ELISA Kit, Product code: SG-53111, CHINA), determinasyonu 1 µg/L-20 µg/L, intra assay katsayısı % 8.0, inter assay katsayısı %10.0 kullanılarak üretici firmanın katalogunda belirtilen prosedüre uygun olarak çalışıldı. Serum visfatin hormon düzeyinin ölçümü ön hazırlık aşamaları,

1. Yıkama solüsyonu: kristal oluşumu tespit edilmiş ise oda ısısında hafif karıştırılarak tamamiyle homojen hale gelmesi sağlanır. 30x konsantre 20ml yıkama solüsyonu, distile yada deionize su ile sulandırılarak 600ml 1x konsantre yıkama solüsyonu hazırlanır.

2. Standartların dilüsyonu: Her tüpe 50 µl dilüent konur. Ardından 100 µl standarttan (540 ng/ml) 5. tüpe aktarılır ve iyi karıştırılır. Sonra 5. tüpteki dilüsyondan 100 µl alınır 4. tüpe aktarılır. Yine iyice karıştırılır ve bu kez 50 µl alınıp 3. tüpe ve sırasıyla bu işlem 1. tüpe kadar tekrarlanır.



Şekil 9. Serum visfatin hormon düzeyinin ölçümünde standart dilüsyon hazırlanması.

Serum visfatin hormon düzeyi ölçümü için test yapılışı,

1. Önceki bölümlerde belirtildiği gibi gerekli tüm malzemeler/kimyasallar hazırlanır.
2. Çalışma kağıda numunelerin bilgileri girilir, kullanılmayacak olan test kuyucukları kilitli poşet içinde +4 C°' de saklanır.
3. Standartın test edileceği gözlere 50 ul standart, numunelerin test edileceği gözlere 40 ul dilüent eklenir ve üzerine 10 ul numune eklenir. Böylece numune 5 kez dilüe edilmiş olur.
4. Kuyucuklar yapışkan bant ile kapatılır ve 30 dak 37 C°'de inkübe edilir.
5. Wash solüsyon distile su ile 30 katı sulandırılır.
6. Yapışkan bant çıkartılır ve kuyucukların içi ters çevrilerek boşaltılır. Ardından wash buffer ile 5 kez doldur-boşalt şeklinde yıkanır.
7. Blank kuyucukları hariç tüm kuyucuklara 50 ul HRP işaretli antikor (konjugat) eklenir.
8. Dördüncü basamaktaki işlem tekrarlanır.
9. Altıncı basamaktaki işlem tekrarlanır.
10. Chromogen Solution A'dan 50ul ve Chromogen Solution B'den 50 µl her kuyucuğa eklenir ve ışık görmeyecek şekilde kuyucuklar kapalı ve 15dak 37Cde inkübe edilir.
11. Her göze 50 µl stop solüsyonu eklenir. Bu esnada rengin maviden sarıya döndüğü görülür.
12. Stop solüsyonu eklendikten 15 dakika sonra blank kuyucukları sıfır olacak şekilde 450nm dalga boyunda numuneler cihazda okutulur.

Serum visfatin hormon sonuçların hesaplanması ise, standart konsantrasyonlar yatay, OD değerler dikey olacak şekilde grafik kağıdı üzerinde standart eğri çizilir. Numune eğrisi yardımıyla numune OD değerine karşılık gelen konsantrasyon, seyreltme katsayısıyla çarpılarak numunenin gerçek konsantrasyonu hesaplanır.

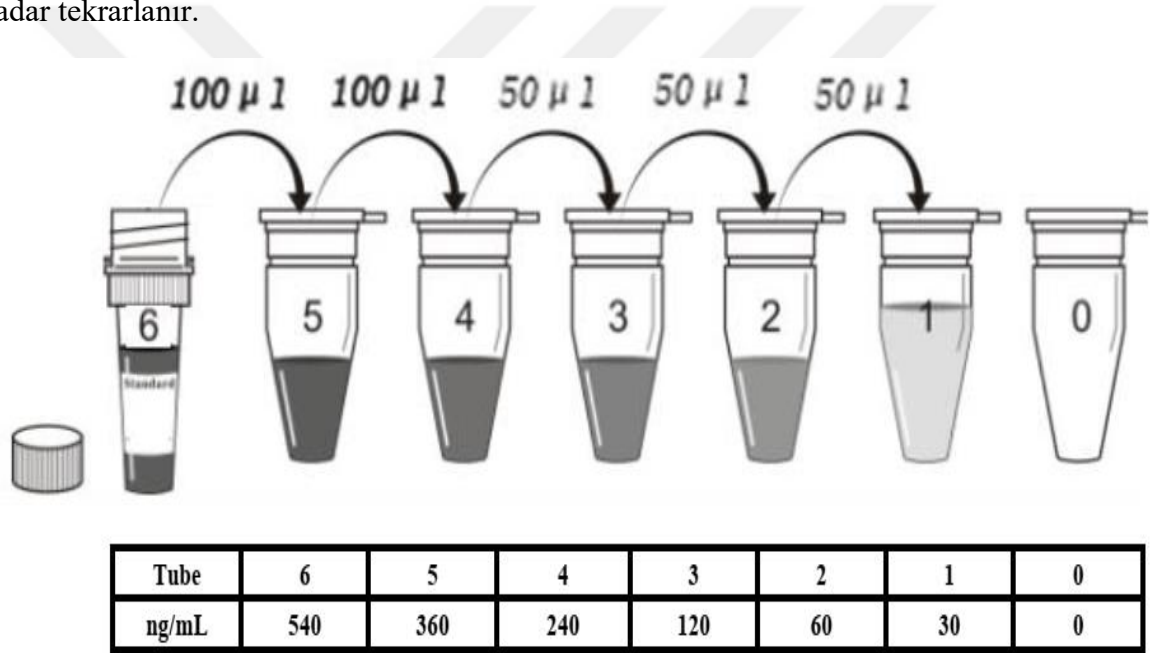
Plazma BDNF (p-BDNF) düzeyinin ölçümü.

Araştırma sonucunda elde edilen atlara ait kan serum örneklerinde plazma BDNF düzeyinin ölçülmesinde kullanılan kitinin minimum saptanabilir konsantrasyonu 1ng/L olarak bildirilmiştir.

ELISA kiti türe özgü Horse Brain Derived Neurotrophic Factor (BDNF) ELISA Kit, Product code: SG-53146, CHINA), determinasyonu 3 ng/L-100 ng/L, intra assay katsayısı % 8.0, inter assay katsayısı %10.0 kullanılarak üretici firmanın kataloğunda belirtilen prosedüre uygun olarak çalışıldı. p-BDNF hormon düzeyinin ölçümü ön hazırlık aşamaları ise,

1. Yıkama solüsyonu: Kristal oluşumu tespit edilmiş ise oda ısısında hafif karıştırılarak tamamiyle homojen hale gelmesi sağlanır. 30x konsantre 20ml yıkama solüsyonu, distile yada deionize su ile sulandırılarak 600ml 1x konsantre yıkama solüsyonu hazırlanır.

2. Standartların dilüsyonu: Her tüpe 50 µl dilüent konur. Ardından 100 µl standarttan (540ng/ml) 5. Tüpe aktarılır ve iyi karıştırılır. Sonra 5. Tüpteki dilüsyondan 100 µl alınır 4. Tüpe aktarılır. Yine iyice karıştırılır ve bu kez 50 µl alınıp 3. Tüpe ve sırasıyla bu işlem 1. Tüpe kadar tekrarlanır.



Şekil 10. p-BDNF hormon düzeyinin ölçümünde standart dilüsyon hazırlanması.

p-BDNF hormon düzeyinin ölçümü için test yapılışı,

1. Önceki bölümlerde belirtildiği gibi gerekli tüm malzemeler/kimyasallar hazırlanır.
2. Çalışma kağıda numunelerin bilgileri girilir, kullanılmayacak olan test kuyucukları kilitli poşet içinde +4 C°'de saklanır.
3. Standartın test edileceği gözlere 50 µl standart, numunelerin test edileceği gözlere 40 µl dilüent eklenir ve üzerine 10 µl numune eklenir. Böylece numune 5 kez dilüe edilmiş olur.
4. Kuyucuklar yapışkan bant ile kapatılır ve 30 dak 37C°'de inkübe edilir.
5. Wash solüsyon distile su ile 30 katı sulandırılır.

6. Yapışkan bant çıkartılır ve kuyucukların içi ters çevrilerek boşaltılır. Ardından wash buffer ile 5 kez doldur-boşalt şeklinde yıkanır.
7. Blank kuyucukları hariç tüm kuyucuklara 50 µl HRP işaretli antikor (konjugat) eklenir.
8. Dördüncü basamaktaki işlem tekrarlanır.
9. Altıncı basamaktaki işlem tekrarlanır.
10. Chromogen Solution A'dan 50 µl ve Chromogen Solution B'den 50 µl her kuyucuğa eklenir ve ışık görmeyecek şekilde kuyucuklar kapalı ve 15 dakika 37Cde inkübe edilir.
11. Her göze 50 µl stop solüsyonu eklenir. Bu esnada rengin maviden sarıya döndüğü görülür.
12. Stop solüsyonu eklendikten 15 dakika sonra blank kuyucukları sıfır olacak şekilde 450 nm dalga boyunda numuneler cihazda okutulur.

p-BDNF hormon sonuçların hesaplanması,

Standart konsantrasyonlar yatay, OD değerler dikey olacak şekilde grafik kağıdı üzerinde standart eğri çizilir. Numune eğrisi yardımıyla numune OD değerine karşılık gelen konsantrasyon, seyreltme katsayısıyla çarpılarak numunenin gerçek konsantrasyonu hesaplanır.

İstatistiksel Analizler

Araştırmanın sonucunda elde edilen verilerin istatistik analizleri SPSS v25 programında yapılmıştır. Tekrarlı ölçümler arasındaki farklılıkları belirlemede parametrik olmayan Friedman testi (BDNF, glukoz, laktat, Na, K, Cl, Ca, Mg, P, Fe, AST, ALT, ALP, LDH, CK, kreatinin, üre, TK, TG, HDL, LDL, VLDL) kullanılmış, zamanların sıra ortalamaları arasındaki fark ise anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ düzeyinde Wilcoxon testi ile belirlenmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Bulgular

Çalışma Gruplarına Ait Serum Visfatin Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Çalışma kapsamında T_A ve T_B gruplarında yer alan atların M₁ ve M₂ müsabakalarının T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum visfatin hormon değerleri Tablo 3’ te verilmiştir.

Tablo 3. T_A ve T_B Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum Visfatin (ng/mL) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)

Visfatin (ng/ml)	T _A (n=7)						T _B (n=7)					
	M ₁			M ₂			M ₁			M ₂		
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂
Ortalama	23,58	24,77	18,72	22,70	24,17	18,27	23,62	24,94	19,1	22,82	24,20	18,44
Standart Hata	1,10	0,91	0,96	1,03	0,72	0,72	0,39	0,41	0,4	0,57	0,52	0,50
Sıra ortalaması değeri	12,29 ^A	16,71 ^A	4,00 ^B	11,86 ^{AB}	17,14 ^A	4 ^B	11,00 ^{AB}	18,00 ^A	4,00 ^B	11,14 ^{AB}	17,86 ^A	4 ^B
p	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

*T_A: Müsabakada yer alan A Takımı; T_B: Müsabakada yer alan B Takımı; M₁:1.Müسابaka, M₂:2.Müسابaka; T₀:İstirahat, T₁:Müسابaka Öncesi, T₂:Müسابaka Sonrası; Tablodaki her hafta ve her takım kendi içerisinde analiz edilmiş ve p<0,05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Tablo 3’te sunulan ortalama serum visfatin hormon seviyelerine ait veriler incelendiğine, T_A ve T_B grubunda yer alan cirit atlarının M₁ ve M₂ müsabakalarının T₀, T₁, T₂ dönemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir (p<0,05).

T_A grubunda yer alan cirit atlarında M₁ ve M₂ cirit müsabakalarının T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum visfatin hormon değerleri sırasıyla 23.58, 24.77, 18.72 ve 22.70, 24.17, 18.27 ng/ml iken, T_B grubunda sırasıyla 23,62; 24,94; 19,10 ve 22,82; 24,20; 18,44 ng/ml olarak tespit edilmiştir (Tablo 3). Çalışma neticesinde T_A ve T_B grubunda yer alan cirit atların M₁ ve M₂ müsabakalarındaki T₂ dönemine ait ortalama serum visfatin değerleri, T₀ ve T₁ dönemlerindeki değerlerine göre belirgin bir şekilde azalma göstermektedir.

Çalışma Gruplarına Ait Plazma Beyin Kaynaklı Nörotrofik Faktör (p-BDNF) Düzeylerinin Değerlendirilmesi

Çalışmaya dahil edilen T_A ve T_B gruplarında yer alan cirit atlarının M₁ ve M₂ müsabakalarındaki T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama p-BDNF değerleri Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. T_A ve T_B Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama p-BDNF (ng/ml) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)

p-BDNF (ng/ml)	T _A (n=7)						T _B (n=7)					
	M ₁			M ₂			M ₁			M ₂		
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂
Ortalama	0,82	0,93	3,01	0,84	1,00	3,12	0,85	1,07	3,26	0,93	1,19	3,38
Standart Hata	0,13	0,08	0,2	0,08	0,11	0,15	0,12	0,09	0,13	0,05	0,07	0,08
Sıra ortalaması değeri	5,79 ^B	9,21 ^B	18,00 ^A	4,93 ^B	10,07 ^{AB}	18 ^A	4,86 ^B	10,14 ^{AB}	18,00 ^A	4 ^B	11 ^{AB}	18 ^A
p	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

*T_A: Müsabakada yer alan A Takımı; T_B: Müsabakada yer alan B Takımı; M₁:1.Müسابaka, M₂:2.Müسابaka; T₀:İstirahat, T₁:Müسابaka Öncesi, T₂:Müسابaka Sonrası; Tablodaki her hafta ve her takım kendi içerisinde analiz edilmiş ve p<0,05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

T_A ve T_B gruplarının M₁ ve M₂ müsabakalarında yer alan cirit atlarına ait ortalama p-BDNF düzeylerine ait sonuçlar incelendiğinde T₀, T₁, T₂ dönemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir (p<0,05), (Tablo 4).

T_A grubunda yer alan cirit atlarında M₁ ve M₂ cirit müsabakalarının T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama p-BDNF seviyeleri sırasıyla 0,82; 0,93; 3,01 ve 0,84; 1,00; 3,12 ng/ml iken, T_B grubunda yer alan cirit atlarında ise sırasıyla 0,85; 1,07; 3,26 ve 0,93; 1,19; 3,38 ng/ml belirlenmiştir. T_A ve T_B gruplarında yer alan cirit atlarının M₁ ve M₂ müsabakalarının T₂ döneme ait ortalama p-BDNF değerleri, T₀ ve T₁ dönemlerindeki değerlerine göre artış şekillenmesi belirgin bir şekilde dikkat çekmektedir (p<0,05), (Tablo 4).

Çalışma Gruplarına Ait Serum Glukoz Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Çalışmanın esasını oluşturan T_A ve T_B gruplarında yer alan cirit atlarının M₁ ve M₂ müsabakalarının T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum glukoz değerleri Tablo 5’ te gösterilmiştir.

Tablo 5. T_A ve T_B Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum Glukoz (mg/dl) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)

Glukoz (mg/dL)	T _A (n=7)						T _B (n=7)					
	M ₁			M ₂			M ₁			M ₂		
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂
Ortalama	88,10	96,76	109,67	89,19	98,02	112,33	89,03	95,40	110,07	89,07	97,08	111,53
Standart Hata	4,33	2,14	2,18	1,63	1,07	1,26	1,44	2,34	3,64	0,60	1,69	2,39
Sıra ortalaması değeri	4 ^B	11,00 ^{AB}	18,00 ^A	4 ^B	11 ^{AB}	18 ^A	4,00 ^B	11,00 ^{AB}	18,00 ^A	4 ^B	11 ^{AB}	18 ^A
p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

*T_A: Müsabakada yer alan A Takımı; T_B: Müsabakada yer alan B Takımı; M₁:1.Müسابaka, M₂:2.Müسابaka; T₀:İstirahat, T₁:Müسابaka Öncesi, T₂:Müسابaka Sonrası; Tablodaki her hafta ve her takım kendi içerisinde analiz edilmiş ve p<0,05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Cirit müsabakasının T_A ve T_B grubunda yer alan cirit atlarının M₁ ve M₂ müsabakalarının T₀, T₁, T₂ dönemleri arasında ortalama serum glukoz değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir (p<0,05), (Tablo 5).

T_A grubunda yer alan cirit atlarında M₁ ve M₂ cirit müsabakalarının T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum glukoz düzeyleri sırasıyla 88,10; 96,76; 109,67 mg/dL ve 89,19; 98,02; 112,33 mg/dL belirlenirken, T_B grubunda yer alan cirit atlarında sırasıyla 89,03; 95,40; 110,07 ve 89,07; 97,08; 111,53 mg/dL olarak tespit edilmiştir. Çalışmanın ortalama serum glukoz değerleri incelendiğinde T_A ve T_B gruplarında yer alan cirit atların M₁ ve M₂ müsabakalarının T₂ dönemine ait ortalama serum glukoz değerleri, T₀ ve T₁ dönemlerindeki değerlerine göre arttığı görülmektedir (p<0,05), (Tablo 5).

Çalışma Gruplarına Ait Serum Kreatin Kinaz (CK) Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Çalışma kapsamında T_A ve T_B gruplarında yer alan cirit atlarının M₁ ve M₂ müsabakalarındaki T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum CK seviyeleri Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. T_A ve T_B Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum CK (U/L) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)

CK (U/L)	T _A (n=7)						T _B (n=7)					
	M ₁			M ₂			M ₁			M ₂		
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂
Ortalama	221,1	336,1	481,25	223,2	350,8	486,7	225,1	337,2	486,6	226,1	343,6	484,9
Standart Hata	13,67	6,63	29,02	9,8	10,99	6,85	1,3	2,46	2,56	4,19	2,02	4,93
Sıra ortalaması değeri	4,00 ^B	11,00 ^{AB}	18,00 ^A	4 ^B	11 ^{AB}	18 ^A	4,00 ^B	11,00 ^{AB}	18,00 ^A	4 ^B	11 ^{AB}	18 ^A
p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

*T_A: Müsabakada yer alan A Takımı; T_B: Müsabakada yer alan B Takımı; M₁:1.Müسابaka, M₂:2.Müسابaka; T₀:İstirahat, T₁:Müسابaka Öncesi, T₂:Müسابaka Sonrası; Tablodaki her hafta ve her takım kendi içerisinde analiz edilmiş ve p<0,05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Tablo 6'da sunulan ortalama serum CK seviyelerine ait sonuçlar incelendiğinde, cirit müsabakasının T_A ve T_B grubunda yer alan atların M₁ ve M₂ verileri incelendiğinde T₀, T₁, T₂ dönemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir (p<0,05).

T_A grubunda yer alan cirit atlarında M₁ ve M₂ cirit müsabakalarının T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum CK seviyeleri sırasıyla 221,1; 336,1; 481,2 U/L ve 223,2; 350,8; 486,7 U/L olarak belirlenirken, T_B grubunda ise sırasıyla 225,1; 337,2; 486,6 U/L ve 226,1; 343,6; 484,9 U/L tespit edilmiştir. Çalışmanın ortalama serum glukoz değerleri incelendiğinde T_A ve T_B gruplarında yer alan cirit atlarında M₁ ve M₂ müsabakalarının T₂ dönemine ait ortalama serum CK seviyelerinin, T₀ ve T₁ dönemlerindeki değerlerine göre artış anlamlı bulunmuş ve bu artış belirgin şekilde dikkat çekmektedir (p<0,05), (Tablo 6).

Çalışma Gruplarına Ait Serum Laktat Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Çalışma kapsamında T_A ve T_B gruplarında yer alan atların M₁ ve M₂ müsabakalarındaki T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum laktat düzeyleri Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7. T_A ve T_B Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum Laktat (mmol/L) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)

Laktat (mmol/L)	T _A (n=7)						T _B (n=7)					
	M ₁			M ₂			M ₁			M ₂		
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂
Ortalama	0,74	14,80	9,39	0,70	14,9	9,54	0,76	15,07	9,4	0,73	14,94	9,58
Standart Hata	0,069	0,5	0,5	0,04	0,72	0,47	0,1	0,56	0,62	0,12	0,13	0,59
Sıra ortalaması değeri	4,00 ^B	18,00 ^A	11,00 ^{AB}	4 ^B	18 ^A	11 ^{AB}	4,00 ^B	18,00 ^A	11,00 ^{AB}	4 ^B	18 ^A	11 ^{AB}
p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

*T_A: Müsabakada yer alan A Takımı; T_B: Müsabakada yer alan B Takımı; M₁:1.Müسابaka, M₂:2.Müسابaka; T₀:İstirahat, T₁:Müسابaka Öncesi, T₂:Müسابaka Sonrası; Tablodaki her hafta ve her takım kendi içerisinde analiz edilmiş ve p<0,05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Tablo 7’de ortalama serum laktat düzeylerine ait veriler doğrultusunda, cirit müsabakasının T_A ve T_B grubunda yer alan atların M₁ ve M₂ verileri incelendiğinde T₀, T₁, T₂ dönemleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir farklılık bulunmaktadır (p<0,05).

T_A grubunda yer alan cirit atlarında M₁ ve M₂ cirit müsabakalarının T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum laktat seviyeleri sırasıyla 0,74; 14,80; 9,39 mmol/L ve 0,70; 14,90; 9,54 mmol/L olarak belirlenirken, aynı şekilde T_B grubunda ise sırasıyla 0,76; 15,07; 9,40 mmol/L ve 0,73; 14,94; 9,58 mmol/L olarak tespit edilmiştir. Buna göre, T_A ve T_B grupları M₁ ve M₂ cirit müsabakalarında yer alan atların T₂ dönemine ait ortalama serum laktat değerleri, T₁ dönemine göre anlamlı düzeyde azalma gösterirken, T₀ döneminde ise artış olduğu belirlenmiştir (p<0,05), (Tablo 7).

Çalışma Gruplarına Ait Serum Üre Seviyelerinin Değerlendirilmesi

T_A ve T_B gruplarında yer alan atların M_1 ve M_2 müsabakalarındaki T_0 , T_1 , T_2 dönemlerine ait ortalama serum üre düzeyleri Tablo 8’de belirtilmiştir.

Tablo 8. T_A ve T_B Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum Üre (mg/dL) Değerlerinin Değişimi (Ort $\pm$ SD)

Üre (mg/dL)	T_A (n=7)						T_B (n=7)					
	M_1			M_2			M_1			M_2		
	T_0	T_1	T_2	T_0	T_1	T_2	T_0	T_1	T_2	T_0	T_1	T_2
Ortalama	32,31	33,21	36,6	32,50	33,37	36,48	32,22	33,1	36,37	32,45	33,38	36,47
Standart Hata	0,42	0,4	0,31	0,49	0,54	0,59	0,64	0,66	0,58	0,44	0,45617	1,11
Sıra ortalaması değeri	4,36 ^B	10,64 ^{AB}	18,00 ^A	4,79 ^B	10,21 ^{AB}	18 ^A	5,21 ^B	9,79 ^{AB}	18,00 ^A	4,43 ^B	10,64 ^{AB}	17,93 ^A
p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

* T_A : Müsabakada yer alan A Takımı; T_B : Müsabakada yer alan B Takımı; M_1 :1.Müsabaka, M_2 :2.Müsabaka; T_0 :İstirahat, T_1 :Müsabaka Öncesi, T_2 :Müsabaka Sonrası; Tablodaki her hafta ve her takım kendi içerisinde analiz edilmiş ve $p<0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Tablo 8’de ortalama serum üre sonuçlarına ait veriler doğrultusunda, cirit müsabakasının T_A ve T_B grubunda yer alan atların M_1 ve M_2 verileri incelendiğinde T_0 , T_1 , T_2 dönemleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$).

T_A grubunda yer alan cirit atlarında M_1 ve M_2 cirit müsabakalarının T_0 , T_1 , T_2 dönemlerine ait ortalama serum üre değerleri sırasıyla 32,31; 33,21; 36,60 mg/dL ve 32,50; 33,37; 36,48 mg/dL belirlenirken, T_B grubunda ise sırasıyla 32,22; 33,10; 36,37 mg/dL ve 32,45; 33,38; 36,47 mg/dL olarak tespit edilmiştir. Buna göre T_A ve T_B grupları M_1 ve M_2 cirit müsabakalarında yer alan atların T_2 dönemine ait ortalama serum üre değerleri, T_0 ve T_1 dönemlerine göre anlamlı düzeyde artış şekillendiği görülmektedir ($p<0,05$), (Tablo 8).

Çalışma Gruplarına Ait Serum Kreatinin Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Çalışma kapsamında T_A ve T_B gruplarında yer alan atların M₁ ve M₂ müsabakalarındaki T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum kreatinin düzeyleri Tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9. T_A ve T_B Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum Kreatinin (µmol/l) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)

Kreatinin (µmol/l)	T _A (n=7)						T _B (n=7)					
	M ₁			M ₂			M ₁			M ₂		
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂
Ortalama	1,15	1,26	1,65	1,16	1,29	1,61	1,19	1,32	1,72	1,2	1,31	1,77
Standart Hata	0,09	0,06	0,04	0,09	0,06	0,06	0,1	0,05	0,07	0,12	0,11	0,09
Sıra ortalaması değeri	5,07 ^B	9,93 ^{AB}	18,00 ^A	4,86 ^B	10,14 ^{AB}	18 ^A	4,64 ^B	10,36 ^{AB}	18,00 ^A	5,71 ^B	9,29 ^{AB}	18 ^A
p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001

*T_A: Müsabakada yer alan A Takımı; T_B: Müsabakada yer alan B Takımı; M₁:1.Müسابaka, M₂:2.Müسابaka; T₀:İstirahat, T₁:Müسابaka Öncesi, T₂:Müسابaka Sonrası; Tablodaki her hafta ve her takım kendi içerisinde analiz edilmiş ve p<0,05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Tablo 9’da sunulan ortalama serum kreatinin sonuçları incelendiğinde, cirit müsabakasının T_A ve T_B grubunda yer alan atların M₁ ve M₂ verileri incelendiğinde T₀, T₁, T₂ dönemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir (p<0,05).

T_A grubunda yer alan cirit atlarında M₁ ve M₂ cirit müsabakalarının T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum kreatinin seviyeleri sırasıyla 1,15; 1,26; 1,65 µmol/l ve 1,16; 1,29; 1,61 µmol/l olarak belirlenirken, T_B grubunda ise sırasıyla 1,19; 1,32; 1,72 µmol/l ve 1,20; 1,31; 1,77 µmol/l olarak tespit edilmiştir. Çalışma neticesinde veriler incelendiğinde T_A ve T_B gruplarının M₁ ve M₂ cirit müsabakalarında yer alan atların T₂ dönemine ait ortalama serum kreatinin değerleri, T₀ ve T₁ dönemlerine göre anlamlı düzeyde bir artış şekillendiği görülmektedir (p<0,05), (Tablo 9).

Çalışma Gruplarına Ait Serum AST Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Çalışma kapsamında T_A ve T_B gruplarında yer alan atların M₁ ve M₂ müsabakalarındaki T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum AST düzeyleri Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. T_A ve T_B Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum AST (U/L) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)

AST (U/L)	T _A (n=7)						T _B (n=7)					
	M ₁			M ₂			M ₁			M ₂		
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂
Ortalama	380,7	421,3	458,1	390,3	428,4	461,7	384,8	425,4	460,5	394,1	429,0	464,5
Standart Hata	2,41	2,36	1,05	2,29	0,72	2,24	1,43	5,33	1,98	0,74	0,77	4,98
Sıra ortalaması değeri	4,00 ^B	11,00 ^{AB}	18,00 ^A	4 ^B	11 ^{AB}	18 ^A	4,00 ^B	11,00 ^{AB}	18,00 ^A	4 ^B	11 ^{AB}	18 ^A
p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001

*T_A: Müsabakada yer alan A Takımı; T_B: Müsabakada yer alan B Takımı; M₁:1.Müسابaka, M₂:2.Müسابaka; T₀:İstirahat, T₁:Müسابaka Öncesi, T₂:Müسابaka Sonrası; Tablodaki her hafta ve her takım kendi içerisinde analiz edilmiş ve p<0,05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Tablo 10' da sunulan ortalama serum AST düzeylerine ait sonuçlar ele alındığında, cirit müsabakasının T_A ve T_B grubunda yer alan atların M₁ ve M₂ verileri incelendiğinde T₀, T₁, T₂ dönemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır (p<0,05).

T_A grubunda yer alan cirit atlarında M₁ ve M₂ cirit müsabakalarının T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum AST değerleri sırasıyla 380,7; 421,3; 458,1 U/L ve 390,3; 428,4; 461,7 U/L olarak elde edilirken, T_B grubunda ise sırasıyla 384,8; 425,4; 460,5 U/L ve 394,1; 429,0; 464,5 U/L olarak tespit edilmiştir. Çalışma neticesinde veriler incelendiğinde T_A ve T_B gruplarının M₁ ve M₂ cirit müsabakalarında yer alan atların T₂ dönemine ait ortalama serum AST değerleri, T₀ ve T₁ dönemlerindeki değerlerine göre anlamlı düzeyde bir artış şekillendiği belirgin bir şekilde farkedilmektedir (p<0,05), (Tablo 10).

Çalışma gruplarına ait serum ALT seviyelerinin değerlendirilmesi

Çalışma dahil edilen T_A ve T_B gruplarında yer alan atların M₁ ve M₂ müsabakalarındaki T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum ALT değerleri Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11. T_A ve T_B Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum ALT (U/L) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)

ALT (U/L)	T _A (n=7)						T _B (n=7)					
	M ₁			M ₂			M ₁			M ₂		
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂
Ortalama	10,51	10,95	11,36	10,6	11,02	11,55	10,66	10,96	11,43	10,81	11,06	11,57
Standart Hata	0,18	0,18	0,24	0,09	0,16	0,11	0,31	0,13	0,14	0,28	0,16	0,11
Sıra ortalaması değeri	4,43 ^B	10,64 ^{AB}	17,93 ^A	4 ^B	11 ^{AB}	18 ^A	5,71 ^B	9,29 ^{AB}	18,00 ^A	5,71 ^B	9,29 ^{AB}	18 ^A
p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001

*T_A: Müsabakada yer alan A Takımı; T_B: Müsabakada yer alan B Takımı; M₁:1.Müسابaka, M₂:2.Müسابaka; T₀:İstirahat, T₁:Müسابaka Öncesi, T₂:Müسابaka Sonrası; Tablodaki her hafta ve her takım kendi içerisinde analiz edilmiş ve p<0,05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Tablo 11’de sunulan ortalama serum ALT değerlerine ait sonuçlar doğrultusunda, cirit müsabakasının T_A ve T_B grubunda yer alan atların M₁ ve M₂ verileri incelendiğinde T₀, T₁, T₂ dönemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır (p<0,05).

T_A grubunda yer alan cirit atlarında M₁ ve M₂ cirit müsabakalarının T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum ALT seviyeleri sırasıyla 10,51; 10,95; 11,36 U/L ve 10,60; 11,02; 11,55 U/L saptanırken, T_B grubunda bu değerler sırasıyla ise 10,66; 10,96; 11,43 U/L ve 10,81; 11,06; 11,57 U/L olarak tespit edilmiştir.

Çalışmaya ait sonuçlar incelendiğinde T_A ve T_B gruplarının M₁ ve M₂ cirit müsabakalarında yer alan atların T₂ dönemine ait ortalama serum ALT değerleri, T₀ ve T₁ dönemlerine göre anlamlı düzeyde bir artış şekillendiği belirgin bir şekilde fark edilmektedir (p<0,05), (Tablo 11).

Çalışma Gruplarına Ait Serum ALP Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Çalışma kapsamında T_A ve T_B gruplarında yer alan atların M₁ ve M₂ müsabakalarındaki T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum ALP değerleri Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. T_A ve T_B Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum ALP (U/L) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)

ALP (U/L)	T _A (n=7)						T _B (n=7)					
	M ₁			M ₂			M ₁			M ₂		
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂
Ortalama	135,3	168,2	175,1	138,2	166,6	187,2	136,5	166,5	171,7	139,1	168,7	175,7
Standart Hata	0,42	3,04	3,62	2,24	4,29	4,35	0,63	2,43	2,69	0,45	0,80	3,13
Sıra ortalaması değeri	4,00 ^B	11,64 ^{AB}	17,36 ^A	4 ^B	11 ^{AB}	18 ^A	4,00 ^B	11,57 ^{AB}	17,43 ^A	4 ^B	11,21 ^{AB}	17,79 ^A
p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

*T_A: Müsabakada yer alan A Takımı; T_B: Müsabakada yer alan B Takımı; M₁:1.Müسابaka, M₂:2.Müسابaka; T₀:İstirahat, T₁:Müسابaka Öncesi, T₂:Müسابaka Sonrası; Tablodaki her hafta ve her takım kendi içerisinde analiz edilmiş ve p<0,05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Tablo 12’ de sunulan ortalama serum ALP değerlerine ait veriler incelendiğinde, cirit müsabakasının T_A ve T_B grubunda yer alan atların M₁ ve M₂ verileri incelendiğinde T₀, T₁, T₂ dönemleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir farklılık görülmektedir (p<0,05).

T_A grubunda yer alan cirit atlarında M₁ ve M₂ cirit müsabakalarının T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum ALP değerleri sırasıyla ALP düzeyleri sırasıyla 135,3; 168,2; 175,1 U/L ve 138,2; 166,6; 187,2 U/L elde edilirken, T_B grubunda bu dönemlere ait değerler ise sırasıyla 136,5; 166,5 171,7 U/L ve 139,1; 168,7; 175,7 U/L olarak tespit edilmiştir.

Çalışmaya ait sonuçlar incelendiğinde T_A ve T_B gruplarının M₁ ve M₂ cirit müsabakalarında yer alan atların T₂ dönemlerine ait ortalama serum ALT değerlerinin, T₀ ve T₁ dönemlerindeki değerlere göre anlamlı düzeyde bir artış gösterdiği görülmektedir (p<0,05), (Tablo 12).

Çalışma Gruplarına Ait Serum LDH Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Çalışma kapsamında T_A ve T_B gruplarında yer alan atların M₁ ve M₂ müsabakalarındaki T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum LDH değerleri Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 13’te sunulan ortalama serum LDH düzeylerine ait sonuçlar değerlendirildiğinde, cirit müsabakasının T_A ve T_B grubunda yer alan atların M₁ ve M₂ verileri incelendiğinde T₀, T₁, T₂ dönemleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir farklılık bulunmaktadır (p<0,05).

Tablo 13. T_A ve T_B Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum LDH (U/L) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)

LDH (U/L)	T _A (n=7)						T _B (n=7)					
	M ₁			M ₂			M ₁			M ₂		
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂
Ortalama	324,9	421,3	475,3	336,1	425,1	476,7	337,2	425,4	474,8	334,2	427,9	477,4
Standart Hata	3,85	2,36	7,11	6,63	1,68	6,93	2,46	5,33	3,68	0,65	1,86	1,72
Sıra ortalaması değeri	4,00 ^B	11,00 ^{AB}	18,00 ^A	4 ^B	11 ^{AB}	18 ^A	4,00 ^B	11,00 ^{AB}	18,00 ^A	4 ^B	11 ^{AB}	18 ^A
p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

*T_A: Müsabakada yer alan A Takımı; T_B: Müsabakada yer alan B Takımı; M₁:1.Müsabaka, M₂:2.Müsabaka; T₀:İstirahat, T₁:Müsabaka Öncesi, T₂:Müsabaka Sonrası; Tablodaki her hafta ve her takım kendi içerisinde analiz edilmiş ve p<0,05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

T_A grubunda yer alan cirit atlarında M₁ ve M₂ cirit müsabakalarının T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum LDH seviyeleri sırasıyla 334,9; 421,3; 475, 3 U/L ve 336,1; 425,1; 476,7 U/L olarak belirlenirken, T_B grubunda bu veriler sırasıyla 337,2; 425,4; 474,8 U/L ve 334,24; 427,91; 477,41 U/L olarak tespit edilmiştir.

Çalışmaya ait sonuçlar incelendiğinde T_A ve T_B gruplarının M₁ ve M₂ cirit müsabakalarında yer alan atların T₂ dönemlerine ait ortalama serum ALT değerlerinin, T₀ ve T₁ dönemlerindeki değerlere göre anlamlı düzeyde bir artış şekillendiği gözlenmektedir (p<0,05), (Tablo 13).

Çalışma Gruplarına Ait Serum TK Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Çalışma kapsamında T_A ve T_B gruplarında yer alan atların M₁ ve M₂ müsabakalarındaki T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum TK seviyeleri Tablo 14’te sunulmuştur.

Tablo 14. T_A ve T_B Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum TK (mg/dl) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)

TK (mg/dl)	T _A (n=7)						T _B (n=7)					
	M ₁			M ₂			M ₁			M ₂		
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂
Ortalama	96,31	93,92	90,11	96,48	93,37	91,94	96,37	93,10	91,22	96,47	93,38	90,31
Standart Hata	0,66	0,64	0,39	0,59	0,54	0,51	0,58	0,66	1,07	1,11	0,45	1,27
Sıra ortalaması değeri	18,00 ^A	11,00 ^{AB}	4,00 ^B	4 ^B	18 ^A	4 ^B	18,00 ^A	10,64 ^{AB}	4,36 ^B	17,93 ^A	10,93 ^{AB}	4,14 ^B
p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

*T₀:İstirahat, T₁:Müsabaka Öncesi, T₂:Müsabaka Sonrası; T_A: Müsabakada yer alan A Takımı; TK:Total kolesterol, M₁:1.Müsabaka, M₂:2.Müsabaka; Tablodaki her hafta ve her takım kendi içerisinde analiz edilmiş ve p<0,05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Tablo 14’ te paylaşılan ortalama serum TK değerlerine ait veriler incelendiğinde, cirit müsabakasının T_A ve T_B grubunda yer alan atların M₁ ve M₂ verileri incelendiğinde T₀, T₁, T₂ dönemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır (p<0,05).

T_A grubunda yer alan cirit atlarında M₁ ve M₂ cirit müsabakalarının T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum TK seviyeleri sırasıyla 96,31; 93,92; 90,11 mg/dl ve 96,48; 93,37; 91,94 mg/dl olarak elde edilirken, aynı şekilde T_B grubunda bu veriler sırasıyla 96,37; 93,10; 91,22 mg/dl ve 96,47; 93,38; 90,31 mg/dl olarak tespit edilmiştir.

Çalışmaya ait sonuçlar incelendiğinde T_A ve T_B gruplarının M₁ ve M₂ cirit müsabakalarında yer alan atların T₂ dönemlerine ait ortalama serum TK değerlerinin, T₀ ve T₁ dönemlerindeki değerlere göre anlamlı düzeyde bir azalma meydana geldiği görülmektedir (p<0,05), (Tablo 8).

Çalışma Gruplarına Ait Serum TG Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Çalışma kapsamında T_A ve T_B gruplarında yer alan atların M₁ ve M₂ müsabakalarındaki T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum TG düzeyleri Tablo 15'te sunulmuştur.

Tablo 15'te gösterilen ortalama serum TG düzeylerine ait veriler değerlendirildiğinde, cirit müsabakasının T_A ve T_B grubunda yer alan atların M₁ ve M₂ verileri incelendiğinde T₀, T₁, T₂ dönemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmektedir (p<0,05).

Tablo 15. T_A ve T_B Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum TG (mg/dl) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)

TG (mg/dl)	T _A (n=7)						T _B (n=7)					
	M ₁			M ₂			M ₁			M ₂		
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂
Ortalama	35,31	33,90	30,20	35,91	33,05	30,21	36,37	32,52	29,51	36,47	33,38	30,17
Standart Hata	0,45	0,62	1,01	0,47	0,24	0,53	0,58	0,29	1,06	1,34	0,45	0,93
Sıra ortalaması değeri	17,86 ^A	11,14 ^{AB}	4,00 ^B	18 ^A	11 ^{AB}	4 ^B	18,00 ^A	11,00 ^{AB}	4,00 ^B	17,93 ^A	11,07 ^{AB}	4 ^B
p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

*T₀:İstirahat, T₁:Müsabaka Öncesi, T₂:Müsabaka Sonrası; T_A: Müsabakada yer alan A Takımı; TG:Trigliserid; M₁:1.Müsabaka, M₂:2.Müsabaka; Tablodaki her hafta ve her takım kendi içerisinde analiz edilmiş ve p<0,05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

T_A grubunda yer alan cirit atlarında M₁ ve M₂ cirit müsabakalarının T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum TG düzeyleri sırasıyla 35,31; 33,90; 30,20 mg/dl ve 35,91; 33,05; 30,21 mg/dl olarak saptanırken, aynı şekilde T_B grubunda bu veriler sırasıyla 36,37; 32,52; 29,51 mg/dl ve 36,47; 33,38; 30,17 mg/dl olarak elde edilmiştir.

Çalışmaya ait sonuçlar incelendiğinde T_A ve T_B gruplarının M₁ ve M₂ cirit müsabakalarında yer alan atların T₂ dönemlerine ait ortalama serum TG değerlerinin, T₀ ve T₁ dönemlerindeki değerlere göre anlamlı düzeyde bir azalma şekillendiği görülmektedir (p<0,05), (Tablo 15).

Çalışma Gruplarına Ait Serum VLDL Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Çalışma kapsamında T_A ve T_B gruplarında yer alan atların M₁ ve M₂ müsabakalarındaki T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum VLDL değerleri Tablo 16’de verilmiştir.

Tablo 16’ da sunulan ortalama VLDL düzeylerine ait sonuçlar doğrultusunda, cirit müsabakasının T_A ve T_B grubunda yer alan atların M₁ ve M₂ verileri incelendiğinde T₀, T₁, T₂ dönemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmektedir (p<0,05).

Tablo 16. T_A ve T_B Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum VLDL (mg/dl) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)

VLDL (mg/dl)	T _A (n=7)						T _B (n=7)					
	M ₁			M ₂			M ₁			M ₂		
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂
Ortalama	7,06	6,78	6,04	7,18	6,61	6,04	7,27	6,50	5,90	7,29	6,67	6,03
Standart Hata	0,09	0,12	0,2	0,09	0,04	0,1	0,11	0,05	0,21	0,26	0,09	0,18
Sıra ortalaması değeri	17,86 ^A	11,14 ^{AB}	4,00 ^B	18 ^A	11 ^{AB}	4 ^B	18,00 ^A	11,00 ^{AB}	4,00 ^B	17,93 ^A	11,07 ^{AB}	4 ^B
p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

*T₀:İstirahat, T₁:Müsabaka Öncesi, T₂:Müsabaka Sonrası; T_A: Müsabakada yer alan A Takımı; M₁:1.Müsabaka, M₂:2.Müsabaka; Tablodaki her hafta ve her takım kendi içerisinde analiz edilmiş ve p<0,05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

T_A grubunda yer alan cirit atlarında M₁ ve M₂ cirit müsabakalarının T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum VLDL seviyeleri sırasıyla 7,06; 6,78; 6,04 mg/dl ve 7,18; 6,61; 6,04 mg/dl olarak belirlenirken, aynı şekilde T_B grubunda bu veriler sırasıyla 7,27; 6,50; 5,90 mg/dl ve 7,29; 6,67; 6,03 mg/dl olarak tespit edilmiştir.

Çalışmaya ait sonuçlar incelendiğinde T_A ve T_B gruplarının M₁ ve M₂ cirit müsabakalarında yer alan atların T₂ dönemlerine ait ortalama serum VLDL değerlerinin, T₀ ve T₁ dönemlerindeki değerlere göre anlamlı düzeyde bir azalma meydana geldiği görülmektedir (p<0,05), (Tablo 16).

Çalışma Gruplarına Ait Serum LDL Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Çalışma kapsamında T_A ve T_B gruplarında yer alan atların M₁ ve M₂ müsabakalarındaki T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum LDL seviyeleri Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17. T_A ve T_B Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum LDL (mg/dl) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)

LDL (mg/dl)	T _A (n=7)						T _B (n=7)					
	M ₁			M ₂			M ₁			M ₂		
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂
Ortalama	35,31	33,32	27,94	35,92	33,20	27,07	35,94	30,65	27,37	36,28	33,24	28,74
Standart Hata	0,45	0,64	1,11	0,7	1,07	1,03	0,41	0,53	1,76	0,59	1,37	1,1
Sıra ortalaması değeri	18,00 ^A	11,00 ^{AB}	4,00 ^B	18 ^A	11 ^{AB}	4 ^B	18,00 ^A	10,86 ^{AB}	4,14 ^B	18 ^A	11 ^{AB}	4 ^B
p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

*T₀:İstirahat, T₁:Müsabaka Öncesi, T₂:Müsabaka Sonrası; T_A: Müsabakada yer alan A Takımı; M₁:1.Müsabaka, M₂:2.Müsabaka; Tablodaki her hafta ve her takım kendi içerisinde analiz edilmiş ve p<0,05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Tablo 17' de gösterilen ortalama serum LDL seviyelerine ait sonuçlar değerlendirildiğinde, cirit müsabakasının T_A ve T_B grubunda yer alan atların M₁ ve M₂ verileri incelendiğinde T₀, T₁, T₂ dönemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmektedir (p<0,05).

T_A grubunda yer alan cirit atlarında M₁ ve M₂ cirit müsabakalarının T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum LDL seviyeleri sırasıyla 35,31; 33,32; 27,94 mg/dl ve 35,92; 33, 20; 27,07 mg/dl olarak belirlenirken, aynı şekilde T_B grubunda bu veriler sırasıyla 35,94; 30,65; 27,37 mg/dl ve 36,28; 33,24; 28,74 mg/dl olarak tespit edilmiştir. Çalışmaya ait bulgular incelendiğinde T_A ve T_B gruplarının M₁ ve M₂ cirit müsabakalarında yer alan atların T₂ dönemlerine ait ortalama serum LDL seviyeleri, T₀ ve T₁ dönemlerindeki değerlerine göre anlamlı düzeyde belirgin bir azalma şekillendiği görülmektedir (p<0,05), (Tablo 17).

Çalışma Gruplarına Ait Serum HDL Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Çalışma kapsamında T_A ve T_B gruplarında yer alan atların M₁ ve M₂ müsabakalarındaki T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum HDL değerleri Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18. T_A ve T_B Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum HDL (mg/dl) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)

HDL (mg/dl)	T _A (n=7)						T _B (n=7)					
	M ₁			M ₂			M ₁			M ₂		
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂
Ortalama	38,21	40,18	45,22	39,92	42,34	45,08	39,37	41,4	45,31	40,17	42,97	46,18
Standart Hata	0,34	0,43	0,5	0,93	42,3	0,93	1,04	1,31	0,53	0,93	0,55	0,56
Sıra ortalaması değeri	4,00 ^B	11,00 ^{AB}	18,00 ^A	4,57 ^B	10,57 ^{AB}	17,86 ^A	18,00 ^A	10,86 ^{AB}	4,14 ^B	4 ^B	11 ^{AB}	4 ^B
p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

*T₀:İstirahat, T₁:Müsabaka Öncesi, T₂:Müsabaka Sonrası; T_A: Müsabakada yer alan A Takımı; M₁:1.Müsabaka, M₂:2.Müsabaka; Tablodaki her hafta ve her takım kendi içerisinde analiz edilmiş ve p<0,05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Tablo 18’ de sunulan ortalama serum HDL seviyelerine ait sonuçlar incelendiğinde, cirit müsabakasının T_A ve T_B grubunda yer alan atların M₁ ve M₂ verileri incelendiğinde T₀, T₁, T₂ dönemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmektedir (p<0,05).

T_A grubunda yer alan cirit atlarında M₁ ve M₂ cirit müsabakalarının T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum HDL seviyeleri sırasıyla 38,21; 40,18; 45,22 mg/dl ve ,92; 42,34; 45,08 mg/dl olarak belirlenirken, T_B grubunda ise bu değerler sırasıyla 39,37; 41,40; 45,31 mg/dl ve 40,17; 42,97; 46,18 mg/dl tespit edilmiştir. Çalışmanın ortalama serum HDL seviyeleri incelendiğinde T_A ve T_B gruplarında yer alan cirit atlarının M₁ ve M₂ müsabakalarının T₂ dönemine ait ortalama serum HDL düzeyleri, T₀ ve T₁ dönemlerindeki değerlerine göre belirgin bir şekilde anlamlı bir artış şekillendiği gözlenmektedir (p<0,05), (Tablo 18).

Çalışma Gruplarına Ait Serum Na Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Çalışma kapsamında T_A ve T_B gruplarında yer alan atların M₁ ve M₂ müsabakalarındaki T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum Na değerleri Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19' da sunulan ortalama serum Na düzeylerine ait veriler incelendiğinde, cirit müsabakasının T_A ve T_B grubunda yer alan atların M₁ ve M₂ verileri incelendiğinde T₀, T₁, T₂ dönemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmektedir (p<0,05).

Tablo 19. T_A ve T_B Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum Na (mmol/L) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)

Na (mmol/L)	T _A (n=7)						T _B (n=7)					
	M ₁			M ₂			M ₁			M ₂		
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂
Ortalama	135,3	139,2	138,9	135,7	140,0	139,2	136,5	140,1	138,9	136,3	140,4	139,1
Standart Hata	0,42	1,03	0,65	0,73	0,97	0,54	0,63	1,38	0,65	0,6	0,91	0,5
Sıra ortalaması değeri	4,00 ^B	14,93 ^A	14,07 ^A	4 ^B	16,29 ^A	12,71 ^A	4,00 ^B	16,21 ^A	12,79 ^{AB}	4 ^B	17,14 ^A	11,86 ^{AB}
p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

*T₀:İstirahat, T₁:Müsabaka Öncesi, T₂:Müsabaka Sonrası; T_A: Müsabakada yer alan A Takımı; M₁:1.Müsabaka, M₂:2.Müsabaka; Tablodaki her hafta ve her takım kendi içerisinde analiz edilmiş ve p<0,05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

T_A grubunda yer alan cirit atlarında M₁ ve M₂ cirit müsabakalarının T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum Na düzeyleri sırasıyla 135,36; 139,26; 138,92 mmol/L ve 135,7; 140,0; 139,2 mmol/L olarak belirlenirken, T_B grubunda ise bu değerler sırasıyla 136,50; 140,10; 138,92 mmol/L ve 136,36; 140,40; 139,19 mmol/L olarak tespit edilmiştir. Diğer yandan T_A ve T_B grubunda yer alan atların M₁ ve M₂ cirit müsabakalarında T₂ dönemine ait ortalama serum Na düzeylerine ait değerleri, T₁ dönemindeki değerlerine göre anlamlı bir azalma gösterirken, T₀ dönemindeki değerlerine göre ise anlamlı düzeyde artış şekillendiği görülmektedir (p<0,05), (Tablo 19).

Çalışma Gruplarına Ait Serum K Seviyelerinin Değerlendirilmesi.

Çalışma kapsamında T_A ve T_B gruplarında yer alan atların M₁ ve M₂ müsabakalarındaki T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum K değerleri Tablo 20'de sunulmuştur.

Tablo 20. T_A ve T_B Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum K (mmol/L) Değerlerinin Değişimi ($Ort \pm SD$)

K (mmol/L)	T_A (n=7)						T_B (n=7)					
	M_1			M_2			M_1			M_2		
	T_0	T_1	T_2	T_0	T_1	T_2	T_0	T_1	T_2	T_0	T_1	T_2
Ortalama	3,56	4,59	5,46	3,57	4,62	5,48	3,82	4,85	5,59	3,64	4,86	5,59
Standart Hata	0,34	0,29	0,30	0,25	0,11	0,2	0,16	0,31	0,29	0,25	0,20	0,29
Sıra ortalaması değeri	4,00 ^B	11,00 ^{AB}	18,00 ^A	4 ^B	11 ^{AB}	18 ^A	4,00 ^B	11,00 ^{AB}	18,00 ^A	4 ^B	11,00 ^{AB}	18 ^A
p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

* T_0 :İstirahat, T_1 :Müسابaka Öncesi, T_2 :Müسابaka Sonrası; T_A : Müsabakada yer alan A Takımı; M_1 :1.Müسابaka, M_2 :2.Müسابaka; Tablodaki her hafta ve her takım kendi içerisinde analiz edilmiş ve $p<0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Tablo 20' de gösterilen ortalama serum K düzeylerine ait veriler incelendiğinde, cirit müsabakasının T_A ve T_B grubunda yer alan atların M_1 ve M_2 verileri incelendiğinde T_0 , T_1 , T_2 dönemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmektedir ($p<0,05$).

T_A grubunda yer alan cirit atlarında M_1 ve M_2 cirit müsabakalarının T_0 , T_1 , T_2 dönemlerine ait ortalama serum K düzeyleri sırasıyla 3,56; 4,59; 5,46 mmol/L ve 3,56; 4,59; 5,46 mmol/L olarak belirlenirken, T_B grubunda ise bu değerler sırasıyla 3,62; 4,65; 5,59 mmol/L ve 3,64; 4,66; 5,59 mmol/L olarak tespit edilmiştir. Diğer yandan T_A ve T_B grubunda yer alan atların M_1 ve M_2 cirit müsabakalarında T_2 dönemine ait ortalama serum K düzeylerine ait değerleri, T_0 ve T_1 dönemlerindeki değerlerine göre belirgin bir şekilde anlamlı bir artış meydana geldiği görülmektedir ($p<0,05$), (Tablo 20).

Çalışma Gruplarına Ait Serum Cl Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Çalışma kapsamında T_A ve T_B gruplarında yer alan atların M_1 ve M_2 müsabakalarındaki T_0 , T_1 , T_2 dönemlerine ait ortalama serum Cl seviyeleri Tablo 21'de sunulmuştur..

Tablo 21. T_A ve T_B Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum Cl (mmol/L) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)

Cl (mmol/L)	T_A (n=7)						T_B (n=7)					
	M_1			M_2			M_1			M_2		
	T_0	T_1	T_2	T_0	T_1	T_2	T_0	T_1	T_2	T_0	T_1	T_2
Ortalama	98,4	94,0	94,1	97,4	94,3	94,0	98,8	94,2	94,1	97,5	94,3	94,0
Standart Hata	0,65	1,18	0,31	0,53	1,09	0,76	,37	1,02	0,44	0,35	0,94	0,67
Sıra ortalaması değeri	18,00 ^A	6,86 ^B	8,14 ^B	18 ^A	8,14 ^{AB}	6,86 ^B	18,00 ^A	7,14 ^B	7,86 ^{AB}	18 ^A	7,86 ^B	7,14 ^B
p	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

* T_0 :İstirahat, T_1 :Müسابaka Öncesi, T_2 :Müسابaka Sonrası; T_A : Müsabakada yer alan A Takımı; M_1 :1.Müسابaka, M_2 :2.Müسابaka; Tablodaki her hafta ve her takım kendi içerisinde analiz edilmiş ve $p<0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Tablo 21' de sunulan ortalama serum Cl seviyelerine ait veriler incelendiğinde, cirit müsabakasının T_A ve T_B grubunda yer alan atların M_1 ve M_2 verileri incelendiğinde T_0 , T_1 , T_2 dönemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmektedir ($p<0,05$).

T_A grubunda yer alan cirit atlarında M_1 ve M_2 cirit müsabakalarının T_0 , T_1 , T_2 dönemlerine ait ortalama serum Cl seviyeleri sırasıyla 98,40; 94,01; 94,14 mmol/L ve 97,53; 94,37; 94,07 mmol/L olarak belirlenirken, aynı şekilde T_B grubuna ait değerler ise sırasıyla 98,82; 94,22; 94,18 mmol/L ve 97,53; 94,37; 94,07 mmol/L olarak elde edilmiştir.

Çalışmaya ait bulgular incelendiğinde T_A ve T_B gruplarının M_1 ve M_2 cirit müsabakalarında yer alan atların T_2 dönemlerine ait ortalama serum Cl seviyeleri, T_0 ve T_1 dönemlerindeki değerlerine göre anlamlı düzeyde belirgin bir azalma şekillendiği görülmektedir ($p<0,05$), (Tablo 21).

Çalışma Gruplarına Ait Serum Ca Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Çalışma kapsamında T_A ve T_B gruplarında yer alan atların M_1 ve M_2 müsabakalarındaki T_0 , T_1 , T_2 dönemlerine ait ortalama serum Ca seviyeleri Tablo 22'de sunulmuştur.

Tablo 22' de sunulan ortalama serum Ca seviyeleriner ait veriler incelendiğinde, cirit müsabakasının T_A ve T_B grubunda yer alan atların M₁ ve M₂ verileri incelendiğinde T₀, T₁, T₂ dönemleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir farklılık görülmektedir (p<0,05).

Tablo 22. T_A ve T_B Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum Ca (mmol/L) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)

Ca (mmol/L)	T _A (n=7)						T _B (n=7)					
	M ₁			M ₂			M ₁			M ₂		
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂
Ortalama	11,79	11,22	11,09	11,82	11,23	11,1	11,81	11,33	11,07	11,91	11,39	11,14
Standart Hata	0,15	0,1	0,06	0,14	0,13	0,11	0,26	0,23	0,13	0,36	0,27	0,27
Sıra ortalaması değeri	18,00 ^A	10,14 ^{AB}	4,86 ^B	18 ^A	9,43 ^{AB}	5,57 ^B	17,57 ^A	10,21 ^{AB}	5,21 ^B	17 ^A	10,36 ^{AB}	5,64 ^B
p	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,001	0,003	0,003	0,003

*T₀:İstirahat, T₁:Müsabaka Öncesi, T₂:Müsabaka Sonrası; T_A: Müsabakada yer alan A Takımı; M₁:1.Müsabaka, M₂:2.Müsabaka; Tablodaki her hafta ve her takım kendi içerisinde analiz edilmiş ve p<0,05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

T_A grubunda yer alan cirit atlarında M₁ ve M₂ cirit müsabakalarının T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum Ca düzeyleri sırasıyla 11,79; 11,22; 11,09 mmol/L ve 11,82; 11,23; 11,10 mmol/L olarak belirlenirken, T_B grubunda yer alan cirit atlarına ait değerler ise sırasıyla 11,81; 11,33; 11,07 mmol/L ve 11,91; 11,39; 11,14 mmol/L olarak tespit edilmiştir.

Çalışmaya ait bulgular incelendiğinde T_A ve T_B gruplarının M₁ ve M₂ cirit müsabakalarında yer alan atların T₂ dönemlerine ait ortalama serum Cl seviyeleri, T₀ ve T₁ dönemlerindeki değerlerine göre anlamlı düzeyde azalma meydana geldiği görülmektedir (p<0,05), (Tablo 22).

Çalışma Gruplarına Ait Serum Magnezyum (Mg) Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Çalışma kapsamında T_A ve T_B gruplarında yer alan atların M₁ ve M₂ müsabakalarındaki T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum Mg seviyeleri Tablo 23'te sunulmuştur..

Tablo 23. T_A ve T_B Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum Mg (mg/dL) Değerlerinin Değişimi ($Ort \pm SD$)

Mg (mg/dL)	T_A (n=7)						T_B (n=7)					
	M_1			M_2			M_1			M_2		
	T_0	T_1	T_2	T_0	T_1	T_2	T_0	T_1	T_2	T_0	T_1	T_2
Ortalama	2,08	1,87	1,85	2,09	1,89	1,85	2,1	1,92	1,85	2,11	1,93	1,85
Standart Hata	0,03	0,05	0,04	0,05	0,08	0,06	0,05	0,07	0,06	0,04	0,08	0,08
Sıra ortalaması değeri	18,00 ^A	8,71 ^{AB}	6,29 ^B	17,86 ^A	8,86 ^{AB}	6,29 ^B	18,00 ^A	9,29 ^{AB}	5,71 ^B	18 ^A	9,5 ^{AB}	5,5 ^B
p	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

* T_0 :İstirahat, T_1 :Müسابaka Öncesi, T_2 :Müسابaka Sonrası; T_A : Müsabakada yer alan A Takımı; M_1 :1.Müسابaka, M_2 :2.Müسابaka; Tablodaki her hafta ve her takım kendi içerisinde analiz edilmiş ve $p<0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Tablo 23' te sunulan ortalama serum Mg düzeylerine ilişkin veriler incelendiğinde, cirit müsabakasının T_A ve T_B grubunda yer alan atların M_1 ve M_2 verileri incelendiğinde T_0 , T_1 , T_2 dönemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmektedir ($p<0,05$).

T_A grubunda yer alan cirit atlarında M_1 ve M_2 cirit müsabakalarının T_0 , T_1 , T_2 dönemlerine ait ortalama serum Mg düzeyleri sırasıyla 2,08;1,87;1,85 mg/dL ve 2,09; 1,89;1,85 mg/dL olarak belirlenirken, T_B grubunda yer alan cirit atlarına ait değerler ise sırasıyla 2,10;1,92; 1,85 mg/dL ve 2,11; 1,93; 1,85 mg/dL olarak tespit edilmiştir.

Çalışmaya ait bulgular incelendiğinde T_A ve T_B gruplarının M_1 ve M_2 cirit müsabakalarında yer alan atların T_2 dönemlerine ait ortalama serum Mg seviyeleri, T_0 ve T_1 dönemlerindeki değerlerine göre anlamlı düzeyde azalma meydana şekillendiği gözlenmektedir ($p<0,05$), (Tablo 23).

Çalışma Gruplarına Ait Serum P Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Çalışma kapsamında T_A ve T_B gruplarında yer alan atların M_1 ve M_2 müsabakalarındaki T_0 , T_1 , T_2 dönemlerine ait ortalama serum P düzeyleri Tablo 24'te sunulmuştur.

Tablo 24' te sunulan ortalama serum P seviyelerine ilişkin veriler incelendiğinde, cirit müsabakasının T_A ve T_B grubunda yer alan atların M₁ ve M₂ verileri incelendiğinde T₀, T₁, T₂ dönemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmektedir (p<0,05).

Tablo 24. T_A ve T_B Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum P (mg/dL) Değerlerinin Değişimi (Ort±SD)

P (mg/dL)	T _A (n=7)						T _B (n=7)					
	M ₁			M ₂			M ₁			M ₂		
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂	T ₀	T ₁	T ₂
Ortalama	3,04	2,91	2,41	2,09	1,89	1,85	2,10	1,92	1,85	2,11	1,93	1,85
Standart Hata	0,08	0,06	0,06	0,06	0,08	0,06	0,05	0,07	0,06	0,04	0,08	0,08
Sıra ortalaması değeri	17,29 ^A	11,71 ^{AB}	4,00 ^B	18 ^A	11 ^{AB}	4 ^B	17,86 ^A	11,14 ^{AB}	4 ^B	17,21 ^A	11,79 ^{AB}	4 ^B
p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

*T₀:İstirahat, T₁:Müsabaka Öncesi, T₂:Müsabaka Sonrası; T_A: Müsabakada yer alan A Takımı; M₁:1.Müsabaka, M₂:2.Müsabaka; Tablodaki her hafta ve her takım kendi içerisinde analiz edilmiş ve p<0,05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

T_A grubunda yer alan cirit atlarında M₁ ve M₂ cirit müsabakalarının T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum P seviyeleri sırasıyla 3,04; 2,91; 2,41 mg/dL ve 3,07; 2,88; 2,42 mg/dL olarak belirlenirken, T_B grubunda yer alan cirit atlarına ait değerler ise sırasıyla 3,09; 2,93; 2,47 mg/dL ve 3,10; 2,93; 2,46 mg/dL olarak tespit edilmiştir.

Çalışmaya ait bulgular incelendiğinde T_A ve T_B gruplarının M₁ ve M₂ cirit müsabakalarında yer alan atların T₂ dönemlerine ait ortalama serum P düzeyleri, T₀ ve T₁ dönemlerindeki değerlerine göre anlamlı düzeyde azalma meydana şekillendiği gözlenmektedir (p<0,05), (Tablo 24).

Çalışma Gruplarına Ait Serum Fe Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Çalışma kapsamında T_A ve T_B gruplarında yer alan atların M₁ ve M₂ müsabakalarındaki T₀, T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum Fe seviyeleri Tablo 25'te sunulmuştur.

Tablo 25. T_A ve T_B Grubundaki Cirit Atlarının Farklı Müsabaka ve Kan Alma Dönemlerine Ait Ortalama Serum Fe ($\mu\text{mol/l}$) Değerlerinin Değişimi ($\text{Ort} \pm \text{SD}$)

Fe ($\mu\text{mol/l}$)	T_A (n=7)						T_B (n=7)					
	M_1			M_2			M_1			M_2		
	T_0	T_1	T_2	T_0	T_1	T_2	T_0	T_1	T_2	T_0	T_1	T_2
Ortalama	2,04	2,13	2,34	2,09	2,19	2,32	2,06	2,15	2,33	2,06	2,15	2,33
Standart Hata	0,04	0,03	0,05	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03	0,06	0,04	0,03	0,06
Sıra ortalaması değeri	4,21 ^B	10,79 ^{AB}	18,00 ^A	5,14 ^A	10,21 ^{AB}	17,64 ^A	4,21 ^B	10,79 ^{AB}	18,00 ^A	4,21 ^B	10,79 ^{AB}	18,00 ^A
p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

* T_0 :İstirahat, T_1 :Müسابaka Öncesi, T_2 :Müسابaka Sonrası; T_A : Müsabakada yer alan A Takımı; M_1 :1.Müسابaka, M_2 :2.Müسابaka; Tablodaki her hafta ve her takım kendi içerisinde analiz edilmiş ve $p<0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Tablo 24' te sunulan ortalama serum Fe seviyelerine ilişkin veriler incelendiğinde, cirit müsabakasının T_A ve T_B grubunda yer alan atların M_1 ve M_2 verileri incelendiğinde T_0 , T_1 , T_2 dönemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmektedir ($p<0,05$).

T_A grubunda yer alan cirit atlarında M_1 ve M_2 cirit müsabakalarının T_0 , T_1 , T_2 dönemlerine ait ortalama serum Fe seviyeleri sırasıyla 2,04; 2,13; 2,34 $\mu\text{mol/l}$ ve 2,09; 2,19; 2,32 $\mu\text{mol/l}$, T_B grubunda yer alan cirit atlarına ait değerler ise sırasıyla 2,06; 2,15; 2,33 $\mu\text{mol/l}$ ve 2,13; 2,22; 2,37 $\mu\text{mol/l}$ olarak tespit edilmiştir.

Çalışmaya ait bulgular incelendiğinde T_A ve T_B gruplarının M_1 ve M_2 cirit müsabakalarında yer alan atların T_2 dönemlerine ait ortalama serum Fe değerleri, T_0 ve T_1 dönemlerindeki değerlerine göre göre belirgin bir şekilde anlamlı düzeyde bir artış görülmektedir ($p<0,05$), (Tablo 24).

BEŞİNCİ BÖLÜM

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Geleneksel Türk ata sporlarından birisi olan atlı cirit, günümüzde yeniden popüler olmaya başlayan bir binicilik sporudur. Atlı cirit müsabakası, 120×40 m.'lik beyaz çizgilerle bölünmüş bir alanda oynanan, 40 dakikadan iki devre halinde, devre arası 15 dakika ve toplam 80 dakika süreyle oynanan bir spordur (TGSDF, 2018).

Atlı cirit oyununda oynayacak atların müsabakalara hazırlanmasında, idman ve eğitim konusu çok önemlidir. Atın cirit oynama kabiliyetinin belirlenmesi zaman alan, zorlu bir süreçtir. Atlı cirit müsabakasında atlar, dört nala yarışırken enerjisini anerobik yolla sağlar. Yüksek efor ve performans sergilemesi gerekmektedir. Atın cirit oynama kabiliyeti, atın mizacı, yaş, vücut yapısı, eğitim süresi, eğiticinin başarısı gibi etmenlerden etkilenmektedir (Türkmen, 1993). Atlı cirit müsabakasında yer alan atlarda müsabakanın (istirahat hali, müsabaka öncesi ve müsabaka sonu) endokrin sistem üzerindeki etkisi yani hormonal değişiminin incelendiği herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Kaslarda yapısal ve işlevsel uyumluluğun geliştirilmesi amacıyla kademeli olarak güç artırımıyla yapılan program dahilinde düzenli, uzun süreli fiziksel aktivelerden oluşan çalışmalara antrenman denilmektedir. İskelet kası, miyositler olarak adlandırılan kas hücrelerinden oluşmaktadır. İskelet kasının, kas kasılması ve besinler, stres, çevresel faktörler, metabolik işlev bozukluğu gibi etmenlere yanıt olarak sitokin ve biyoaktif moleküllerinin sentezlenerek, salınmasındaki rolü nedeniyle bir endokrin organ olarak görev yapmaktadır (Leal, Lopes, & Batista, 2018; Lee, & Jun, 2019). Hem bir adipokin ve hem de myokin olduğu bildirilen visfatin, glukoz metabolizması üzerinde düzenleyici etkisi bulunan bir hormondur. Visfatin hormonun düzenleyici etkisini insülin reseptörüne farklı bir bölgeden bağlanarak, hipoglisemik aktivitesini hepatositlerden glukoz salınımını azaltıp, periferik dokularda glukoz kullanımını uyarmasıyla oluşturmaktadır (Revollo vd., 2007). Visfatin hormon salınımının düzenlenmesi fiziksel aktiviteye bağlıdır. Atlarda serum visfatin düzeyinde uygulanan antreman programı ve harcanılan efora bağlı olarak azalma meydana gelmektedir (Kędzierski, Janczarek, Wilk, Staniszevska, & Kowalik, 2018). Bu nedenle serum visfatin hormon düzeyi, yoğun egzersiz sonrasında atların performans durumunun değerlendirilmesinde bir biyomarker olabileceği bildirilmektedir (Kędzierski vd., 2018; Bayraktar, & Tekce, 2019).

Çalışmamızda T_A ve T_B gruplarının M₁ ve M₂ cirit müsabakalarında yer alan atların T₂ ve T₁ dönemlerine ortalama serum visfatin değerleri, T₀ dönemindeki değerlerine göre anlamlı

bir düzeyde azalma meydana gelmiştir ($p<0,05$). Çalışmamızın sonuçları değerlendirildiğinde çalışma kısıtlılık göstermekle birlikte cirit müsabakasına katılan atlarda serum visfatin hormon düzeyi müsabaka sonunda (T_2), istirahat dönemine göre (T_0) azaldığını bildirilen araştırma sonuçlarıyla uyumluluk göstermektedir (Lee vd., 2010; Gao, Wang, Pan, & Luo, 2014; Skein, Duffield, Edge, Short, & Mundel, 2011). Ayrıca, elde ettiğimiz bu sonuçlar visfatin hormonun iskelet kası metabolizmasını etkileyen bir miyokin gibi davranabildiği literatür bilgisiyle de uyumluluk göstermektedir (Krzysik-Walker vd., 2008). Diğer yandan serum visfatin düzeyinin yükseldiği (Ghanbari-Niaki, Saghebjo, Soltani, & Kirwan, 2010) ve değişmediğini (Frydelund-Larsen vd., 2007; Plinta vd., 2012; Kędzierski vd., 2018) bildirilen araştırma sonuçlarıyla da farklılık göstermektedir. Bu duruma gerekçe olarak yapılan araştırmalarda sunulan materyel ve metod farklılığı'na (uygulanan egzersiz türü, yoğunluğu, süresi gibi) bağlı olarak kaynaklandığını ön görmekteyiz.

Beyin kaynaklı nörotrofik faktör (BDNF), nöronların hayatta kalması, büyümesi ve korunmasında önemli rolü bulunan, nörotrofik faktör ailesinin bir üyesidir. Son çalışmalar, fiziksel egzersizin kan serum ve plazma BDNF düzeylerini arttırdığını bildirmektedir (Vega vd., 2006 ; Ferris, Williams, & Shen, 2007).

BDNF seviyesi, hayvanlarda ve insanlarda öğrenme ile ilişkili olarak değişkenlik göstermektedir (Griesbach, Hovda, & Gomez-Pinilla, 2009; Whiteman vd., 2014). Egzersizin, atların sinir sistemi üzerinde önemli faydaları bulunmaktadır. Sinir sistemi, hareket, denge ve öğrenme becerilerini kontrolündeki etkisi nedeniyle performans üzerinde etkili sistemlerden birisidir (Visser vd., 2003; Klintsova, Dickson, Yoshida, & Greenough, 2004). BDNF, kan beyin bariyerini geçmektedir. BDNF'nin atlarda da antrenmana sinir sisteminin yanıtının incelenmesinde bir biyomarker olarak kullanılabileceği bildirilmektedir (Pan vd., 1998). BDNF, ayrıca karar verme, öğrenme ve hafıza dahil olmak üzere bir çok işlevsel süreçte fiziksel egzersizle geliştiği bildirilmektedir (Marlatt, Potter, Lucassen, & van Praag, 2012). Atlarda egzersiz eğitimine yanıt olarak plazma BDNF düzeylerinde değişiminin bilinmesi, atın sinir sisteminin egzersize verdiği yanıt hakkında bilgi sağlayacaktır. Bu nedenle, plazma BDNF düzeyleri, spor atlarında uygulanacak idman, eğitim programının uygulanması, geliştirilmesinde yeni bir biyomarker olabileceği bildirilmektedir (Kongoun, Chanda, Piyachaturawat, & Saengsawang, 2015). Aynı şekilde p-BDNF düzeyinin değişimini izlenmesi, sinir sistemi yanıtı ve bilişsel performans hakkında bilgi sunması nedeniyle egzersiz ve idman programların etkinliğinin değerlendirilebilmesine olanak sağlayabileceği düşünülmektedir.

Ancak, yaptığımız literatür taramasında cirit müsabakasına bağlı olarak atlarda p-BDNF düzeyinin nasıl değiştiğine yönelik herhangi bir araştırma bulunmamaktadır.

Çalışmamızda T_A ve T_B gruplarının M₁ ve M₂ cirit müsabakalarında yer alan atların T₂ ve T₁ dönemlerinde bulunan atlara ait ortalama p-BDNF değerleri, T₀ dönemine göre anlamlı bir düzeyde artış tespit edilmiştir (p<0,05). Çalışmamıza ait sonuçlar incelendiğinde müsabakanın yani egzersizin p-BDNF düzeyini arttırdığını bildirilen araştırma sonuçlarıyla uyumluluk göstermektedir (Prior, Yang, & Terjung, 2004; Kongoun, Chanda, Piyachaturawat, & Saengsawang, 2015; Saengsawang, Kongoun, & Chanda, 2017).

Atlarda performans düşmesi, egzersize bağlı olarak biyokimyasal parametreler ve elektrolit seviyelerinde meydana gelen değişikliklerden kaynaklanmaktadır (Adamu, Adzahan, Rasedee, & Ahmad, 2014). Özellikle, egzersiz türü, yoğunluğu, süresi gibi etmenler atlarda kan parametrelerini önemli oranda etkilenmektedir (Neuberg-Zuchowicz, & de Oedenberg, 2011; Bis-Wencel vd., 2012; Cieśla, Pilarczyk, Tomza-Marciniak, Piłka, & Smugała, 2017). Atlarda istirahat dönemlerinde düzenli aralıklarla alınan kan testleri, uygulanan eğitim yöntemlerinin etkinliğinin değerlendirmesine olanak sağlamaktadır. Bu sayede, referans değerlerinin elde edilmesinde önemli bir dönemdir. Kan parametreleri normal referans değerler içerisinde yer alan at, istenilen performansın ve tatmin edici spor sonuçları elde edebilecektir. Böylece, fiziksel efor sonrası hızlı yenilenerek, istirahat dönemindeki değerlerine hızlıca dönebilecektir (Szarska, 2003). Bu nedenle, yarış atlarının antrenman programının ayarlanmasında biyokimyasal parametrelere ait değerlerin ölçülmesi önem arz etmektedir. Biyokimyasal değişikliklerin farklı egzersiz türleri tarafından oluşturulabileceğine dikkat edilmelidir, çünkü bunlar farklı sistemlerin aktivitesinde ve enerji kullanımında değişiklikler gösterebilmektedir (Hassan vd., 2015; de Cocq, & Munsters, 2010).

Atlarda, yarış günü aşırı enerji yüklenmesine ihtiyacı yoktur. Atlarda yemlemenin yarıştan 16 saat öncesinde yapılması durumunda, kanda az miktarda glikojen, fazla glukoz, serbest yağ asitleri düzeyine ulaşmaktadır, böylelikle enerji mobilizasyonu artmaktadır. Yemleme, yarış günü verilmesi yapılması gerekliyse yarıştan en az 5 saat önce olması gerekmektedir. Aksi halde serumda glukoz, insülin düzeylerinde önemli oranda artış görülmektedir (Schott II, & Hinchcliff, 1998).

Plazma glukoz düzeyi, kas aktivitesine bağlı olarak stresle birlikte egzersizin başlangıcında geçici olarak azalma meydana gelmektedir. Egzersizin devamıyla birlikte sonraki aşamalarda plazma glukoz konsantrasyonunda yükselme meydana gelmektedir. Serum glukoz

düzeyindeki bu yükselme katekolaminler ve glukagonun karaciğer üzerindeki etkisi ile ilişkilendirilmektedir (Simões, Campbell, Kokubun, Denadai, & Baldissera, 1999). Atlarda plazma glukoz düzeyi, sempatoadrenal sistemin aktivasyonu nedeniyle yarış ve yoğun egzersiz sonrasında yükselmektedir ve dayanıklılık yarışmaları sırasında azalır (Marlin vd., 2002; Kedzierski, & Bergero, 2006). Yapılan bazı çalışmalar, adrenerjik aktivasyonun ortaya çıkması için bir stres eşiği olduğunu ve adrenalinin egzersiz sırasında laktat üretiminin yanı sıra glikojenolizi uyardığını göstermektedir. Bu nedenle, plazma glukoz konsantrasyonunun yükseldiği egzersiz yoğunluğu, hepatik salınım/ alım oranındaki artışın bir sonucudur ve glikoz eşiği olarak tanımlanmaktadır (Simões vd., 1999).

Çalışmamızda T_A ve T_B gruplarının M_1 ve M_2 cirit müsabakalarında yer alan atların serum glukoz düzeyleri, T_0 döneminde en az düzeyde olduğu ve müsabakanın etkisiyle T_1 ve T_2 döneminde anlamlı düzeyde arttığı görülmektedir ($p < 0,05$). Çalışmamızda elde edilen sonuçlar doğrultusunda T_2 döneminde T_0 , T_1 dönemlerine göre yükseldiğini bildiren araştırma sonuçlarıyla uyumluluk göstermektedir (Ferraz vd., 2008; Burlikowska, Bogusławska-tryk, Szymeczko, & Piotrowska, 2015). Müsabaka sırasında egzersiz, efor, hız ve süreye bağlı olarak kasta glukoz kullanımına bağlı olarak farklılık gösterdiği sonucuna varılmıştır. Mevcut sonuçlarımız ayrıca yüksek yoğunlukta hızlı egzersize tabi tutulan yarış atlarında serum glukoz düzeyinde artış bildirilen literatürleriyle uygunluk göstermektedir (Gottlieb, Essen-Gustavsson, & Skoglund-Wallberg, 1989; Ferraz vd., 2008; Piccione vd., 2009; Burlikowska, Bogusławska-tryk, Szymeczko, & Piotrowska, 2015; Demirtaş, 2018). Buna gerekçe olarak, müsabakaya bağlı olarak artan efor ve stres yoğunluğuyla birlikte şekillendiğini düşünmekteyiz.

Kreatin Kinaz (CK), kaslar ve diğer dokular için gerekli enerjinin sağlanmasında kreatin kinazla aktive olan kreatin fosfat sistemi önemli rol oynamaktadır. Egzersiz şiddetinin artmasıyla birlikte CK düzeyinde azalma ve kas yorgunluğu başlamaktadır (Delanghe vd., 1989). Atlarda egzersize bağlı olarak fiziksel aktivite süresi ve yoğunluğunun belirlenmesinde kandaki CK aktivitesi belirleyici temel bir parametredir (Art, Amory, Desmecht, & Lekeux, 1990; Stopyra, 2002; Krumrych, 2010). CK düzeyi yaş, cinsiyet, ırk, kas kütlesi, fiziksel aktivite ve iklimsel koşullarına bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir (Strømme, Rustad, Steensland, Theodorsen, & Urdal, 2004). Diğer yandan, serum CK, AST ve LDH aktivitelerinde meydana gelen artış, kas hasarının göstergesi olarak bildirilmektedir (Anderson, 1976; Perez, Recabarren, Valdes, & Hetz, 1992; Krzywanek, Mohr, Mill, & Scharpenack, 1996; Hosoya, Inoue, Kimura, & Arai, 2004). Çalışmamızda T_A ve T_B gruplarının M_1 ve M_2 cirit

müsabakalarında yer alan atların T₂ ve T₁ dönemlerinde yer alan cirit atlarına ait ortalama serum CK düzeyleri, T₀ dönemine göre anlamlı bir düzeyde artış belirlenmiştir (p<0,05).

Çalışmamıza ait sonuçları incelendiğinde müsabakanın yani egzersizin serum CK düzeyini arttırdığını bildirilen araştırma sonuçlarıyla uyumluluk göstermektedir (Harris, Snow, Greet, & Rosedale, 1990; Prior, Yang, & Terjung, 2004; Castejon, Trigo, Muñoz, & Riber, 2006; Krumrych, 2007; Jawor *vd.*, 2007; Piccione *vd.*, 2009; Kongoun, Chanda, Piyachaturawat, & Saengsawang, 2015; Rodrigues, Spindola, & Botteon, 2016; Saengsawang, Kongoun, & Chanda, 2017; Demirtaş, 2018). Ancak, farklı şekilde serum CK düzeyinin etkilemediğini bildiren çalışma sonuçlarıyla da farklılık göstermektedir (Hunka *vd.*, 2018). Egzersiz sonrası yükselmeler kas ağrısı, azalan kas performansı ile ilişkilendirilmiştir (Clarkson, Nosaka, & Braun, 1992). Bu duruma gerekçe olarak cirit oyunundaki kısa süre ve mesafede gerçekleştirilen yoğun efor ve fiziksel aktiviteye bağlı olarak kasların çalışma kapasitesini arttırması ve kasların zorlanma derecesine bağlı olarak şekillenebileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca, kas enzimlerden birisi olan CK parametresindeki değişimler antrenman sırasında atın kas sisteminin durumunu izlemeye yararlı olabileceği kanaatine varılmıştır.

Laktat, hücre içerisinde glukozun enerjiye dönüştürülmesinde etkili bir enzimdir. Egzersiz yapan kaslardaki laktat üretim hızı, oksidatif kapasiteden etkilenir ve bu nedenle, sıklıkla mitokondri sayısında bir artışa eşlik eden eğitim, laktat üretimini azaltmaktadır. Egzersiz sarkolemma üzerindeki monokarboksilat taşıma proteinlerinin sayısını arttırır, bu da kan laktat konsantrasyonunu arttırmaktadır. Kan laktat konsantrasyonunu belirgin şekilde etkileyen etmenlerden birisi, laktatı oksitleyen dokular tarafından alımıdır (Pösö, 2002). Laktat kullanımı kas dokusu ve karaciğer arasında farklılık gösterir. Kasta, laktat oksidasyon ve enerji üretimi için kullanılır ve glikoz enerjisinin % 90'ından fazlası muhafaza edilmektedir. Karaciğerde, özellikle egzersiz sırasında, laktat tekrar glikoza metabolize edilir ve tekrar çalışan kaslara dolaştırılmaktadır. İyileşme sırasında, bu konu hala tartışılabilir, glikojen sentezi için bir miktar laktat kullanılabilir (Stevenson *vd.*, 1987; Ryan, & Radziuk, 1995).

Kan laktat seviyesi, antrenman yoğunluğu ve performansının bir göstergesi olarak saha antrenmanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Eto *vd.*, 2004). Atletik atlarda kan laktat değerlendirmesi, sporcularda aerobik kapasitenin bir göstergesi olarak laktat birikiminin başlangıcını değerlendirmek için gereklidir. Laktik asit üretimi, çeşitli koşullar altında kas yorgunluğunun bir göstergesidir (Katz, & Sahlin, 1988). Kan laktat seviyesinin ölçümü, anaerobik eşiğin bir ölçüsü, atlarda zindeliği değerlendirmek için kullanılmaktadır (Williamson, James, James, May, & Casey, 1996). Ayrıca, bir atın atletik potansiyelinin

bilimsel olarak değerlendirilmesine izin verir ve atın uzun vadeli performansını tahmin edilmesinde yardımcı olmaktadır (Piccione, vd., 2010). Artan egzersiz yoğunluğuna bağlı olarak egzersiz başlangıcında plazma laktat seviyesinde kademeli bir artış şekillenmektedir (Rose,1994). Egzersizden sonra laktat konsantrasyonundaki önemli artış, yarışa katılan atlarda kas aktivitesinin toplam enerji kaynağına anaerobik glikoliz katkısının seviyesini gösterir (Andriichuk, Tkachenko, Kurhaluk, Tkachova, & Vartovnyk, 2014).

Çalışmamızda T_A ve T_B gruplarının M₁ ve M₂ cirit müsabakalarında yer alan atların T₂ dönemine ait ortalama serum laktat ve Na düzeylerine ait değerler, T₁ dönemine göre anlamlı düzeyde azalma gösterirken, T₀ döneminde ise artış göstermektedir (p<0.05). Yapılan literatür araştırmasında laktat düzeyindeki farklılıklar farklı yarış, egzersiz farklılığı ve yarış zemini, efor, yarış süresi gibi etmenlere göre şekillenmiştir. Elde ettiğimiz veriler bildirilen araştırma sonuçları ile uyumluluk göstermektedir (Stevenson, vd., 1987; Ryan, & Radziuk, 1995; Davie, & Evans, 2000; Demirtaş, 2018).

Elektrolitler, atın dayanıklılığı, performansı, performansın sürdürülebilirliğinde önemli bir rol oynamaktadır. Vücutta ozmotik basıncın korunması, elektriksel uyarıların hareketi ve kas kasılması dahil olmak üzere vücuttaki bazal süreçler için klorür, sodyum ve potasyum gibi elektrolitlere ihtiyaç duyulmaktadır (Assenza vd., 2014). Atletik atların elektrolit ihtiyacı, yarışmacı olmayan atlara göre daha yüksek olabilmektedir (Piccione, Giannetto, Assenza, Fazio, & Caola, 2007;Assenza vd., 2014). Egzersiz sırasında vücuttan ter yoluyla su ve elektrolitler atılır, bu da yorgunluk ve kas güçsüzlüğüne neden olmaktadır. Elektrolit eksikliği, tekrarlayan ağrılı kas spazmları, ülserler, kolik, rabdomiyoliz, uyuşukluk, nörolojik işlev bozuklukları, sinirlilik, saldırganlık ve bitkinliğe neden olabilmektedir (Johnson, 1995).

Çalışmanın biyokimyasal parametrelerini oluşturan sonuçlar incelendiğinde T_A ve T_B gruplarının M₁ ve M₂ cirit müsabakalarında yer alan atların T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum K, Fe düzeylerinde T₀ dönemine göre anlamlı düzeyde artış belirlenirken, Ca, Mg, Cl, P düzeylerinde anlamlı bir azalma tespit edilmiştir (P<0.05). Diğer yandan T_A ve T_B grubunda yer alan atların M₁ ve M₂ cirit müsabakalarında T₂ dönemine ait ortalama serum Na düzeylerine ait değerler, T₁ dönemine göre anlamlı düzeyde azalma gösterirken, T₀ döneminde ise anlamlı bir artış görülmektedir (P<0.05).

Sodyum (Na), sinir uyarı iletimini ve hücre zarları boyunca çok sayıda maddenin (örneğin glikoz) taşınmasını içeren merkezi sinir sistemi işlevinde yer alır. Bunun yanı sıra, vücut sıvılarının asit-baz dengesinin ve ozmotik basınç düzenlemesinin korunmasında rol

oynayan önemli bir elektrolittir. Atlarda yarışa bağlı olarak terleme neticesinde çoğunlukla Na, K, Cl az miktarda ise Mg, Ca elektrolitleri kaybedilmektedir (Carlson, 1983). Çalışmamızdan elde edilen veriler doğrultusunda T_A ve T_B gruplarının M_1 ve M_2 cirit müsabakalarında yer alan atların T_1 dönemine ait ortalama serum Na düzeyleri, T_2 ve T_0 dönemlerine göre anlamlı düzeyde artış gözlenmiştir ($P<0.05$). Mevcut çalışmamızın sonuçları, literatürde bildirilen araştırma sonuçlarıyla uyumluluk göstermektedir (Assenza vd., 2014; Walker, & Collins, 2017, Demirtaş, 2018; de Melo Vasco vd., 2021). Bu duruma gerekçe olarak, terlemeye bağlı olarak potasyum ve hidrojen iyonlarının atılımı, renal reabsorpsiyonu gibi etmenlere bağlı olarak şekillendiğini düşünmekteyiz (Martins, 2005; Di Filippo vd., 2016).

Potasyum (K), esas olarak hücre içi bir iyondur. K düzeyinin artışı insülin konsantrasyonu ve β -adrenerjik stimülasyonu sayesinde kas fonksiyonu için gerekli bir elektrolittir (Gennari 1998). Bu yüzden, Na, Ca gibi diğer elektrolitlerle birlikte potasyum, normal kas kasılması ve gevşemesinde önemli bir rolü bulunmaktadır. Sağlıklı atlarda, fazla K, böbrekler tarafından dolaşımdan süzülerek idrarla atılmaktadır. Kandaki fazla miktarda K düzeyi, kasların fazla kasılmasına neden olarak kramp ve düzensiz kalp atışı ile sonuçlanmaktadır. Egzersiz sırasında K düzeylerinde oluşan kayıplar, atların performansını önemli derece de etkilemektedir (Snow, Kerr, Nimmo, & Abbott, 1982). Egzersiz süresince K kas hücrelerinden çıkarak kan dolaşımına girer (Hess vd., 2005). Kan dolaşımına katılan K miktarı, iş yükünün yoğunluğuna ve süresine bağlıdır (Piccione vd., 2007). Bu etki geçici bir etki olarak bildirilmektedir, çünkü kandaki potasyum seviyeleri zirve yapacak ve egzersiz ilerledikçe azalmaya başladığı bildirilmektedir (Hess vd., 2005, Piccione vd., 2007). Çalışmamıza ait K değerleri, literatürde bildirilen araştırma sonuçlarıyla benzerlik gösterirken (Piccione vd., 2007; Assenza vd., 2014; Demirtaş, 2018), yarış sonrasında azaldığını bildirilen çalışmalarla farklılık (Snow vd., 1982; Martins, 2005; Di Filippo vd., 2016) göstermektedir. Cirit müsabakası sonrası T_2 dönemine ait ortalama serum K düzeyinin artışına gerekçe olarak, terlemeye bağlı olarak şekillenen K düzeyindeki azalmaya atfedilmektedir (Harris, & Snow, 1992). Ayrıca, müsabakaya bağlı olarak atların zorlu bir efor sergilemesine bağlı olarak dalak kasılması, düşük kan pH ve yüksek serum laktat konsantrasyonu, metabolik ve respiratuar asidoz gelişimine bağlı şekillenebileceği literatür bilgisi gerekçe olabileceği düşünülmektedir (Bayly vd., 2006).

Klor (Cl), asit-baz ve ozmotik basıncın düzenlemede önemli bir rol oynayan bir elektrolittir. Bununla birlikte Cl^- , midede safra ve hidroklorik asitte de bulunur ve sindirim için gereklidir. Kan pH'ı ve hücrelere giren ve çıkan su akışını (ozmotik basınç) dengelemesinde

yardımcı olmaktadır. Ayrıca, K regülasyonu için gereklidir, su dengesinin yanı sıra uygun kas kasılmasına izin vermektedir. Egzersiz veya sıcak/nemli koşullar sırasında, yoğun terlemeden dolayı önemli oranda Cl miktarı kaybedilebilmektedir. Bu anlamda kaba yemler (mera ve/veya saman) klorür bakımından yüksektir (Carlson, 1983). Çalışmamıza ait veriler incelendiğinde T₂ döneminde yani müsabaka sonunda serumda Cl düzeyinin azaldığını bildirilen çalışma sonuçlarıyla uyumluluk göstermektedir (White, Reyes, Godoy, & Martínez, 1991; Piccione vd., 2007; Assenza vd., 2014; Demirtaş, 2018; de Melo Vasco vd., 2021). Bu durum, literatürde bildirilen müsabakaya bağlı olarak atın yoğun efor harcamasına bağlı oluşan terleme ile Cl seviyesinin azaldığını bildirilen literatür gerekçe gösterilmektedir (Carlson, 1983).

Kalsiyum (Ca), kan pıhtılaşması, nöromusküler uyarılabilirlik, kas kasılması, enzimatik aktivasyon, hormon sekresyonu, hücre bölünmesi ve hücre zarı stabilitesi için gerekli bir elektrolittir. Ayrıca, kas ve bezlerin normal çalışması için gereklidir (Toribio, 2011). Plazma ve serum Ca konsantrasyonları taylarda yetişkin atlara göre daha düşüktür. Özellikle genç atlarda kalsiyum eksiklikleri ve fazlalıkları anormal iskelet gelişimine yol açabilmektedir (Berlin, & Aroch, 2009).

Fosfor (P), atın vücudunda en bol bulunan ikinci mineraldir; yaklaşık %80'i atların dişlerinde ve iskeletinde bulunmaktadır. Fosfor, enerji transferi, DNA ve RNA sentezi, hücre zarları vb. için hayati öneme sahiptir (Toribio, 2011).

Magnezyum (Mg), enozin trifosfat içeren hücresel enerjiye bağlı reaksiyonlar ve kalsiyum kanal fonksiyonunun düzenlenmesi için gerekli olan temel bir makro elementtir. Sinir iletiminde ve kas kasılmasında Ca ile uyum içinde çalışmaktadır. Mg, insülin direncinde ve atların metabolik sendrom oluşumunda rol oynamaktadır. Kas içinde Ca ve Mg antagonistik olarak çalışır, kalsiyum kas kasılmasına neden olur ve Mg gevşemeye neden olur. Yeterli Mg düzeyi yoksa, kaslar spazm eğilimindedir (Stewart, 2011; Toribio, 2011).

Demir (Fe), oksijen kan bağlama potansiyeli için önemlidir, aksi takdirde laktat artışı kas hasarına ve ağrıya neden olabilmektedir (Carlson, & Jones, 1999). Atlarda uzun süreli egzersiz genellikle önemli orada su ve elektrolit kaybıyla ilişkilidir (Flaminio, & Rush, 1998). Kas aktivitesi ile üretilen ısı öncelikle atlarda terin buharlaşması ve ekshalasyon yoluyla az miktarda (% 20-30) elimine edilmektedir (Guthrie, & Lund, 1998). Atların teri plazmaya oranla hipertontiktir. Egzersizle birlikte terlemeye bağlı olarak Na, K, Cl, Ca, Mg düzeylerinde azalma meydana gelmektedir (McCutcheon, & Geor, 1996; McCutcheon, & Geor, 1998). Çalışmamıza ait veriler incelendiğinde, T_A ve T_B gruplarının M₁ ve M₂ cirit müsabakalarında yer alan atların

T₂ dönemine ait ortalama serum Ca ve P, Mg düzeyleri T₀ ve T₁ dönemlerinde anlamlı düzeyde bir artış belirlenirken ($p<0.05$), ortalama serum Fe düzeyinde ise anlamlı düzeyde bir artış olduğunu bildirilen çalışmalarla uyumluluk göstermektedir (Santos *vd.*, 2001; Assenza *vd.*, 2014; Demirtaş, 2018; de Melo Vasco *vd.*, 2021). Buna gerekçe olarak, müsabakaya bağlı olarak sarfedilen efor, terleme, yoğun kas aktivitesi etmenlerine bağlı olarak şekillendiğini düşünmekteyiz.

Böbrek fonksiyonlarını değerlendirmek için üre ve kreatinin seviyeleri kullanılmaktadır. Sadece karaciğer tarafından amonyaktan üretilerek idrarla atılmak üzere kanla böbreklere taşınarak azotun vücuttan atıldığı ana formdur. Kreatinin, kreatin yıkımından kaslarda oluşur ve böbrekler yoluyla atılır. Normal atlarda, günlük üretim ve atılımı sabittir (Champe, & Harvey, 1996). Çalışma grubunu oluşturan T_A ve T_B gruplarının M₁ ve M₂ cirit müsabakalarında yer alan atların, T₁, T₂ dönemlerinde bulunan atlara ait ortalama serum üre ve kreatinin düzeylerinde T₀ dönemine göre anlamlı bir düzeyde artış tespit edilmiştir ($p<0.05$). Çalışmamıza ait veriler incelendiğinde T₂ döneminde yani müsabaka sonunda serumda üre ve kreatinin düzeyinin arttığı (Demirtaş, 2018) bildirilen çalışma sonuçlarıyla uyumluluk gösterirken, ortalama serum üre ve kreatinin değişmediğini (Pösö, 2002) bildirilen çalışmalarla farklılık göstermektedir. Serum ortalama üre düzeyindeki artışa gerekçe olarak endojen protein katabolizması ile değişebilmesi, serum ortalama kreatinin düzeyinde sonuca ilişkin gerekçe ise müsabakaya bağlı sarfedilen yoğun efor, kas yaralanmasına bağlı olarak şekillenebileceğini düşünmekteyiz.

Serum AST, ALT, ALP düzeyleri, karaciğer fonksiyon bozukluklarının belirlenmesinde kullanılmaktadır (Dufour *vd.*, 2000). AST'nin serum yarı ömrü serum CK'dan çok daha uzundur ve tipik olarak kas yaralanması meydana geldikten 24 ila 48 saat sonra aktivitede zirveye ulaşır ve şiddetli rabdomiyolizis'ten sonra birkaç hafta boyunca yüksek kalmaktadır (Hinchcliff, Kaneps, & Geor, 2008). CK, AST ve LDH dahil olmak üzere sitoplazmik enzimlerin salınımı, egzersiz sırasında kas yaralanmasının değerlendirilmesinde kullanılan parametrelerdir (Cás, Lourdes, Rosauero, Silva, & Brass, 2000; Cás *vd.*, 2000). Çalışma grubunu oluşturan T_A ve T_B gruplarının M₁ ve M₂ cirit müsabakalarında yer alan atların T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum AST, ALT, ALP, LDH düzeylerinde T₀ dönemine göre artış tespit edilmiştir ($p<0.05$). Bu duruma gerekçe olarak, müsabakada sarf edilen yoğun efor, daha öncede gerçekleştirilen idman programlarına bağlı olarak kas zorlanması ve yaralanmasına bağlı şekillenebileceğini düşünmekteyiz.

Kolesterolün taşınmasında lipoproteinler devreye girmektedir. LDL, kolesterolü organizma boyunca taşır (Manley, Ancsin, & Kisilevsky, 2006). HDL, aşırı kolesterolün çeşitli hücrelerden hepatositlere taşınmasını sağlamaktır. Egzersiz sırasında, ani bir enerji salınımı olduğunda, HDL düzeyi, 2-3 mg/dl'ye yükselir, TG düzeyi 8-20 mg/dl'ye düşmektedir. Egzersizin yoğunluğu artarsa HDL konsantrasyonlarında daha büyük farklılıklar ortaya çıkabilmektedir. Yorucu egzersiz, HDL düzeyinde artışa neden olmaktadır (Haskell, 1984). Bununla birlikte, fiziksel egzersiz sonucunda yağ alımında azalma ve / veya kilo kaybı olmadıkça, nadiren fiziksel aktivite TK ve LDL seviyelerini değiştirmektedir (Durstine, Grandjean, Cox, & Thompson, 2002). Aerobik egzersizin, kısmen serum HDL düzeyinde artış nedeniyle kardiyovasküler hastalık geliştirme riskini azaltmaktadır (Kodama vd., 2007) ve TK, LDL ve TG seviyelerinin daha az azalmasına yol açmaktadır. Beraberinde kan lipid profilinin iyileşmesini sağlamaktadır. Toplam kolesterol düşüklüğü, LDL kolesterol, serum konsantrasyonunda ılımlı artış eşlik eder, çünkü aerobik egzersiz kalp-damar hastalıkları riskini azaltır (Leon, & Sanchez, 2001). Çalışma grubunu oluşturan T_A ve T_B gruplarının M₁ ve M₂ cirit müsabakalarında yer alan atların T₁, T₂ dönemlerine ait ortalama serum HDL düzeylerinde T₀ dönemine göre artış belirlenirken, ortalama serum TG, TK, LDL, VLDL düzeylerinde azalma tespit edilmiştir (P<0.05). Çalışmamıza ait veriler incelendiğinde bazı çalışma sonuçlarıyla uyumluluk göstermektedir (Santos vd., 2001; Assenza vd., 2014; Demirtaş, 2018). Buna gerekçe olarak, müsabakada sarf edilen yoğun efor, terleme, kas aktivitesine bağlı olarak şekillendiğini ön görmekteyiz.

Sonuç olarak, müsabakaya katılan cirit atlarında müsabakanın p-BDNF ve serum visfatin hormon düzeyleri ve biyokimyasal parametrelerin (glukoz, laktat, Na, K, Cl, Ca, Mg, P, Fe, AST, ALT, ALP, LDH, CK, kreatinin, üre, TK, TG, HDL, LDL, VLDL) seviyeleri üzerinde etkisi ortaya koyulmuştur. Egzersiz ve idman, fiziksel aktiviteye bağlı olarak visfatin hormon düzeyinin ölçülmesi, atlarda performans değerlendirilmesinde, p-BDNF ise, Egzersiz ve idman, fiziksel aktiviteye bağlı olarak sinir sisteminin yanıtı, bilişsel performans ve müsabakanın beyindeki endokrin etkilerinin incelenerek değerlendirilmesine katkı sağlayabileceğini düşünmekteyiz. Ancak, bu alanda daha kapsamlı araştırmalara ve özellikle moleküler düzeydeki etkilerinin incelenmesinin gerekli olduğu, p-BDNF ve visfatin hormonlarının, atlarda uygulanacak egzersiz ve idman programlarının oluşturulması, etkinliği ve performans değerlendirilmesi süreçlerinde faydalı olabileceği kanaatine varılmıştır.

Kaynakça

- Adamu, L., Adzahan, N. M., Abdullah, R., & Ahmad, B. (2010). Effects of race distance on physical, hematological and biochemical parameters of endurance horses. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*, 5(4), 244-248.
- Adamu, L., Adzahan, N. M., Rasedee, A., & Ahmad, B. (2014). Responses of serum biochemical parameters, electrolytes and heart rate in an 80 km endurance race. *Journal of Veterinary Advances*, 4(1), 329-37.
- Adya, R., Tan, B. K., Pun, A., Chen, J., & Rande, H. S. (2008). Visfatin induces human endothelial VEGF and MMP-2/9 production via MAPK and PI3K/Akt signalling pathways: novel insights into visfatin-induced angiogenesis. *Cardiovascular Research*, 78(2), 356-365. <https://doi.org/10.1093/cvr/cvm111>
- Anderson, M. G. (1976). The effect of exercise on the lactic dehydrogenase and creatine kinase isoenzyme composition of horse serum. *Research in Veterinary Science*, 20(2), 191-196. [https://doi.org/10.1016/S0034-5288\(18\)33455-6](https://doi.org/10.1016/S0034-5288(18)33455-6)
- Andriichuk, A., Tkachenko, H., Kurhaluk, N., Tkachova, I., & Vartovnyk, M. (2014). Blood biochemical parameters in horses involved in eventing under the influence of exercise. *The Animal Biology*, 16(1), 9-20.
- Arner, P. (2006). Visfatin-a true or false trail to type 2 diabetes mellitus. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 91(1), 28-30. <https://doi.org/10.1210/jc.2005-2391>
- Arpacık, R. (1996). *At yetiştiriciliği*. Ankara: Medisan Yayınevi.
- Art, T., Amory, H., Desmecht, D., & Lekeux, P. (1990). Effect of show jumping on heart rate, blood lactate and other plasma biochemical values. *Equine Veterinary Journal*, 22(S9), 78-82. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1990.tb04740.x>
- Assenza, A., Bergero, D., Congiu, F., Tosto, F., Giannetto, C., & Piccione, G. (2014). Evaluation of serum electrolytes and blood lactate concentration during repeated maximal exercise in horse. *Journal of Equine Veterinary Science*, 34(10), 1175-1180. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2014.07.001>
- Balogh, N., Gaal, T., Ribiczeyné, P. S., & Petri, A. (2001). Biochemical and antioxidant changes in plasma and erythrocytes of pentathlon horses before and after exercise. *Veterinary Clinical Pathology*, 30(4), 214-218. <https://doi.org/10.1111/j.1939-165X.2001.tb00434.x>
- Bath, K. G., Schilit, A., & Lee, F. S. (2013). Stress effects on BDNF expression: effects of age, sex, and form of stress. *Neuroscience*, 239, 149-156. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2013.01.074>
- Bayly, W. M., Kingston, J. K., Brown, J. A., Keegan, R. D., Greene, S. A., & Sides, R. H. (2006). Changes in arterial, mixed venous and intraerythrocytic concentrations of ions in supramaximally exercising horses. *Equine Veterinary Journal*, 38(S36), 294-297. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2006.tb05556.x>
- Bayraktar, B., & Tekce, E. (2019). Trakya at ırkında serum visfatin seviyesi üzerine yaş, cinsiyet, mevsimsel değişimin etkisinin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 12(2), 128-131.
- Belowski, J. (2006). Apelin and visfatin: unique. *Medical Science Monitor*, 12(6), RA112-RA119.

- Berlin, D., & Aroch, I. (2009). Concentrations of ionized and total magnesium and calcium in healthy horses: Effects of age, pregnancy, lactation, pH and sample type. *The Veterinary Journal*, 181(3), 305-311. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2008.03.014>
- Berman, H. M., Westbrook, J., Feng, Z., Gilliland, G., Bhat, T. N., Weissig, H., & Bourne, P. E. (2000). The protein data bank. *Nucleic Acids Research*, 28(1), 235-242. <https://doi.org/10.1093/nar/gkg068>.
- Bis-Wencel, H., Lutnicki, K., Rowicka, A. Z., Nowakowicz-Dębek, B., & Bryl, M. (2012). Effort of varying intensity as a factor influencing the variability of selected biochemical blood parameters of jumping horses. *Journal of Veterinary Research*, 56(2), 225-229. <https://doi.org/10.2478/v10213-012-0040-2>
- Borsoi, M., Antonio, C. B., Müller, L. G., Viana, A. F., Hertzfeldt, V., Lunardi, P. S., & Goncalves, C. A. (2015). Repeated forced swimming impairs prepulse inhibition and alters brain-derived neurotrophic factor and astroglial parameters in rats. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 128, 50-61. <https://doi.org/10.1016/j.pbb.2014.11.012>
- Brancaccio, P., Lippi, G., & Maffulli, N. (2010). Biochemical markers of muscular damage. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 48(6), 757-767.
- Burlikowska, K., Bogusławska-tryk, M., Szymeczko, R., & Piotrowska, A. (2015). Haematological and biochemical blood parameters in horses used for sport and recreation. *Journal of Central European Agriculture*. <https://doi.org/10.5513/jcea.v16i4.3806>
- Caferoğlu, A. (1953). "Türk onomastiğinde At kültü". *Türkiyat Mecmuası*. C.10, 201-212.
- Câmara e Silva, I. A., Dias, R. V. C., & Soto-Blanco, B. (2007). Determinação das atividades séricas de creatina quinase, lactato desidrogenase e aspartato aminotransferase em equinos de diferentes categorias de atividade. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 59(1), 250-252. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352007000100041>
- Cardinet III, G. H. (1997). Skeletal muscle function, In: Kaneko, J.J.; Harvey, J.W.; Bruss, M.L. (Eds.). *Clinical Biochemistry Of Domestic Animals*. (5.Ed. pp.407-440). New York: Academic.
- Carlson, G. P. (1983). Thermoregulation and fluid balance in the exercising horse. *Equine Exercise Physiology*, 1, 291-309.
- Carlson, G. P., & Jones, J. H. (1999). Effects of frusemide on electrolyte and acid-base balance during exercise. *Equine Veterinary Journal*, 31(S30), 370-374.
- Cás, D., Lourdes, E., Rosauo, A. C., Silva, C. A. M., & Brass, K. E. (2000). Concentração sérica das enzimas creatinoquinase, aspartato aminotransferase e desidrogenase láctica em equinos da raça crioula. *Ciência Rural*, 30, 625-629.
- Castejon, F., Trigo, P., Muñoz, A., & Riber, C. (2006). Uric acid responses to endurance racing and relationships with performance, plasma biochemistry and metabolic alterations. *Equine Veterinary Journal*, 38(S36), 70-73.
- Champe, P., & Harvey, R. (1996). Metabolismo do glicogênio. *Bioquímica Ilustrada*, 2, 445.
- Cieśla, A., Pilarczyk, B., Tomza-Marciniak, A., Piśula, R., & Smugała, M. (2017). Effect of the intensity of recreational horse use in the summer holiday season on serum Se concentration and chosen haematological parameters. *Acta Scientiarum Polonorum Zootechnica*, 12(3), 3-14.

- Çiftçi, S. (2011). Uşak'ta atlı cirit sporu ve cirit kültürü. *Millî Folklor Dergisi*, 23(89),87-99.
- Çınar, A. A. (1993). *Türklerde at ve atçılık*. Ankara: Kültür Bakanlığı Yayınları.
- Clarkson, P. M., & Ebbeling, C. (1988). Investigation of serum creatine kinase variability after muscle-damaging exercise. *Clinical Science*, 75(3), 257-261. <https://doi.org/10.1042/cs0750257>
- Clarkson, P. M., Nosaka, K., & Braun, B. (1992). Muscle function after exercise-induced muscle damage and rapid adaptation. *Medicine and Science In Sports And Exercise*, 24(5), 512-520. PMID: 1569847
- Ciaraldi, T. P., Horuk, R., & Matthaei, S. (1986). Biochemical and functional characterization of the rat liver glucose-transport system Comparisons with the adipocyte glucose-transport system. *Biochemical Journal*, 240(1), 115-123.
- Davie, A. L., & Evans, D. J. (2000). Blood lactate responses to submaximal field exercise tests in Thoroughbred horses. *The Veterinary Journal*, 159(3),252-258. <https://doi.org/10.1053/tvjl.1999.0420>
- de Cocq, P., & Munsters, C. (2010). Performance monitoring in equine sports. In *7th International Conference on Methods and Techniques in Behavioral Research, Eindhoven*, (pp. 13-15), The Netherlands.
- De Luis, D. A., Aller, R., Sagrado, M. G., Conde, R., Izaola, O., Castrillon, J. P., & Romero, E. (2010). Serum visfatin concentrations are related to dietary intake in obese patients. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 57(3-4), 265-270. <https://doi.org/10.1159/000322676>
- de Melo Vasco, A. C. C., Melo, S. K. M., Neto, H. L. S. V., Oliveira Filho, E. F., Soares, P. C., Manso Filho, H. C., & Manso, H. E. C. C. (2021). Serum mineral reference values of clinically healthy athlete Brazilian four-beat gaited horses. *Revista Acadêmica Ciência Animal*, 19(e19001), e19001.
- Delanghe, J., De Slypere, J. P., De Buyzere, M., Robbrecht, J., Wieme, R., & Vermeulen, A. (1989). Normal reference values for creatine, creatinine, and carnitine are lower in vegetarians. *Clinical Chemistry*, 35(8), 1802-1803. <https://doi.org/10.1093/clinchem/35.8.1802>
- Demirtaş, B. (2018). Physical, haematological and biochemical responses of arabian horses to jereed (Javelin Swarm) competition. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 24(2). <https://doi.org/10.9775/kvfd.2017.18674>
- Di Filippo, P. A., Martins, L. P., Meireles, M. A. D., de Lannes, S. T., Peçanha, R. M. S., & Graça, F. A. S. (2016). Gender differences–induced changes in serum hematologic and biochemical variables in Mangalarga Marchador horses after a marcha gait competition. *Journal of Equine Veterinary Science*, 43, 18-22. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2016.04.093>
- Dufour, D. R., Lott, J. A., Nolte, F. S., Gretch, D. R., Koff, R. S., & Seeff, L. B. (2000). Diagnosis and monitoring of hepatic injury. II. Recommendations for use of laboratory tests in screening, diagnosis, and monitoring. *Clinical Chemistry*, 46(12), 2050-2068. <https://doi.org/10.1093/clinchem/46.12.2027>
- Durstine, J. L., Grandjean, P. W., Cox, C. A., & Thompson, P. D. (2002). Lipids, lipoproteins, 2004398.

- Eto, D., Yamano, S., Mukai, K., Sugiura, T., Nasu, T., Tokuriki, M., & Miyata, H. (2004). Effect of high intensity training on anaerobic capacity of middle gluteal muscle in Thoroughbred horses. *Research in Veterinary Science*, 76(2), 139-144. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2003.08.010>
- Ettinger, S. J., & Feldman, E. C. (2005). *Textbook of veterinary internal medicine* (6th Edn., pp. 2208). St. Louis: Saunders.
- Favata, M. F., Horiuchi, K. Y., Manos, E. J., Daulerio, A. J., Stradley, D. A., Feeser, W. S., & Trzaskos, J. M. (1998). Identification of a novel inhibitor of mitogen-activated protein kinase kinase. *Journal of Biological Chemistry*, 273(29), 18623-18632. <https://doi.org/10.1074/jbc.273.29.18623>
- Fazio, F., Casella, S., Assenza, A., Arfuso, F., Tosto, F., & Piccione, G. (2014). Blood biochemical changes in show jumpers during a simulated show jumping test. *Veterinarski Arhiv*, 84(2), 143-152.
- Ferraz, G. C., D'angelis, F. H. F., Teixeira-Neto, A. R., Freitas, E. V. V., Lacerda-Neto, J. C., & Queiroz-Neto, A. (2008). Blood lactate threshold reflects glucose responses in horses submitted to incremental exercise test. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 60, 256-259.
- Ferris, L. T., Williams, J. S., & Shen, C. L. (2007). The effect of acute exercise on serum brain-derived neurotrophic factor levels and cognitive function. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(4), 728.
- Flaminio, M. J. B., & Rush, B. R. (1998). Fluid and electrolyte balance in endurance horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 14(1), 147-158. [https://doi.org/10.1016/S0749-0739\(17\)30217-1](https://doi.org/10.1016/S0749-0739(17)30217-1)
- Frydelund-Larsen, L., Akerstrom, T., Nielsen, S., Keller, P., Keller, C., & Pedersen, B. K. (2007). Visfatin mRNA expression in human subcutaneous adipose tissue is regulated by exercise. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 292(1), E24-E31. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00113.2006>
- Fujimura, H., Altar, C. A., Chen, R., Nakamura, T., Nakahashi, T., Kambayashi, J. I., & Tandon, N. N. (2002). Brain-derived neurotrophic factor is stored in human platelets and released by agonist stimulation. *Thrombosis and Haemostasis*, 87(04), 728-734. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1613072>
- Fukuhara, A., Matsuda, M., Nishizawa, M., Segawa, K., Tanaka, M., Kishimoto, K., & Shimomura, I. (2005). Visfatin: a protein secreted by visceral fat that mimics the effects of insulin. *Science*, 307(5708), 426-430. <https://doi.org/10.1126/science.1097243>
- Gao, Y., Wang, C., Pan, T., & Luo, L. (2014). Impact of metformin treatment and swimming exercise on visfatin levels in high-fat-induced obesity rats. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 58, 42-47. <https://doi.org/10.1590/0004-2730000002840>
- Gezder, N. (1991). *Ata sporumuz atlı cirit*. Erzurum: Kutlu Yayınevi.
- Gezder, N. (1998). *Geleneksel sporlarımızdan ata sporu cirit*. Erzurum: Eser Ofset
- Ghanbari-Niaki, A., Saghebjo, M., Soltani, R., & Kirwan, J. P. (2010). Plasma visfatin is increased after high-intensity exercise. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 57(1), 3-8. <https://doi.org/10.1159/000313936>

- Gollnick, P. D., Bayly, W. M., & Hodgson, D. R. (1986). Exercise intensity, training, diet, and lactate concentration in muscle and blood. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 18(3), 334-340. <https://doi.org/10.1249/00005768-198606000-00015>
- Gondim, F. J., Zoppi, C. C., Pereira-da-Silva, L., & de Macedo, D. V. (2007). Determination of the anaerobic threshold and maximal lactate steady state speed in equines using the lactate minimum speed protocol. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 146(3), 375-380. <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2006.11.002>
- Griesbach, G. S., Hovda, D. A., & Gomez-Pinilla, F. (2009). Exercise-induced improvement in cognitive performance after traumatic brain injury in rats is dependent on BDNF activation. *Brain Research*, 1288, 105-115.
- Griesbeck, O., Canossa, M., Campana, G., Gärtner, A., Hoener, M. C., Nawa, H., & Thoenen, H. (1999). Are there differences between the secretion characteristics of NGF and BDNF? Implications for the modulatory role of neurotrophins in activity-dependent neuronal plasticity. *Microscopy Research and Technique*, 45(4-5), 262-275. <https://doi.org/10.1002>
- Griffin, É. W., Mullally, S., Foley, C., Warmington, S. A., O'Mara, S. M., & Kelly, Á. M. (2011). Aerobic exercise improves hippocampal function and increases BDNF in the serum of young adult males. *Physiology & Behavior*, 104(5), 934-941. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2011.06.005>
- Gottlieb, M., Essen-Gustavsson, B., & Skoglund-Wallberg, H. (1989). Blood and muscle metabolic responses to draught work of varying intensity and duration in horses. *Research in Veterinary Science*, 47(1), 102-109.
- Gundasheva, D. (2016). Biochemical response to physical exercise in show-jumping horses. *Comparative Exercise Physiology*, 12(1), 11-16. <https://doi.org/10.3920/CEP150033>
- Guthrie, A. J., & Lund, R. J. (1998). Thermoregulation: Base mechanisms and hyperthermia. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 14(1), 45-59. [https://doi.org/10.1016/S0749-0739\(17\)30211-0](https://doi.org/10.1016/S0749-0739(17)30211-0)
- Güven, Ö. (1999). *Türklerde spor kültüründe* (2. baskı, ss.58-59). Ankara: Atatürk Kültür Merkezi Yayınları, Alp Ofset.
- Guy, P. S., & Snow, D. H. (1977). The effect of training and detraining on lactate dehydrogenase isoenzymes in the horse. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 75(4), 863-869. [https://doi.org/10.1016/0006-291X\(77\)91462-0](https://doi.org/10.1016/0006-291X(77)91462-0)
- Güzelbekteş, H., Ok, M., Şen, İ., & Coşkun, A. (2006). Atlarda uzun süreli fiziksel egzersizin hematolojik ve bazı biyokimyasal parametreler üzerine etkisi. *Veteriner Bilimleri Dergisi. Eurasian Journal of Veterinary Sciences*, 22(1-2), 27-30.
- Harris, P. A. T., & Snow, D. H. (1992). Plasma potassium and lactate concentrations in Thoroughbred horses during exercise of varying intensity. *Equine Veterinary Journal*, 24(3), 220-225. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1992.tb02819.x>
- Haskell, W. L. (1984). The influence of exercise on the concentrations of triglyceride and cholesterol in human plasma. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 12, 205-244. PMID: 6376133.
- Hassan, H. Y., Aly, M. A., ELseady, Y., Nayel, M. A., Elsify, A. M., Salama, A. A., ... & Kamar, A. B. (2015). The effect of race in the clinical, Hematological and Biochemical

- Biomarkers in Thoroughbred Horses. *Alexandria Journal for Veterinary Sciences*, 46(1).<https://doi.org/10.5455/ajvs.190592>.
- Henry, P. R., & Miller, E. R. (1995). Iron bioavailability. In *Bioavailability of nutrients for animals* (pp. 169-199). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012056250-3/50041-X>.
- Hess, T. M., Kronfeld, D. S., Williams, C. A., Waldron, J. N., Graham-Thiers, P. M., Greiwe-Crandell, K., & Harris, P. A. (2005). Effects of oral potassium supplementation on acid-base status and plasma ion concentrations of horses during endurance exercise. *American Journal of Veterinary Research*, 66(3), 466-473. <https://doi.org/10.2460/ajvr.2005.66.466>.
- Hinchcliff, K. W., Kaneps, A. J., & Geor, R. J. (2008). *Equine exercise physiology: the science of exercise in the athletic horse*. Elsevier Health Sciences.
- Hodgson, D. R., McGowan, C. M., & McKeever, K. (2013). *The athletic horse: principles and practice of equine sports medicine*. Elsevier Health Sciences.
- Hofer, M., Pagliusi, S. R., Hohn, A., Leibrock, J., & Barde, Y. A. (1990). Regional distribution of brain-derived neurotrophic factor mRNA in the adult mouse brain. *The EMBO Journal*, 9(8), 2459-2464. <https://doi.org/10.1002/j.1460-2075.1990.tb07423.x>
- 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 Science*, 77(2), 101-104. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2004.04.001>.
- Hultman, E., & Greenhaff, P. L. (1991). Skeletal muscle energy metabolism and fatigue during intense exercise in man. *Science Progress (1933-)*, 361-370.
- Hultman, E., Bergström, J., Roch-Norlund, A. E. (1971). Glycogen storage in human skeletal muscle. In *Muscle metabolism during exercise* (pp. 273-288). Boston: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4613-4609-8_24.
- Hunka, M. M., Souza, L. A., de Almeida, T. H. S., Nery, P. C. R., da Costa Cordeiro, H. E. C., & Manso Filho, H. C. (2018). Metabolic and physiological changes during and after vaquejada exercise in horses. *Medicina Veterinária (UFRPE)*, 12(4), 254-262. <https://doi.org/10.26605/medvet-v12n4-2454>.
- Imai, S. I. (2009). SIRT1 and caloric restriction: an insight into possible trade-offs between robustness and frailty. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 12(4), 350. <https://doi.org/10.1097/MCO.0b013e32832c932d>.
- Inoue, Y., Matsui, A., Asai, Y., Aoki, F., Matsui, T., & Yano, H. (2005). Effect of exercise on iron metabolism in horses. *Biological Trace Element Research*, 107(1), 33-42. <https://doi.org/10.1385/BTER:107:1:033>.
- Johnson, P. J. (1995). Electrolyte and acid-base disturbances in the horse. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 11(3), 491-514. [https://doi.org/10.1016/S0749-0739\(17\)30312-7](https://doi.org/10.1016/S0749-0739(17)30312-7).
- Kahraman, A. (1995). *Osmanlı devletinde spor*. 1 Baskı, Ankara: Kültür Bakanlığı Başvuru Eserleri.
- Kalinkovich, A., & Livshits, G. (2015). Sarcopenia—The search for emerging biomarkers. *Ageing Research Reviews*, 22, 58-71.
- Karcıoğlu, U. (2018). Türk cirit atının anatomisi, beslenmesi ve bakımı ile beraber Türkiye’de cirit atı ve ciritçi yetiştirme teknikleri. *Kafdağı*, 3(2), 150-184.

- Karege, F., Schwald, M., & Cisse, M. (2002). Postnatal developmental profile of brain-derived neurotrophic factor in rat brain and platelets. *Neuroscience Letters*, 328(3), 261-264. [https://doi.org/10.1016/S0304-3940\(02\)00529-3](https://doi.org/10.1016/S0304-3940(02)00529-3).
- Katz, A. T., & Sahlin, K. (1988). Regulation of lactic acid production during exercise. *Journal of Applied Physiology*, 65(2), 509-518. <https://doi.org/10.1152/jappl.1988.65.2.509>.
- Kedzierski, W., & Bergero, D. (2006). Comparison of plasma biochemical parameters in Thoroughbred and Purebred Arabian horses during the same-intensity exercise. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 9(4), 233-238. PMID: 17203741.
- Kedzierski, W., & Podolak, M. (2002). Training Arabian horses and its effect on the level of biochemical indices related to the metabolism of carbohydrate and lipids. *Medycyna Weterynaryjna*, 58(10), 788-791.
- Kędzierski, W., Janczarek, I., Wilk, I., Staniszevska, M., & Kowalik, S. (2018). Plasma visfatin response to the intensity of exercise and training in race-horses. *Pferdeheilkunde*, 34(6), 525-530.
- Kelly, A. S., Steinberger, J., Olson, T. P., & Dengel, D. R. (2007). In the absence of weight loss, exercise training does not improve adipokines or oxidative stress in overweight children. *Metabolism*, 56(7), 1005-1009.
- Kerschensteiner, M., Gallmeier, E., Behrens, L., Leal, V. V., Misgeld, T., Klinkert, W. E., & Hohlfeld, R. (1999). Activated human T cells, B cells, and monocytes produce brain-derived neurotrophic factor in vitro and in inflammatory brain lesions: a neuroprotective role of inflammation?. *The Journal of Experimental Medicine*, 189(5), 865-870. <https://doi.org/10.1084/jem.189.5.865A>.
- Kertes, D. A., Bhatt, S. S., Kamin, H. S., Hughes, D. A., Rodney, N. C., & Mulligan, C. J. (2017). BDNF methylation in mothers and newborns is associated with maternal exposure to war trauma. *Clinical Epigenetics*, 9(1), 1-12.
- Klein, A. B., Williamson, R., Santini, M. A., Clemmensen, C., Ettrup, A., Rios, M., & Aznar, S. (2011). Blood BDNF concentrations reflect brain-tissue BDNF levels across species. *International Journal of Neuropsychopharmacology*, 14(3), 347-353.
- Klintsova, A. Y., Dickson, E., Yoshida, R., & Greenough, W. T. (2004). Altered expression of BDNF and its high-affinity receptor TrkB in response to complex motor learning and moderate exercise. *Brain Research*, 1028(1), 92-104.
- Klobučar, K., Vrbanac, Z., Gotić, J., Bojanić, K., Bureš, T., & Bottegaro, N. B. (2019). Changes in biochemical parameters in horses during 40 km and 80 km endurance races. *Acta Veterinaria*, 69(1), 73-87. <https://doi.org/10.2478/acve-2019-0005>.
- Koçan, N. (2007). Geleneksel sporlarımızdan ciritin rekresyon amacı ile günümüze uyarlanması. *Spor Yönetimi ve Bilgi Teknolojileri*, 2(1), 31-39.
- Kodama, S., Tanaka, S., Saito, K., Shu, M., Sone, Y., Onitake, F., & Sone, H. (2007). Effect of aerobic exercise training on serum levels of high-density lipoprotein cholesterol: a meta-analysis. *Archives of Internal Medicine*, 167(10), 999-1008.
- Kongoun, S., Chanda, M., Piyachaturawat, P., & Saengsawang, W. (2015). Exercise increases brain-derived neurotrophic factor level in serum of horses. *Livestock Science*, 180, 253-256. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2015.08.006>.

- Kowalik, S., Wiśniewska, A., Kędzierski, W., & Janczarek, I. (2020). Concentrations of circulating Irisin and Myostatin in Race and Endurance Purebred Arabian Horses- preliminary study. *Animals*, 10(12), 2268-2283. <https://doi.org/10.3390/ani10122268>.
- Krabbe, K., Nielsen, A. R., Krogh-Madsen, R., Plomgaard, P., Rasmussen, P., Erikstrup, C., & Pedersen, B. K. (2007). Brain-derived neurotrophic factor (BDNF) and type 2 diabetes. *Diabetologia*, 50(2), 431-438. <https://doi.org/10.1007/s00125-006-0537-4>.
- Krumrych, W. (2010). Blood antioxidant defence in horses during physical exercises. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*, 54, 617-624.
- Krzysik-Walker, S. M., Ocón-Grove, O. M., Maddineni, S. R., Hendricks III, G. L., & Ramachandran, R. (2008). Is visfatin an adipokine or myokine? Evidence for greater visfatin expression in skeletal muscle than visceral fat in chickens. *Endocrinology*, 149(4), 1543-1550. <https://doi.org/10.1210/en.2007-1301>
- 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. *Zentralblatt für Veterinärmedizin. Reihe A*, 43(6), 345-352. PMID: 9005684.
- Kusunose, R., & Yamanobe, A. (2002). The effect of training schedule on learned tasks in yearling horses. *Applied Animal Behaviour Science*, 78(2-4), 225-233. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00089-8](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00089-8).
- Kwo, P. Y., Cohen, S. M., & Lim, J. K. (2017). ACG clinical guideline: evaluation of abnormal liver chemistries. *Official journal of the American College of Gastroenterology| ACG*, 112(1), 18-35. <https://doi.org/10.1038/ajg.2016.517>.
- Larsson, J., Pilborg, P. H., Johansen, M., Christophersen, M. T., Holte, A., Roepstorff, L., & Harrison, A. P. (2013). Physiological parameters of endurance horses pre-compared to post-race, correlated with performance: a two race study from Scandinavia. *International Scholarly Research Notices*, 2013. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/684353>.
- Latimer, K. S. (Ed.). (2011). *Duncan and Prasse's veterinary laboratory medicine: Clinical Pathology* (5th Edition, pp.528), John Wiley & Sons. Newjersey: Wiley-Blackwell.
- Laurens, C., Bergouignan, A., & Moro, C. (2020). Exercise-released myokines in the control of energy metabolism. *Frontiers in Physiology*, 11, 91.
- Lauterborn, J. C., Rivera, S., Stinis, C. T., Hayes, V. Y., Isackson, P. J., & Gall, C. M. (1996). Differential effects of protein synthesis inhibition on the activity-dependent expression of BDNF transcripts: evidence for immediate-early gene responses from specific promoters. *Journal of Neuroscience*, 16(23), 7428-7436.
- Leal, L. G., Lopes, M. A., & Batista Jr, M. L. (2018). Physical exercise-induced myokines and muscle-adipose tissue crosstalk: a review of current knowledge and the implications for health and metabolic diseases. *Frontiers in Physiology*, 9, 1307.
- Lee, K. J., Shin, Y. A., Lee, K. Y., Jun, T. W., & Song, W. (2010). Aerobic exercise training-induced decrease in plasma visfatin and insulin resistance in obese female adolescents. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 20(4), 275-281. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.20.4.275>.
- Lee, S. S., & Kang, S. (2015). Effects of regular exercise on obesity and type 2 diabetes mellitus in Korean children: improvements glycemic control and serum adipokines level. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(6), 1903-1907.

- Leon, A. S., & Sanchez, O. A. (2001). Response of blood lipids to exercise training alone or combined with dietary intervention. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(6), S502-S515.
- Letafatkar, H. M., Alizadeh, M.R., & Kordi, (2009). The effect of exhausting exercise induced muscular fatigue on functional stability. *Journal of Social Sciences*, 5, 416-422.
- Linnaeus, C. (1758). *Systema naturae per regna tria naturae :secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis* (10th ed., pp.1-824). Stockholm: Laurentius Salvius.
- Lommatzsch, M., Zingler, D., Schuhbaeck, K., Schloetcke, K., Zingler, C., Schuff-Werner, P., & Virchow, J. C. (2005). The impact of age, weight and gender on BDNF levels in human platelets and plasma. *Neurobiology of Aging*, 26(1), 115-123. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2004.03.002>.
- Luk, T., Malam, Z., & Marshall, J. C. (2008). Pre-B cell colony-enhancing factor (PBEF)/visfatin: a novel mediator of innate immunity. *Journal of Leukocyte Biology*, 83(4), 804-816. <https://doi.org/10.1189/jlb.0807581>.
- Mami, S., Khaje, G., Shahriari, A., & Gooraninejad, S. (2019). Evaluation of biological indicators of fatigue and muscle damage in arabian horses after race. *Journal of Equine Veterinary Science*, 78, 74-78. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2019.04.007>
- Manley, P. N., Ancsin, J. B., & Kisilevsky, R. (2006). Rapid recycling of cholesterol: the joint biologic role of C-reactive protein and serum amyloid A. *Medical Hypotheses*, 66(4), 784-792. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2005.10.018>.
- Marlatt, M. W., Potter, M. C., Lucassen, P. J., & van Praag, H. (2012). Running throughout middle-age improves memory function, hippocampal neurogenesis, and BDNF levels in female C57BL/6J mice. *Developmental Neurobiology*, 72(6), 943-952.
- Marlin, D. J., Fenn, K., Smith, N., Deaton, C. D., Roberts, C. A., Harris, P. A., & Kelly, F. J. (2002). Changes in circulatory antioxidant status in horses during prolonged exercise. *The Journal of Nutrition*, 132(6), 1622S-1627S.
- Marlin, D., & Nankervis, K. (2013). *Equine exercise physiology*. (1st ed. pp.94-96), Oxford, UK: Blackwell Scientific Publications.
- Martins, C. (2005). Biochemical parameters in horses before and after endurance competition. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, 12, 62-65.
- Mattson, M. P., Maudsley, S., & Martin, B. (2004). BDNF and 5-HT: a dynamic duo in age-related neuronal plasticity and neurodegenerative disorders. *Trends in Neurosciences*, 27(10), 589-594. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2004.08.001>.
- McCall, C. A. (1990). A review of learning behavior in horses and its application in horse training. *Journal of Animal Science*, 68(1), 75-81. <https://doi.org/10.1093/ansci/68.1.75>.
- McCutcheon, L. J., & Geor, R. J. (1996). Sweat fluid and ion losses in horses during training and competition in cool vs. hot ambient conditions: implications for ion supplementation. *Equine Veterinary Journal*, 28(S22), 54-62. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1996.tb05032.x>.
- McCutcheon, L. J., & Geor, R. J. (1998). Sweating: fluid and ion losses and replacement. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 14(1), 75-95. [https://doi.org/10.1016/S0749-0739\(17\)30213-4](https://doi.org/10.1016/S0749-0739(17)30213-4).

- MGM, (2020).Meteoroloji genel müdürlüğü, <https://www.mgm.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Murphy, J., & Arkins, S. (2007). Equine learning behaviour. *Behavioural Processes*, 76(1), 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2006.06.009>.
- Mustonen, A. M., Nieminen, P., & Hyvaurinen, H. (2002). Liver and plasma lipids of spawning burbot. *Journal of Fish Biology*, 61(5), 1318-1322. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2002.tb02476.x>.
- Nazifi, S., Saeb, M., & Ghavami, S. M. (2002). Serum lipid profile in iranian fat-tailed sheep in late pregnancy, at parturition and during the post-parturition period. *Journal of Veterinary Medicine Series A*, 49(1), 9-12. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0442.2002.00405.x>.
- Neuberg-Zuchowicz, K., & de Oedenberg, H. G. (2011). Changes in hematological parameters of show jumping horses during yearly training cycle. *Medycyna Weterynaryjna*, 67(11), 765-769.
- Noletto, P. G., Cubas, J. P., Barbosa, F. C., Guimarães, E. C., & Mundim, A. V. (2016). Biochemical profile of polo horses in training phase and those players of official competition. *Comparative Clinical Pathology*, 25(4), 911-915. <https://doi.org/10.1007/s00580-016-2281-6>.
- Ognjanovic, S., Bao, S., Yamamoto, S. Y., Garibay-Tupas, J., Samal, B., & Bryant-Greenwood, G. D. (2001). Genomic organization of the gene coding for human pre-B-cell colony enhancing factor and expression in human fetal membranes. *Journal of Molecular Endocrinology*, 26(2), 107-118.
- Özbeyaz, C., & Akçapınar, H. (2013). *At yetiştiriciliği ders notları*. Ankara:Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi.
- Pan, W., Banks, W. A., Fasold, M. B., Bluth, J., & Kastin, A. J. (1998). Transport of brain-derived neurotrophic factor across the blood-brain barrier. *Neuropharmacology*, 37(12), 1553-1561.
- PDB, (2021). <https://www.rcsb.org/structure/4EY9> Pickup, J. C., Williams, G. (1998). Insulin injection treatment and its complications. Textbook of Diabetes. (2nd ed. Pp:33-41) Oxford: Blackwell Science.
- Perez, R., Recabarren, S. E., Valdes, P., & Hetz, E. (1992). Biochemical and physiological parameters and estimated work output in draught horses pulling loads for long periods. *Veterinary Research Communications*, 16(3), 231-246. <https://doi.org/10.1007/BF01839160>.
- Peiró C, Romacho T, Carraro R, & Sánchez-Ferrer CF. (2010). Visfatin/PBEF/Nampt: A New Cardiovascular Target? *Front Pharmacol*. 1:1-7.
- Piccione, G., Giannetto, C., Assenza, A., Fazio, F., & Caola, G. (2007). Serum electrolyte and protein modification during different workload in jumper horse. *Comparative Clinical Pathology*, 16(2), 103-107. <https://doi.org/10.1007/s00580-007-0667-1>.
- Piccione, G., Caola, G., Giannetto, C., Grasso, F., Runzo, S. C., Zumbo, A., & Pennisi, P. (2009). Selected biochemical serum parameters in ewes during pregnancy, post-parturition, lactation and dry period. *Animal Science Papers and Reports*, 27(4), 321-330.

- Piccione, G., Messina, V., Casella, S., Giannetto, C., & Caola, G. (2010). Blood lactate levels during exercise in athletic horses. *Comparative Clinical Pathology*, 19(6), 535-539. <https://doi.org/10.1007/s00580-010-0965-x>.
- Pilz, S., Mangge, H., Obermayer-Pietsch, B., & März, W. (2007). Visfatin/pre-B-cell colony-enhancing factor: a protein with various suggested functions. *Journal of Endocrinological Investigation*, 30(2), 138-144. <https://doi.org/10.1007/BF03347412>.
- Plinta, R., Olszanecka-Glinianowicz, M., Drosdzol-Cop, A., Chudek, J., & Skrzypulec-Plinta, V. (2012). The effect of three-month pre-season preparatory period and short-term exercise on plasma leptin, adiponectin, visfatin, and ghrelin levels in young female handball and basketball players. *Journal of Endocrinological Investigation*, 35(6), 595-601. <https://doi.org/10.3275/8014>.
- Poškienė, I., Gruodytė, R., Autukaitė, J., Juozaitienė, V., & Antanaitis, R. (2021). Speed and Blood Parameters Differ between Arabian and Žemaitukai Horses during Endurance Racing. *Animals*, 11(4), 995. <https://doi.org/10.3390/ani11040995>.
- Pösö, A. R. (2002). Monocarboxylate transporters and lactate metabolism in equine athletes: a review. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 43(2), 1-12. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-43-63>.
- Pourmohammad, R., Mohri, M., Seifi, H., & Sardari, K. (2019). Effect of exercise on some minerals, metabolites and enzyme activities in the serum of trained Arabian horses. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 43(6), 791-799. <https://doi.org/10.3906/vet-1905-82>.
- Prior, B. M., Yang, H. T., & Terjung, R. L. (2004). What makes vessels grow with exercise training?. *Journal of Applied Physiology*, 97(3), 1119-1128.
- Raschke, S., & Eckel, J. (2013). Adipo-myokines: two sides of the same coin—mediators of inflammation and mediators of exercise. *Mediators of inflammation*, 2013. <https://doi.org/10.1155/2013/320724>.
- Rasmussen, P., Brassard, P., Adser, H., Pedersen, M. V., Leick, L., Hart, E., & Pilegaard, H. (2009). Evidence for a release of brain-derived neurotrophic factor from the brain during exercise. *Experimental Physiology*, 94(10), 1062-1069.
- Revollo, J. R., Körner, A., Mills, K. F., Satoh, A., Wang, T., Garten, A., & Imai, S. I. (2007). Nampt/PBEF/visfatin regulates insulin secretion in β cells as a systemic NAD biosynthetic enzyme. *Cell Metabolism*, 6(5), 363-375.
- Rodríguez, A., Catalán, V., Ramírez, B., Unamuno, X., Portincasa, P., Gómez-Ambrosi, J., & Becerril, S. (2020). Impact of adipokines and myokines on fat browning. *Journal of Physiology and Biochemistry*, 76(2), 227-240. <https://doi.org/10.1007/s13105-020-00736-2>.
- Rose, R. J. (1994). Hematology and biochemistry. *The athletic horse: Principles and Practice of Equine Sports Medicine*, 64-75.
- Rose, R. J., Arnold, K. S., Church, S., & Paris, R. (1980). Plasma and sweat electrolyte concentrations in the horse during long distance exercise. *Equine Veterinary Journal*, 12(1), 19-22. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1980.tb02290.x>.
- Ryan, C., & Radziuk, J. (1995). Distinguishable substrate pools for muscle glycconeogenesis in lactate-supplemented recovery from exercise. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 269(3), E538-E550.

- Saengsawang, W., Kongoun, S., & Chanda, M. (2017). exercise increases brain-derived neurotrophic factor in serum exosomes. *The FASEB Journal*, 31, 839-5. https://doi.org/10.1096/fasebj.31.1_supplement.839.5.
- Saks, V. A., Rosenshtaukh, L. V., Smirnov, V. N., & Chazov, E. I. (1978). Role of creatine phosphokinase in cellular function and metabolism. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*, 56(5), 691-706. <https://doi.org/10.1139/y78-113>.
- Santos, S. A., Silva, R. A. M. S., Azevedo, J. R. M., Mello, M. A. R., Soares, A. C., Sibuya, C. Y., & Anaruma, C. A. (2001). Serum electrolyte and total protein alterations in Pantaneiro horse during long distance exercise. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 53(3), 351-357. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352001000300013>.
- Schilling, E., & Hauschildt, S. (2012). Extracellular ATP induces P2X7-dependent nicotinamide phosphoribosyltransferase release in LPS-activated human monocytes. *Innate Immunity*, 18(5), 738-744.
- Schlattner, U., Tokarska-Schlattner, M., & Wallimann, T. (2006). Mitochondrial creatine kinase in human health and disease. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Basis of Disease*, 1762(2), 164-180. <https://doi.org/10.1016/j.bbadis.2005.09.004>.
- Schott, II, H. C., & Hinchcliff, K. W. (1998). Treatments affecting fluid and electrolyte status during exercise. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 14(1), 175-204. [https://doi.org/10.1016/S0749-0739\(17\)30219-5](https://doi.org/10.1016/S0749-0739(17)30219-5).
- Simões, H. G., Campbell, C. S. G., Kokubun, E., Denadai, B. S., & Baldissera, V. (1999). Blood glucose responses in humans mirror lactate responses for individual anaerobic threshold and for lactate minimum in track tests. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 80(1), 34-40. <https://doi.org/10.1007/s004210050555>.
- Skein, M., Duffield, R., Edge, J., Short, M. J., & Mundel, T. (2011). Intermittent-sprint performance and muscle glycogen after 30 h of sleep deprivation. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7), 1301-1311.
- Smith, C., Kruger, M. J., Smith, R. M., & Myburgh, K. H. (2008). The inflammatory response to skeletal muscle injury. *Sports Medicine*, 38(11), 947-969.
- Snow, D. H., Kerr, M. G., Nimmo, M. A., & Abbott, E. M. (1982). Alterations in blood, sweat, urine and muscle composition during prolonged exercise in the horse. *The Veterinary Record*, 110(16), 377-384. <https://doi.org/10.1136/vr.110.16.377>.
- Sommer, G., Garten, A., Petzold, S., Beck-Sickinger, A. G., Blüher, M., Stumvoll, M., & Fasshauer, M. (2008). Visfatin/PBEF/Nampt: structure, regulation and potential function of a novel adipokine. *Clinical Science*, 115(1), 13-23.
- Sornelli, F., Fiore, M., Chaldakov, G. N., & Aloe, L. (2009). Adipose tissue-derived nerve growth factor and brain-derived neurotrophic factor: results from experimental stress and diabetes. *General Physiology and Biophysics*, 28, 179-183.
- Stephens, J. M., & Vidal-Puig, A. J. (2006). An update on visfatin/pre-B cell colony-enhancing factor, an ubiquitously expressed, illusive cytokine that is regulated in obesity. *Current Opinion in Lipidology*, 17(2), 128-131.
- Stevenson, R. W., Mitchell, D. R., Hendrick, G. K., Rainey, D., Cherrington, A. D., & Frizzell, R. T. (1987). Lactate as substrate for glycogen resynthesis after exercise. *Journal of Applied Physiology*, 62(6), 2237-2240. <https://doi.org/10.1152/jappl.1987.62.6.2237>.

- Stewart, A. J. (2011). Magnesium disorders in horses. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, 27(1), 149-163. <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2010.12.009>.
- Stopyra, A. (2002). Wskaźniki gospodarki tlenowej i aktywność wybranych enzymów surowicy koni w warunkach ekstremalnego wysiłku. *Medycyna Weterynaryjna*, 58(7), 543-548.
- Strømme, J. H., Rustad, P., Steensland, H., Theodorsen, L., & Urdal, P. (2004). Reference intervals for eight enzymes in blood of adult females and males measured in accordance with the International Federation of Clinical Chemistry reference system at 37 C: part of the Nordic Reference Interval Project. *Scandinavian Journal of Clinical And Laboratory Investigation*, 64(4), 371-384.
- Szabo, S. T., Gould, T. D., & Manji, H. K. (2004). Neurotransmitters, receptors, signal transduction, and second messengers in psychiatric disorders. In A. F. Schatzberg & C. B. Nemeroff (Eds.), *The American Psychiatric Publishing textbook of psychopharmacology* (pp. 3-52).
- Szarska, E. (2003). *Investigations of blood parameters for evaluation of health status and training effects in race and sport horses*. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej we Wrocławiu (pp.115). Poland: Wrocław, Poland.
- Tanaka, A., Urabe, S., Takeguchi, A., Mizutani, H., Sako, T., Imai, S., & Arai, T. (2006). Comparison of activities of enzymes related to energy metabolism in peripheral leukocytes and livers between Holstein dairy cows and ICR mice. *Veterinary Research Communications*, 30(1), 29-38. <https://doi.org/10.1007/s11259-005-3223-y>.
- Tang, S. W., Chu, E., Hui, T., Helmetste, D., & Law, C. (2008). Influence of exercise on serum brain-derived neurotrophic factor concentrations in healthy human subjects. *Neuroscience Letters*, 431(1), 62-65.
- Teixeira-Neto, A. R., Ferraz, G. D. C., Moscardini, A. R. C., Balsamão, G. M., Souza, J. C. F., & Queiroz-Neto, A. D. (2008). Alterations in muscular enzymes of horses competing long-distance endurance rides under tropical climate. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 60, 543-549. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352008000300004>.
- TGSDF, (2018). Türkiye geleneksel spor dalları federasyonu atlı cirit müsabaka talimatı.
- Toribio, R. E. (2011). Disorders of calcium and phosphate metabolism in horses. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, 27(1), 129-147. <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2010.12.010>.
- Tutel, E. (1998). *At yarışları ve atlı sporlar*. İstanbul: İletişim Yayınları.
- Türkmen, M. (1993). *Türk kültür tarihinde atlı spor üzerine bir araştırma* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No:31157).
- Vega, S. R., Strüder, H. K., Wahrmann, B. V., Schmidt, A., Bloch, W., & Hollmann, W. (2006). Acute BDNF and cortisol response to low intensity exercise and following ramp incremental exercise to exhaustion in humans. *Brain Research*, 1121(1), 59-65.
- Visser, E. K., Van Reenen, C. G., Schilder, M. B. H., Barneveld, A., & Blokhuis, H. J. (2003). Learning performances in young horses using two different learning tests. *Applied Animal Behaviour Science*, 80(4), 311-326. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00235-6](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00235-6)

- Yıldırım, F., & Yıldız, A. (2013). Cirit atları: Anket çalışması. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 8(1), 35-41.
- Walker, E. J., & Collins, S. A. (2017). The effect of exercise intensity and use of an electrolyte supplement on plasma electrolyte concentrations in the Standardbred horse. *Canadian Journal of Animal Science*, 97(4), 668-672. <https://doi.org/10.1139/cjas-2016-0189>.
- Wallimann, T., Wyss, M., Brdiczka, D., Nicolay, K., & Eppenberger, H. M. (1992). Intracellular compartmentation, structure and function of creatine kinase isoenzymes in tissues with high and fluctuating energy demands: the 'phosphocreatine circuit' for cellular energy homeostasis. *Biochemical Journal*, 281(Pt 1), 21. <https://doi.org/10.1042/bj2810021>.
- Wang, T., Zhang, X., Bheda, P., Revollo, J. R., Imai, S. I., & Wolberger, C. (2006). Structure of Nampt/PBEF/visfatin, a mammalian NAD⁺ biosynthetic enzyme. *Nature Structural & Molecular Biology*, 13(7), 661-662. <https://doi.org/10.1038/nsmb111>.
- Watson, T. D. G., & Barrie, J. (1993). Lipoprotein metabolism and hyperlipidaemia in the dog and cat: a review. *Journal of Small Animal Practice*, 34(10), 479-487. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.1993.tb03519.x>.
- Weiss, D., & Tvedten, H. (2004). *The complete blood count and bone marrow examination: general comments and selected techniques*. Small animal clinical diagnosis by laboratory methods. Willard MD, Tvedten H (ed). (4th edn. pp.14-37). St. Louis: Elsevier.
- Wessels, J. M., Wu, L., Leyland, N. A., Wang, H., & Foster, W. G. (2014). The brain-uterus connection: brain derived neurotrophic factor (BDNF) and its receptor (Ntrk2) are conserved in the mammalian uterus. *PLoS One*, 9(4), e94036.
- Westerterp, K. R. (2018). Exercise, energy balance and body composition. *European Journal of Clinical Nutrition*, 72(9), 1246-1250. <https://doi.org/10.1038/s41430-018-0180-4>.
- White, A., Reyes, A., Godoy, A., & Martínez, R. (1991). Effects of transport and racing on ionic changes in thoroughbred race horses. *Comparative Biochemistry and Physiology. A, Comparative physiology*, 99(3), 343-346.
- Whiteman, A. S., Young, D. E., He, X., Chen, T. C., Wagenaar, R. C., Stern, C. E., & Schon, K. (2014). Interaction between serum BDNF and aerobic fitness predicts recognition memory in healthy young adults. *Behavioural Brain Research*, 259, 302-312. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2009.06.045>.
- Williamson, C. C., James, E. A., James, M. P., May, C. D., & Casey, P. J. (1996). Horse plasma lactate determinations: comparison of wet and dry chemistry methods and the effect of storage. *Equine Veterinary Journal*, 28(5), 406-408. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1996.tb03113.x>.
- Winter, B., Breitenstein, C., Mooren, F. C., Voelker, K., Fobker, M., Lechtermann, A., & Knecht, S. (2007). High impact running improves learning. *Neurobiology of Learning and Memory*, 87(4), 597-609. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2006.11.003>.
- Witkowska-Piłaszewicz, O., Maśko, M., Domino, M., & Winnicka, A. (2020). Infrared thermography correlates with lactate concentration in blood during race training in horses. *Animals*, 10(11), 2072. <https://doi.org/10.3390/ani10112072>.
- Wolff, A., & Hausberger, M. (1996). Learning and memorisation of two different tasks in horses: the effects of age, sex and sire. *Applied Animal Behaviour Science*, 46(3-4), 137-143. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(95\)00659-1](https://doi.org/10.1016/0168-1591(95)00659-1).

- Zobba, R., Ardu, M., Niccolini, S., Cubeddu, F., Dimauro, C., Bonelli, P., & Parpaglia, M. L. P. (2011). Physical, hematological, and biochemical responses to acute intense exercise in polo horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, 31(9), 542-548. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2011.03.010>.
- Zurlo, F., Larson, K., Bogardus, C., & Ravussin, E. (1990). Skeletal muscle metabolism is a major determinant of resting energy expenditure. *The Journal of Clinical Investigation*, 86(5), 1423-1427. <https://doi.org/10.1111/j.1939-165X.2001.tb00434.x>.



Ekler

Ek-1. Deney Hayvanları İle Çalışma İzin Formu

ETLİK VETERİNER KONTROL MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ YEREL ETİK KURULU

DENEY HAYVANLARI İLE ÇALIŞMA İZİN FORMU

KARAR TARİHİ: 29.07.2020

KARAR NO: 2020/12

Talepte Bulunan Bölüm	Deney Hayvanları Ünitesi
Yapılacak DeneySEL Çalışma	Cirit Müsabakasına Katılan Atlarda Beyin Kaynaklı Nötrofik Faktör (BDNF), Yısfatın Hormon Düzeyleri ve Bazı Biyokimyasal Parametrelerde ilişkisinin incelenmesi
Kullanılacak Deney Hayvanı Türü, Miktarı, Cinsi	28 adet, cirit atı
Deney Hayvanlarının Temin Edildiği Yer	Dışardan temin
Talepte Bulunan Bölüm Yetkilisi	Dr. Ufuk ÜLKER
Talep Tarihi	20.07.2020
KARAR	Enstitü yerel etik kurulu yönergesinin 7/ı maddesi kapsamında rutin teşhis uygulaması olması nedeniyle sonuçlanıncaya kadar izin verilmesi oybirliği ile UYGUN görülmüştür.

Dr. Ufuk ÜLKER

Kurul Başkanı

Dr. Mihriban AKSOY

Üye

Dr. Özlem KARADOĞAN

Üye

Dr. Burak GÜNGÖR

Üye

Dr. İpek KESKİN

Üye

Dr. M. Fatih BARUT

Üye

Hakan ERBAŞ

Öğretmen –Sivil Üye

Dr. Ebubekir SEPTİOĞLU

Eczacı- Sivil Toplum Temsilcisi

Ek-2. Çalışma İzin Formu

GENÇOSMAN ATLI SPOR KULÜP BAŞKANLIĞI BAYBURT

Konu: Tez Çalışması ve Araştırma İzni

Sayın Tahsin UZUN
(Bayburt İl Tarım ve Orman Müdürlüğü)

Cirit Müsabakasına Katılan Atlarda Beyin Kaynaklı ~~Nötrofik~~ Faktör, ~~Visfatin~~ Hormon Düzeyleri ve Bazı Biyokimyasal Parametrelerle İlişkisinin İncelenmesi amacıyla yüksek lisans tez çalışması ve yapılması planlanan çalışmalarınız Bayburt Gençosman Atlı Spor Kulübü'ne yapmış olduğunuz başvurunuz incelenmiştir.

Değerlendirme sonucunda, yukarıda ismi belirtilen Tez Çalışması ve yapılması planlanan araştırmalarınız için Bayburt Gençosman Atlı Spor Kulübü'ne kayıtlı Atlı cirit müsabakasında yarışacak atlardan kan numunesi alınması uygun görülmüş olup herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.

Gereğini ve Bilgilerinize rica ederim.

Hacı Bayram YILMAZ
Başkan

Özgeçmiş

..... yılında doğdu. İlk, orta ve lise dönemini tamamladı. yılında Üniversitesi Veteriner Fakültesini bitirdi. yılında vatani görevini yedek subay olarak tamamladıktan sonra kurucu müdür ve sorumlu yönetici olarak görev yaptı yılında Tarım Köyişleri Bakanlığına atandı halen Tarım ve Orman İl Müdürlüğünde Veteriner Hekim olarak çalışmaktadır. Evli ve 1 çocuk babasıdır.