

İNGİLİZ VE ARAP ATLARINDA HEMATOLOJİK DEĞERLER

Tarık BİLAL* Yücel MERAL*

Haematologic values in thoroughbred English and Arabic horses

Summary: In this study, 32 thoroughbred English and 32 thoroughbred Arabic horses from Turkish Jockey Club (Veli Efendi), that participated racing in 1999-2000 race season were used. In blood samples, leucocyte, erythrocyte, thrombocyte, lymphocyte, monocyte and granulocyte counts, lymphocyte, monocyte, granulocyte and haematocrit percentage (plasma cell volume) and the haemoglobine ratio were studied. The erythrocyte phase indices (MCV, MCH, MCHC) were then calculated. No significant differences were found between two groups.

Key Words : Thoroughbred English horse, thoroughbred Arabic horse, haematological analysis, erythrocyte phase indices

Özet: Bu çalışmada, Türkiye Jokey Kulübü (T.J.K.) Veli Efendi Hipodromunda 1999-2000 sezonunda yarışa katılan safkan İngiliz (n:32) ve Arap (n:32) atları kullanıldı. Kan örneklerinde lökosit, eritrosit, trombosit, lenfosit, monosit, granulosit sayıları ile lenfosit, monosit, granulosit, hematokrit yüzdeleri ve hemoglobin miktarı ölçüldü. Eritrosit faz indeksleri (MCV, MCH, MCHC) hesaplandı. Her iki grup arasında istatistiksel yönden anlamlı bir farklılık saptanamadı.

Anahtar Kelimeler: İngiliz atı, Arap atı, hematolojik değerler, eritrosit faz indeksleri

Giriş

Atların hematolojik değerleri üzerinde yapılan çalışmalarda, fizyolojik, normal ve referans değerler saptanarak klinik kullanıma sunulmuş (3, 11, 14, 16), hematolojik ölçüm yapan cihazların yaygın olarak kullanılmasıyla hata oranı hemen hemen ortadan kalkmış ve analizler rutin olarak yapılabile hale gelmiştir.

Bugüne değin Archer ve ark. (4), safkan atlarda hematolojik analizler, Craig ve ark. (8), polo atlarında egzersizin kan değişiklikleri üzerine etkisi, Allen ve ark. (1), egzersiz ve zamanın hemogram değerleri üzerine etkisi, Allen (2), yaşın hematolojik değerler üzerindeki etkisi, Cardinet ve ark. (6), aşırı egzersizin hemogram ve kan biyokimyası üzerinde meydana getirdiği değişiklikler, Kitchen ve ark. (17), egzersizin hemoglo-

* İ.Ü. Veteriner Fakültesi İç Hastalıklar Anabilim Dalı 34851, Avcılar/İSTANBUL

bin ve hemodinamik yapı üzerine etkisi üzerinde çalışmışlardır. Diğer taraftan, Doxey (9), Eades (10), Eikmeier (11), Hansen ve ark. (13), Heerden ve ark. (14), Schalm ve ark. (24), Schalm (25), ile atlarda normal hemogram değerlerini yayınlamışlardır. Al-Izzi ve ark. (3), Gill ve ark. (12) ile Knill ve ark. (18) Arap atlarında hematolojik değerleri araştırmışlardır. Bazı araştırmacılar (7, 23), kan değerlerini evcil hayvanlar için topluca veririrken, bazıları (21, 22) referans değer olarak yayınlamış, Luku ve ark. (19), Haflinger, Nonius ve Arap atlarında hematolojik değerler üzerinde çalışmışlardır.

Klinik muayenelerin esasını oluşturan hematolojik muayenelerin biyokimyasal analizlerle beraber hastalıkların tanı, seyir ve prognozunu belirlemede büyük öneme sahip olduğu, ancak, bu değerler üzerinde ırk, yaş, cinsiyet, hizmet, bakım ve besleme koşullarının değişikliğe neden olabileceği kabul edilmektedir.

Bu çalışmada; Türkiye Jokey Kulübü Veli Efendi Hipodromunda yarışa katılan İngiliz ve Arap atlarında hematolojik değerlerin ırka göre farklı olup olmadığı, sürekli yarış ve antrenmanın hematolojik parametrelerde ne gibi değişikliklere neden olduğu, yarış sonrası etkilenen hematolojik değerlerin yarış öncesi istirahat dönemine kadar regüle edilip edilmediğinin ortaya konması, T.J.K. Veli Efendi At Hastanesinde kullanılan laboratuvar standartlarının çok geniş aralıklarda değişmesi ve yarış sezonundaki atların hematolojik değerlerine standart getirilerek klinik kullanıma sunulması amaçlandı.

Materyal ve Metot

Çalışmada, 3-7 yaş arasında değişen, klinik olarak sağlıklı, yarış sezonundaki saf kan İngiliz (n:32) ve Arap (n:32) atları kullanıldı. Sürekli Veteriner Hekim kontrolunda ve benzer rasyonla beslenen safkan yarış atlarında sistematik klinik muayene yapıldı. Yarış öncesi istirahat dönemindeki atlardan, hiçbir tespit önlemi alınmadan vena jugularis' den alınan kan örneklerinde aşağıdaki muayeneler yapıldı:

1. Total lökosit sayısı (WBC-x10 ³ /µ l)	8. Eritrosit	x 10 ⁶ / l)
2. Lenfosit sayısı (LYM-x10 ³ /µ l)	9. HGB	g/dl
3. Monosit sayısı (MON-x10 ³ /µ l)	10. HTC	%
4. Granulosit sayısı (GRAN-x10 ³ /µl)	11. MCV	fl (Femtoliers)
5. Lenfosit %	12. MCH	pg (Picograms)
6. Monosit %	13. MCHC	g/ dl
7. Granulosit %	14. PLT	x10 ³ /µl

10 ml kan örneği punksiyon yeri alkol ile temizlendikten sonra steril kanül (1.5x50) ve enjektör (10 ml) kullanılarak vena jugularis'den alındı ve hemen EDTA'lı tüplere boşaltıldı. "Celly" marka, "Hycell" model tam otomatik hemogram cihazı kullanılarak ölçümler yapıldı.

Eritrosit faz indeksleri aşağıdaki formüllere göre hesaplandı:

$$\text{MCV (fl)} = \text{Htc (\%)} \times 10 / \text{eritrosit (10}^6/\mu\text{l)},$$

$$\text{MCH (pg)} = \text{Hb (g/dl)} \times 10 / \text{eritrosit (10}^6/\mu\text{l)},$$

$$\text{MCHC (g/dl)} = \text{Hb (g/dl)} \times 100 / \text{Htc (\%)}$$

Gerek hematolojik değerler, gerekse eritrosit faz indeksleri aritmetik ortalamaları (X), standart hataları (Sx) ve aralarındaki farklılıklar "t" testine göre belirlendi. Ortalama değer ve standart hata ile "t" değerlerinin hesaplanmasında Snedecor ve Cochran (26)' dan yararlanıldı.

Bulgular

İngiliz ve Arap atlarında elde edilen hematolojik değerlerin ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 1'de verildi. Hematolojik parametrelerin tümünde gruplar arası istatistiksel yönden anlamlı farklılık saptanamadı.

Tablo 1. İngiliz ve Arap atlarında hematolojik değerler

	İngiliz (n: 32)	Arap (n: 32)
	X±Sx	X±Sx
WBC- x 10 ³ /μl	9.56±2.33	8.84±1.54
Lym- x 10 ³ /μl	2.87±0.87	3.25±0.92
Mon.- x 10 ³ /μl	1.25±0.93	0.28±0.19
Gran. - x 10 ³ /μl	5.46±2.16	5.31±1.05
Lym.-%	35.14±11.36	37.13±7.1
Mon. -%	4.02±1.87	3.78±2.02
Gran. -%	60.83±15.26	59.09±6.92
RBC - x 10 ⁶ /μl	10.99±1.45	9.95±1.45
Hgb- g/dl	14.06±3.01	14.05±2.25
Htc- %	43.90±7.71	42.89±5.04
MCV-fl	39.97±5.41	43.28±2.93
MCH- pg	12.9±2.41	14.69±1.03
MCHC- %	32.33±3.87	33.21±4.50
PLT- x 10 ³ /μl	493.34±207.37	374.15±133.29

Tartışma ve Sonuç

Total lökosit sayısını İngiliz ırkı atlarda Archer ve ark. (4), $8.42 \pm 2.22 \times 10^3/\mu\text{l}$, Cardinet ve ark. (6), $7.71 \pm 1.2 \times 10^3/\mu\text{l}$, Collins ve ark. (7), $5.5-9.0 \times 10^3/\mu\text{l}$, Doxey (9), $5.5-12.0 \times 10^3/\mu\text{l}$, Lumsden ve ark. (21), $5.3-11.0 \times 10^3/\mu\text{l}$ olarak saptarken, Mayer (22), 5.000-11.000 lökosit/ml değerini atlar için referans değer olarak vermektedir. Eikmeier (11), 6.000-9.000 veya maksimum 10.000 lökosit / μl olabileceğini bildirmektedir. Bu değer, Jokey Kulübü kapsamında yaptığımız çalışmalardan aldığımız sonuçlar ve hesaplamalar sonucunda, adı geçen grup için, $9.56 \pm 2.23 \times 10^3/\mu\text{l}$ olarak saptanmış olup, bu da $7.33 \times 10^3/\mu\text{l}$ ile $11.74 \times 10^3/\mu\text{l}$ arasındaki değer içinde kalmaktadır. Collins ve ark. (7), Doxey (9) ve Lumsden ve ark. (21)'nin bildirdikleri sırasıyla $5.5-9.0 \times 10^3/\mu\text{l}$; $5.5-12.0 \times 10^3/\mu\text{l}$ ve $5.3-11 \times 10^3/\mu\text{l}$ olan alt ve üst sınırları için kısmen yüksek, Cardinet ve ark. (6)'nın $6.51-8.91 \times 10^3/\mu\text{l}$ 'lik sınırları içinse belirgin bir biçimde fazlalık arz etmektedir.

Al-Izzi ve ark. (3), Arap atlarında total lökosit sayısını $11.3 \pm 2.43 \times 10^3/\mu\text{l}$, Gill ve ark. (12), $9.7 \times 10^3/\mu\text{l}$, Schalm ve ark. (24), $9.53 \pm 2.34 \times 10^3/\mu\text{l}$, Knill ve ark. (18), $8.43 \pm 9.39 \times 10^3/\mu\text{l}$, Luku ve ark. (19), $9.46 \pm 1.6 \times 10^3/\mu\text{l}$, Schalm (25), ırkını belirtmediği atlarda $8.82 \pm 1.76 \times 10^3/\mu\text{l}$ olarak bildirmektedir. Çalışmamızda bu değer $8.84 \pm 1.54 \times 10^3/\mu\text{l}$ olarak saptanmış olup, Schalm (25)'in bildirdiği değerlere paralellik arz etmektedir.

İngiliz ırkı atlarda lenfosit sayısını Archer ve ark. (4), $2.7 \pm 0.53 \times 10^3/\mu\text{l}$, Collins ve ark. (7), $1.5 \pm 4.0 \times 10^3/\mu\text{l}$, Doxey (9), $1.5-5.5 \times 10^3/\mu\text{l}$, Lumsden ve ark. (21), $1.7-5.0 \times 10^3/\mu\text{l}$ olarak bildirmektedir. Schalm ve ark. (24), 1.500 ile 6.000 lenfosit/ μl sınırını İngiliz atları için normal kabul etmektedir. Çalışmamızda elde edilen bu değerlerin kaynaklarda belirtilen verilere uyum gösterdiği saptanmıştır.

Al-Izzi ve ark. (3), Arap ırkı atlarda lenfosit sayısını $6.03 \pm 1.83 \times 10^3/\mu\text{l}$, Schalm ve ark. (24), $4.10 \pm 1.34 \times 10^3/\mu\text{l}$, Schalm (25), ırkını belirtmediği atlarda $3.1 \pm 0.8 \times 10^3/\mu\text{l}$ olarak bildirmektedir. Çalışmamızda bu değer Schalm (25)'i desteklediği ortaya kondu.

İngiliz atlarında monosit sayısını Archer ve ark (4), $0.24 \pm 0.048 \times 10^3/\mu\text{l}$, Cardinet ve ark. (6), $0.39 \pm 0.15 \times 10^3/\mu\text{l}$, Doxey (9), $0-0.8 \times 10^3/\mu\text{l}$, Lumsden ve ark (21), $0-0.6 \times 10^3/\mu\text{l}$, Schalm (25), $0.3 \pm 0.2 \times 10^3/\mu\text{l}$ olarak bildirmektedirler. T.J.K. İngiliz atları için saptanan, monosit sayıları Tablo 1'de verilmiş olup, alt değer bakımından her beş araştırmacının bildirimleriyle uyum gösterirken, üst sınırlar bakımından literatür değerlerini fazlasıyla aşan bir bulgu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Al-Izzi ve ark. (3), Arap ırkı atlarda monosit sayısını $0.368 \pm 0.298 \times 10^3/\mu\text{l}$, Schalm ve ark. (24), $0.421 \pm 0.151 \times 10^3/\mu\text{l}$, Schalm (25), ırkını belirtmediği atlarda $0.3 \pm 0.2 \times 10^3/\mu\text{l}$ olarak bildirmektedir ve bulduğumuz bu değer literatür verileri dahilinde olduğu görülmektedir (Tablo 1).

İngiliz ırkı atlarda granulosit sayısını Archer ve ark. (4), $5.0-8.1 \times 10^3/\mu\text{l}$, Cardinet ve ark. (6), ortalama $4.3 \pm 1.1 \times 10^3/\mu\text{l}$ olarak bildirmektedir.

Al-Izzi ve ark. (3), granulosit sayısını Arap atlarında $4.91 \pm 1.13 \times 10^3/\mu\text{l}$, Schalm ve ark. (24), $5.05 \pm 0.06 \times 10^3/\mu\text{l}$, Schalm (25), ırkını belirtmediği atlarda $5.18 \pm 2.14 \times 10^3/\mu\text{l}$ olarak saptamışlardır. Her iki yarış atında saptanan değerlerin literatür verileri dahilinde olduğu ortaya kondu.

İngiliz ırkı atlarda lenfosit yüzdesini Collins ve ark. (7), %25-70, Lumsden ve ark. (21), %26-57, Eikmeier (11), erişkin atlar için %40-50 referans değer olarak bildirmektedir. Çalışmamızda İngiliz atlarında bu değer ortalama 35.14 ± 11.36 olarak saptanmış olup, literatürde belirtilen geniş matematiksel aralık içinde yer almaktadır.

Gill ve ark. (12), Arap atlarında lenfosit yüzdesini % 66.9, Hansen ve ark. (13), 38.5 ± 2.12 , Schalm ve ark. (24), 41.9 ± 7.2 , Knill ve ark. (18), $42.68-47.59$, Luku ve ark. (19), 41.0 ± 4.0 , Schalm (25) ise, 36.0 ± 7.4 olarak bildirmektedir. Çalışmamızda Arap atlarında saptanan lenfosit yüzde oranının Hansen (13) ve Schalm (25) arasında yer aldığı Tablo 1'de görülmektedir.

İngiliz ırkı atlarda monosit yüzde oranını Collins ve ark. (7), %0.5-7, Lumsden ve ark. (21), %0-6, Eikmeier (11), %2-3 olarak bildirmektedir. Çalışmamızda bu değer 4.02 ± 1.87 olarak saptanmış olup, literatür verileri dahilinde olduğu görülmektedir.

Hansen ve ark. (13), Arap atlarında monosit yüzde oranını 2.2 ± 1.54 , Schalm ve ark. (24), 4.7 ± 1.8 , Knill ve ark. (18), 3.19 ± 4.85 , Luku ve ark. (19), 0.4 ± 0.2 , Schalm (25), 4.4 ± 2.6 olarak saptamıştır. Saptadığımız değer Knill ve ark. (18)'na uyum göstermektedir.

İngiliz atlarında granulosit yüzde oranının Eikmeier (11), %42.65-55, Lumsden ve ark. (21), %35-81 arasında değiştiğini bildirmektedir. Araştırmacılar tarafından granulosit yüzdesi için çizilen bu sınır değerlerin geniş bir matematiksel aralıkta değiştiği görülmektedir. Çalışmamızda bu değer İngiliz ırkı yarış atlarında 60.83 ± 15.26 olarak literatür verileri dahilinde bulundu.

Arap atlarında granulosit yüzde oranını Gill ve ark. (12), %32.43, Schalm ve ark. (24), 53.4 ± 9.7 , Knill ve ark. (18), $57.15-53.63$, Luku ve ark. (19), 57.8 ± 6.41 , Schalm (25), tarafından 59.6 ± 11.8 olarak bildirmektedir. Elde ettiğimiz sonuçlar literatür verileri dahilindedir.

Eritrosit sayısını İngiliz atlarında Allen ve ark. (1), $9.22 \pm 0.8 \times 10^6/\mu\text{l}$, Allen (2), $8.51 \pm 0.79 \times 10^6/\mu\text{l}$, Collins ve ark. (7), $7.0-11.0 \times 10^6/\mu\text{l}$, Heerden ve ark. (14), $8.20 \pm 0.75 \times 10^6/\mu\text{l}$, Irvine (16) $8.0 \times 10^6/\mu\text{l}$, Lumsden ve ark. (20), $8.97 \pm 0.98 \times 10^6/\mu\text{l}$, Sykes (27), $10.6 \times 10^6/\mu\text{l}$, Taylor (28), $7.2-9.6 \times 10^{12}/\text{l}$ olarak bildirirken, Morris (23), İngiliz atlarında $9.35 \pm 1.05 \times 10^6/\mu\text{l}$ olarak bildirmektedir. Yukarıda adı geçen araştırmacıların saptadığı değerler dikkate alındığında, varılan sonuç da genel olarak eritrosit sayısına yakın alt ve üst sınırlar saptandığı yolundadır. Bu değerlerden yola çıkılarak çalışmamız doğrultusunda saptadığımız bulguların, alt ve üst sınırlar bakımından yapılan karşılaştırma

neticesinde, Allen (1, 2), tarafından iki farklı tarihte bildirilen sınırlarla, Collins ve ark. (7), Heerden ve ark. (14) ve Lumsden ve ark. (20)'nın tanımladıkları sınırların tümü için yüksek olduğu, ancak, ortalama değer açıklayan Irvin (16) ve Sykes (27)'in bulguları dikkate alındığında belli bir uyuşmadan bahsedilebilir.

Arap atlarında eritrosit sayısını Al-Izzi ve ark. (3), $8.11 \pm 1.35 \times 10^6/\mu\text{l}$, Gill ve ark. (12) $11.1 \times 10^6/\mu\text{l}$, Hansen ve ark. (13), $9.62 \pm 1.37 \times 10^6/\mu\text{l}$, Heusser (15), $9.41 \times 10^6/\mu\text{l}$, Schalm ve ark. (24), $8.41 \pm 1.21 \times 10^6/\mu\text{l}$, Knill ve ark. (18), $9.24 \pm 10.74 \times 10^6/\mu\text{l}$, Luku ve ark. (19), $7.9 \pm 0.4 \times 10^6/\mu\text{l}$, Morris (23), $8.41 \pm 1.21 \times 10^6/\mu\text{l}$ olarak saptamışlardır. Bu grup için saptanan RBC değeri literatür verilerini desteklemektedir.

İngiliz atlarında hemoglobin miktarını Allen ve ark. (1), $13.6 \pm 0.98 \text{ g/dl}$, Allen (2), $14.3 \pm 1.1 \text{ g/dl}$, Collins ve ark. (7), $13.8-19.4 \text{ g/dl}$, Heerden ve ark. (14), $17.5 \pm 1.2 \text{ g/dl}$, Irvine (16), 13.4 g/dl , Lumsden ve ark. (20), $14.80 \pm 1.67 \text{ g/dl}$, Sykes (27), 14.78 g/dl , Taylor (28), $13.3-16.5 \text{ g/dl}$, Morris (23), $14.8 \pm 1.3 \text{ g/dl}$ olarak saptamışlardır. Diğer taraftan referans değer olarak $10.5-17.5 \text{ g/dl}$ aralığı verilmektedir (22). Eikmeier (11) ise, $11-15 \text{ g/dl}$ sınırlarını normal olarak kabul etmektedir. İngiliz atlarında ölçülen hemoglobin miktarının literatür verileriyle tam olarak uyduğu görülmektedir.

Arap atlarında hemoglobin miktarını Al-Izzi ve ark. (3), $14.18 \pm 2.79 \text{ g/dl}$, Gill ve ark. (12), $16,7 \text{ g/dl}$, Hansen ve ark. (13), $12.98 \pm 1.59 \text{ g/dl}$, Heuser (15), 15.2 g/dl , Schalm ve ark. (26), $13.8 \pm 2.1 \text{ g/dl}$, Knill ve ark. (18), $12.59 \pm 13.46 \text{ g/dl}$, Kitchen ve ark. (17), 13.2 g/dl , Luku ve ark. (19), $13.4 \pm 0.5 \text{ g/dl}$, Morris (23), $13.8 \pm 2.1 \text{ g/dl}$ olarak bildirmektedirler. Arap atlarında $14.05 \pm 2.25 \text{ g/dl}$ değerinin literatür verileri dahilinde olduğu görülmektedir.

İngiliz atlarında hematokrit değeri Allen ve ark. (1), $\%37 \pm 2$, Allen (2), $\%39.1 \pm 3$, Collins ve ark. (7), $\%36-52$, Craig ve ark. (8), $\%39$, Heerden ve ark. (14), $\%44 \pm 2$, Irvine (16), $\%43.4$, Lumsden ve ark. (20), $\%39.0 \pm 4.3$, Sykes (27), $\%44$, Taylor (28), $\%40-46$, Morris (23), $\%41.7 \pm 3.8$ olarak bildirmektedir. Aynı değer İngiliz'lerde $\%43.90 \pm 7.71$ saptanmış olup, diğer araştırmacıların verileriyle karşılaştırıldığında minimal değer için Heerden ve ark. (14) ile Irvin (16) için az bir farkla düşük çıkmakla beraber, genel olarak uyum içinde olduğu görülmektedir. Oysa maksimum değerler için yapılan karşılaştırmada bu farklılık daha belirgin olarak görülmektedir.

Arap atlarında hematokrit değeri Al-Izzi ve ark. (14), $\%39.04 \pm 7.3$, Gill ve ark. (12), $\%47$, Hansen ve ark. (13), $\%39,5 \pm 5,34$, Schalm ve ark. (24), 39.3 ± 5.0 , Kitchen ve ark. (17), $\%37.3$, Morris (23), $\%39.3 \pm 5.0$ olarak bildirmektedir. Tablo 1'de görüldüğü gibi hematokrit değeri literatür verilerinden $\%3-5$ oranında yüksek saptanmış olup, bu artış nedeni egzesize bağlı hemakonsantrasyon olabilir.

İngiliz atlarında MCV değerini Allen (2), $46.0 \pm 2.1 \text{ fl}$, Collins ve ark. (7), $34-58 \text{ fl}$, Irvine (16) 53 fl , Lumsden ve ark. (20) $45.0 \pm 2.3 \text{ fl}$, Sykes (27) 41.52 fl , Taylor (28) $48-58 \text{ fl}$, Morris (23) $44.7 \pm 3.4 \text{ fl}$ olarak bildirmektedir. Çalışmamızda İngiliz atları için saptanan değerlerin literatür verileriyle uyum içinde olduğu ortaya kondu.

Arap atlarında ortalama hücre volümü (MCV) Al-Izzi ve ark. (3), $48.13 \pm 3.47 \text{ fl}$, Hansen ve ark. (13), $41.14 \pm 1.43 \text{ fl}$, Schalm ve ark. (24), $46.9 \pm 1.9 \text{ fl}$, Knill ve ark. (18),

34.14-39.54 fl, Morris (23), 46.9±1.9 fl olarak saptamış, Eades ve ark. (10) atlar için referans olarak 37-40 fl değerini bildirmektedir. Arap atları için saptadığımız MCV değerinin Schalm (24) ve Morris (23)' i desteklediği görülmektedir.

İngiliz atlarında MCH değerini Collins ve ark (7), 14,6-16 pg, Irvine (16),16,5 pg, Lumsden ve ark (20), 16.5±0.76 pg, Sykes (27), 13.87 pg, Taylor (28), 14.1-18.1 pg, Morris (23), 15.9±1.4 pg olarak bildirirken, Eades ve ark. (10), ırk ayırımı yapmaksızın atlar için referans olarak 13.7-18.2 pg değerini vermektedir. Araştırmamızda bu değer literatür verilerinden düşük olarak bulundu.

Arap atlarında ortalama hücre hemoglobini Al-Izzi ve ark (3), tarafından 17.48±1.94 pg, Schalm ve ark. (24) 16.4±0.9 pg, Knill ve ark. (18), 12.86±15.12 pg, Morris (23), 16.4±0.9 pg olarak saptanmıştır. 14.69±1.0 pg olarak Arap atlarında ölçülen MCH değerinin literatür sınırları dahilinde olduğu sonucuna varılmıştır.

İngiliz atlarında MCHC değerini Allen (2), 36.8±0.81 g/dl, Collins ve ark. (7), 33-36 g/dl, Irvine (16), 30.9 g/dl, Lumsden ve ark (20), 37.2±1.19 g/dl, Sykes (27), 33.67 g/dl, Taylor (28), 34-36 g/dl, Morris (23), 35.8±1.4 g/dl olarak saptamıştır.

Arap atlarında MCHC değeri Al-Izzi ve ark. (3) tarafından 36.32±2.88 g/dl, Hansen ve ark. (13), 32.86±0.57 g/dl, Heusser (15) 16.1 g/dl., Schalm ve ark. (24) 34.9±1.0 g/dl., Kitchen ve ark. (17), 35.4 g/dl, Morris (23) 34.9±1.0 g/dl olarak saptanmıştır. Eades ve ark. (10) atlarda referans değeri 35.3-38.3 g/dl olarak bildirmektedir. Her iki at grubunda da saptanan değerlerin literatür sınırları içinde olduğu Tablo 1'de görülmektedir.

İngiliz atlarında trombosit sayısını Allen ve ark. (1), 112.0±17.3 x 10⁹/l, Archer ve ark. (4), 90-170 x 10⁹/l, Barkhan (5), 114-160 x 10⁹/l, Collins ve ark. (7), 100-350 x 10⁹/l, Lumsden ve ark. (21), 80-397 x 10⁹/l olarak bildirmektedir.

Arap atlarında trombosit sayısı Al-Izzi ve ark. (3) tarafından, 180±48 x 10⁹/l olarak ölçülürken, Eades ve ark. (10), 117-256 x 10⁹/l referans değer olarak almaktadır. Yukarıdaki verilerden İngiliz ve Arap atlarında trombosit sayısının 80.000-397.000 /ml arasında değiştiği görülmektedir. İngiliz ırkı yarış atlarında bu değer maksimum sınırları aşarken, Arap ırkı yarış atlarında maksimum değerinin altında yer almaktadır.

T.J.K. Veliefendi Hipodromunda yarışa katılan İngiliz ve Arap ırkı atlarda Tablo 1'de verilen hematolojik bulguların genel olarak literatür verileriyle uyum içinde olduğu, ırk, yaş ve çevre koşulları bakımından benzer özellikteki atlardan elde edilen bu sonuçların normal değer olarak alınması ve at hastanesinde rutin olarak yapılan hematolojik analizlere referans olabileceği kanısına varıldı.

Kaynaklar

1. **Allen, B.V., Powell, D.G. (1983):** Effect of training and time of day of blood sampling on the variation of some common haematological parameters in normal thoroughbred racehorses. Proceeding of the first international conference of equine exercise physiologie, Oxford, 328-33.
2. **Allen, B.V. (1989):** Age differences in the haemogram of the national hunt trained racehorse. *Equine Vet. J.*, 21, 4, 309-310.
3. **Al-Izzi, S.A., Al-Salehi, K.A., Jermukly, M.S. (1989):** Same haematological and biochemical parameters of normal arabian race horses. *Indian J. of Vet. Med.*, 9, 8-11.
4. **Archer, R.K., Miller, W.C. (1959):** The interpretation of haematological examination in Thoroughbred horses. *Vet. Rec.*, 71, 273-277.
5. **Barkhan, P. (1982):** Comparative coagulation studies on horse and human blood. *The J. of Comp. Pathology and Therapeutics*, 67, 358-362.
6. **Cardinet, G.H., Fowler, W.S., Tyler, W.S. (1963):** Sustained effect on strenuous exercise on the hemogram and blood chemistry of thoroughbred horses. *Am. Zoologist*, 3, 273-538.
7. **Collins, J.D., Kelluy, W.R. (1977):** The haematology and clinical biochemistry of domesticated animals: The use of the international (S. I.) system of units. *The Irish Vet. J.*, 31, 127-133.
8. **Craig, L., Hintz, H.F., Soderholm, L.V., Shaw, K.L., Schryver, H.F. (1985):** Changes in blood constituents accompanying exercise in polo horses. *The Cornell Veterinarian*, 75, 297.
9. **Doxey, D.L. (1971):** Laboratory aids to clinical diagnosis in equine practice. *Equine. Vet. J.*, 3, 25-30.
10. **Eades, S.C., Bounous, D.I. (1997):** Laboratory Profiles of Equine Disease. Mosby, St. Luis, Baltimore, Boston, pp 12-14.
11. **Eikmeier, H. (1982):** Arbeitswerte in der Laboratoriumdiagnostik beim Pferd. *Tierärztliche Praxis*, 10, 261-263.
12. **Gill, J., Rastawicka, M. (1986):** Diurnal changes in the hematological indices in the blood of racing Arabian horses. *Polskie Arc. Weterinary*, 26,1/2, 169-179.
13. **Hansen, M.F., Todd, A.C., Kelly, G.W., Cawein, M. (1951):** Studies on the hematology of the thoroughbred horse. IV. Barren Mares. *Am. J. of Vet. Research*, 11/12, 31-34.
14. **Heerden, V.J., Dauth, J., Dreyer, M.J., Nichas, E., Marshall, D.T., De Waal, D.T. (1990):** Selected laboratory parameters of thoroughbreds. *J. of South Af. Vet. Assoc.*, 61, 4, 155-158.
15. **Heusser, H. (1952):** Über die Blutausrüstung des Pferdes und ihre praktische Bedeutung. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 94, 483-475.
16. **Irvine, C.H.G. (1958):** The blood picture in the racehorse. I. The normal erythrocyte and hemoglobin status-A. Dynamic concept. *JAVMA*, 133, 97-101.
17. **Kitchen, H., Jackson, W.F., Taylor, W.J. (1965):** Hemoglobin and hemodynamics in the horse during physical training. *Proceedings of the convention of the American association of equine practitioners*, 11, 97-110.
18. **Knill, L.M., Mcconaughey, C., Camarena, I. (1969):** Hemogramm of the Arabian horse *Am. J. of Vet. Med. Researche*, 30, 295-298.
19. **Luku, S., Dhaskali, L. (1988):** Percaktimi i disë tregguesve të gjakut në kuajt e racave " Haflinger", "Nonius" dhe "Arabe". *Buletini Shkencave zooteknike e veterinare*, 4, 114-117.

20. **Lumsden, J.H., Valli, V.E., Mcsherry, B.J., Robinson, G.A., Claxton, M.J. (1975):** The comparison of erythrocyte and leucocyte response to epinephrin and acepromazinemaleate in standardbred horses. Proceeding of the first international symposium of equine hematology, Michigan State Uni. Press, 516-523.
21. **Lumsden, J.H., Rowe, K., Mullen, K. (1980):** Hematology and biochemistry reference values for the light horse. Can. J. of Com. Med., 44, 32-42.
22. **Mayer, J. (1994):** Referenzbereiche in der haematologie beim Pferd. Inaugural Diss. Ludwig-Maximilians-Universität, München, 23-31, 146-162.
23. **Morris, D.D. (1988):** Disease of the Hemolymphatic System. In: Equine Internal Medicine, Chapter 11, W. W. B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, pp: 561.
24. **Schalm, O.W., Jain, N.C., Carroll, E.J. (1975):** Veterinary Hematology. Third Ed. Lea Febiger, Philadelphia, London, Toronto, 197.
25. **Schalm, O.W. (1975):** Equine haematology as an aid to diagnosis. Proceedings of the First International Symposium of Equine Haematology, Michigan State University, 5-16.
26. **Snedecor, G.W., Cochran, W. (1976):** Statistical Methods. The Iowa State University Press, Amer. U.S.A., 32-193.
27. **Sykes, P.O.E. (1966):** Hematology as an aid in equine track practice. Proceedings of the American Association of Equine Practitioners, 12, 159-167.
28. **Taylor, F.G.R. (1998):** Diagnostic Techniques in Equine Medicine. W.B. Saunders Company, London, Philadelphia, Toronto, pp: 138.