

ATLARD A ALYUVAR SEDİMENTASYON HIZI İLE HEMATOKRİT DEĞER, AKYUVAR SAYISI VE TOTAL PLAZMA PROTEİNİ ARASINDAKİ İLİŞKİ¹

Gülşen ÇELİK²

Interactions between the erythrocyte sedimentation rate, hematocrit value, leucocyte count and total plasma protein in the horse.

Summary: *In this study, the correlations of the erythrocyte sedimentation rate with hematocrit value, leucocyte count and total plasma protein were investigated.*

The research was carried out on 28 healthy, 5-17 year old horses of various races and both sexes.

The negative correlation between the erythrocyte sedimentation rate and hematocrit value was found to be statistically significant ($p < 0.05$). There was, however, no statistically significant correlation between erythrocyte sedimentation rate and leucocyte count. The positive correlation seemed to exist between the erythrocyte sedimentation rate and total plasma protein was not significant ($p > 0.05$). Since many factors might be interacting in this relationship, it seems reasonable to think that this has not solely come about by chance. To clarify this problem, however, a more comprehensive study is necessary.

Özet: *Bu çalışmada, atların alyuvar sedimentasyon hızının hematokrit değeri, akyuvar sayısı ve total plazma proteini ile etkileşimi incelenmiştir.*

Araştırma sağlıklı, 5-17 yaşında, çeşitli ırktan ve her iki cinsiyetten 28 at üzerinde yürütülmüştür.

Alyuvar sedimentasyon hızı ile hematokrit değeri arasındaki negatif korelasyon istatistiksel önemde bulunmuştur ($p < 0.05$). Eritrosit sedimentasyon hızı ile akyuvar sayısı arasında istatistiksel önemde bir korelasyon bulunamamıştır. Bununla beraber, alyuvar sedimentasyon hızı ile total plazma proteini arasında varlığı sanılan pozitif korelasyon istatistiksel açıdan önemli bulunamamıştır ($p > 0.05$). Burada birçok faktörün etkili olabileceğini gözönünde tutarak, bu son ilişkinin sadece rastlantı sonucu meydana gelmediğini düşünmek makul görülmektedir. Sonucu açıklığa kavuşturabilmek için daha kapsamlı bir araştırma gerekli bulunmaktadır.

Giriş

İnsan ve hayvanlarda daima belirli sınırlar içinde meydana gelen alyuvarların çökme hızı, türler arasında farklılıklar göstermektedir (14, 34). Sığır, manda, koyun, tavşan ve tavuklarda bu hız genellikle yavaş olup, at, köpek ve kediye hızlıdır. Bunlar arasında en hızlı çökme at-

larda görülmektedir (2, 6, 26, 36). Atlarda alyuvar çökmesinin hızlılığından sorumlu mekanizmalar tam olarak aydınlatılamamıştır (1, 26).

Alyuvarların çökme hızında hücrelerin büyüklüğü, şekli ve sayılarının önem taşıdığı belirtilmektedir (12, 19, 27, 31).

1. Bu çalışma, aynı başlıklı Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir.
2. Biyolog, A.Ü. Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Ankara.

Alyuvar sayısı ile paralellik gösteren hematokrit, anemilerde azalırken (39, 40) alyuvar sedimentasyon hızı artmakta, polisitemi gibi durumlarda ise hematokritin artışına karşılık çökme hızı azalmaktadır (11, 39, 45). Her ikisinin de alyuvar sayısına bağlı olarak gösterdikleri bu değişiklikler, aralarında ters bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır (2, 25, 44).

Çökme hızında kümeleşmenin büyük etkisi olduğu ve alyuvar kümelenmesi büyüdükçe hızın da arttığı öne sürülmektedir (22, 43).

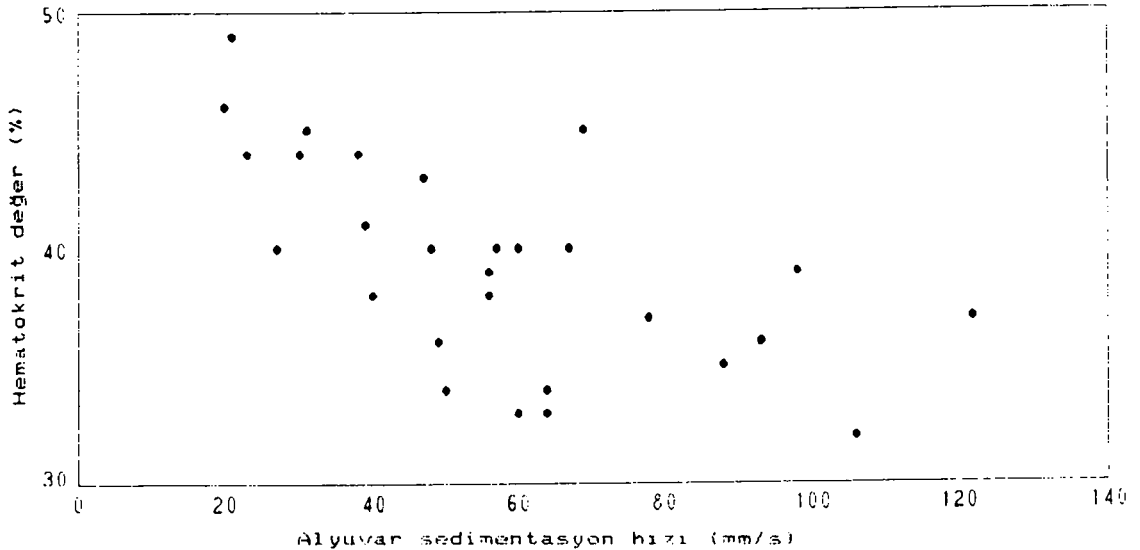
Alyuvarların çökme hızı genellikle rulo oluşumunun hızına da bağlanmaktadır (5, 26).

At eritrositlerinde rulo oluşturma yeteneği oldukça yüksek bulunmakta (26) ve bu özelliğin alyuvar çökmesindeki hızlılığın başlıca nedeni olduğu ileri sürülmektedir (2, 36). Bunun ya-

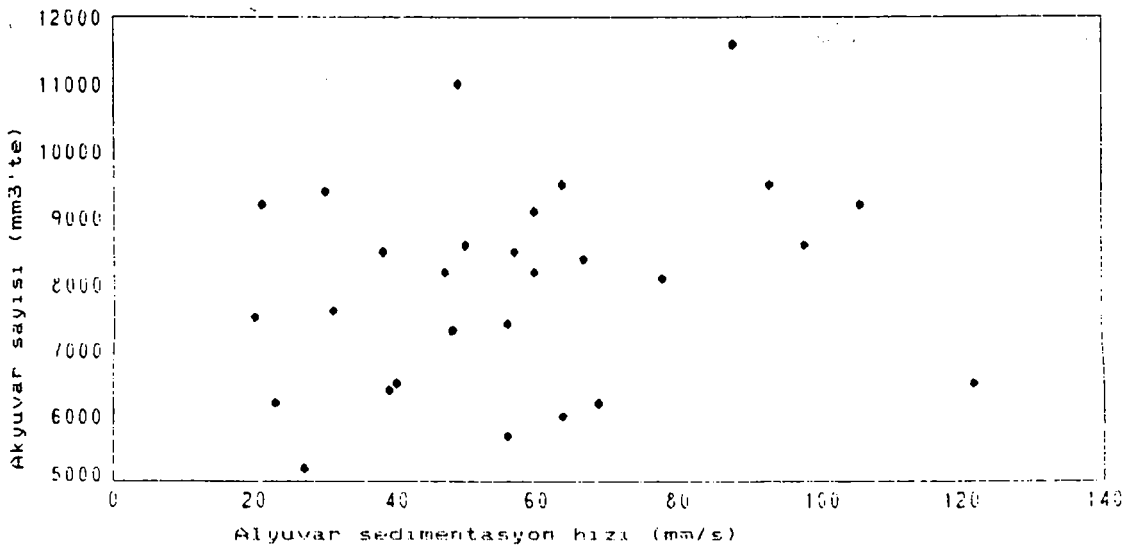
Tablo 1. Alyuvar sedimentasyon hızı ile hematokrit değer, akyuvar sayısı ve total plazma proteini arasındaki ilişki (n = 28).
Table 1. Correlation between the erythrocyte sedimentation rate and hematocrit value, leucocyte count and total plasma protein (n = 28).

	Hematokrit Değer	Akyuvar Sayısı	Total Plazma Proteini
Alyuvar Sedimentasyon Hızı	-0.623*	0.227	0.322

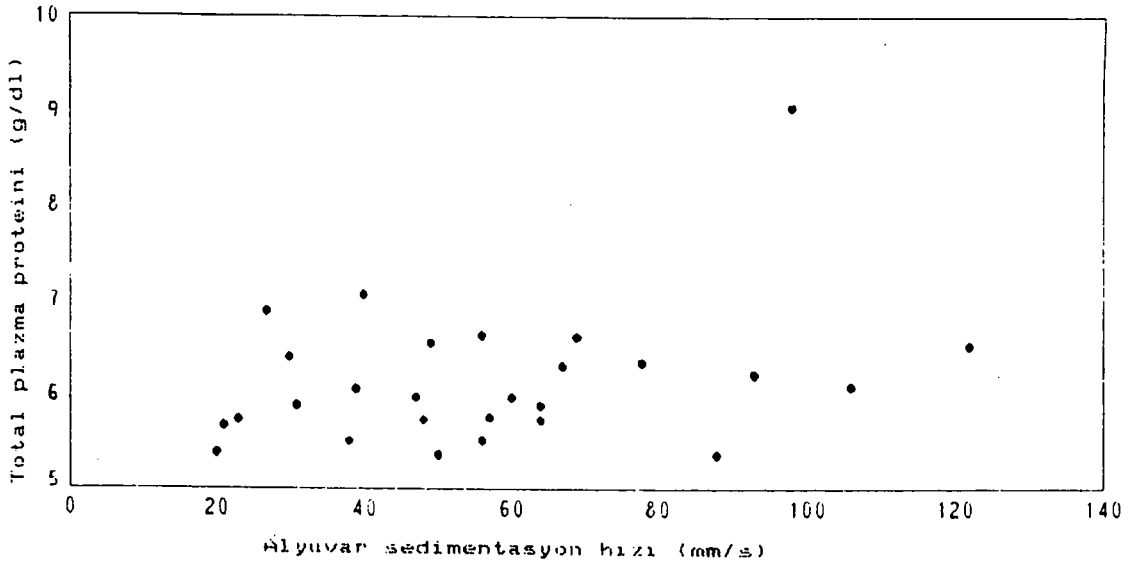
* p < 0.05



Şekil 1. Alyuvar sedimentasyon hızı ve hematokrit değer (n= 28).
Figure 1. Erythrocyte sedimentation rate and hematocrit value (n28).



Şekil 2. Alyuvar sedimentasyon hızı ve akyuvar sayısı (n= 28).
Figure 2. Erythrocyte sedimentation rate and leucocyte count (n= 28).



Şekil 3. Alyuvar sedimentasyon hızı ve total plazma proteini (n= 28).
Figure 3. Erythrocyte sedimentation rate and total plasma protein (n= 28).

nında at alyuvarlarının insan, domuz, köpek, koyun, sığır ve keçi alyuvarlarından daha esnek olduğu belirtilmekte ve bu esnekliğin yoğun rulo oluşumu ile bağlantılı olduğu bildirilmektedir (2).

Kanda bazı aktif plazma proteinlerinin artması durumunda alyuvarların çökmesinin hızlandığı belirtilmektedir (30, 35, 36, 37, 46). Protein fraksiyonlarından en etkili olanın fibrinojen olduğu (5, 16, 18) ve fibrinojen derişiminin arttığı durumlarda sedimentasyon hızının da arttığı bildirilmektedir (29, 33). İnsanda eritrosit esnekliğinin plazma fibrinojen derişimine bağlı olduğu belirtilmektedir (9, 29). Amin ve Sirs (2), at alyuvar esnekliğinin fibrinojen düzeyine pek bağlı olmadığından ancak, plazmada fibrinojen dışında ve henüz izole edilemeyen bir faktörün derişiminin bu esnekliği artırdığından söz etmektedirler. Plazmadaki globulinlerin de alyuvar çökme hızını etkilediği (4, 18, 24, 32) ve plazmada fibrinojen ile globulinin artmasının rulo oluşumunda alyuvarların birbirine yapışmasının nedeni olduğu bildirilmektedir (4, 11, 17). Plazma proteinlerinden albuminin ise alyuvarların çökme hızını azalttığı öne sürülmektedir (8, 18, 24, 32, 38).

İnsan, koyun, keçi ve köpekte plazma albumin miktarının globulinlere göre daha fazla olduğu, at, inek, domuz ve kedilerde birbirine eşit ya da globulinin biraz fazla bulunduğu belirtilmektedir (8, 28). Nitekim, Erkol (14), atlarda globulin miktarının albumine göre fazla olduğunu bildirmektedir.

Klinik tanı için kesin bilgiler vermese de tanıya yardımcı olabilmesi ve var olan bozuklu-

ğun iyiye gidip gitmediğinin izlenmesi bakımından hematolojik değerlerin belirlenmesi uygulamada oldukça önemli olmaktadır. Normal koşullarda oldukça değişmez olan bu parametrelerde türler arası önemli farklılıklar görülebilmektedir (45). Bu konuda en çok dikkati çeken olgulardan birisi atlarda alyuvar çökmesinin çok hızlı bulunmasıdır (1, 6, 15, 32). Araştırmamızda bu özellikten hareketle, alyuvar sedimentasyon hızı ile hematokrit değer, akyuvar sayısı ve total plazma proteini arasındaki ilişkiyi ele alarak, aralarındaki etkileşimin açıklanmasına katkıda bulunmayı amaçladık.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada, çeşitli ırktan ve her iki cinsiyetten, 5-17 yaşında, toplam 28 at kullanıldı. Hayvanlar eşit bakım ve beslenme koşullarında tutuluyor ve sağlıklı bulunuyorlardı.

Atlardan dinlenmiş durumda iken ve strese girmelerini mümkün olduğunca önleyerek, bakıcıları yanlarında olmak üzere steril enjektörlerle vena jugularis'ten alınan kanlar, E.D.T.A.'lı tüplere aktarıldı.

Alyuvar sedimentasyon hızı Westergreen, hematokrit değer mikrohematokrit yöntemi ile, akyuvar sayımı Türk eriyiği kullanılarak Thoma lamında gerçekleştirildi (23, 34, 40). Total plazma proteini ise biüret yöntemi (42) ile tayin edildi.

Parametreler arasındaki önemlilik dereceleri korelasyon katsayısı ile belirlendi (20).

Bulgular

Bulgularımıza göre, hematokrit değer ile alyuvar sedimentasyon hızı arasındaki ilişki istatistiksel açıdan önemli ($r = -0.623$, $p < 0.05$) bulundu (Tablo 1, Şekil 1).

Alyuvar sedimentasyon hızı ile akyuvar sayısı ($r = 0.227$), alyuvar sedimentasyon hızı ile total plazma proteini ($r = 0.322$) arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır (Tablo 1, Şekil 2-3).

Tartışma ve Sonuç :

Alyuvar sedimentasyon hızının kanser, tüberküloz ve romatizma gibi organik bozukluklarla seyreden hastalıklarda arttığı, bağırsak düğümlenmesi, kabızlık, polisitemi gibi bozukluklarda ise azaldığı uzun zamandan beri bilinmektedir (15, 45). Bu bulgular özellikle organik bozuklukların tanısında klinik verilere destek olarak değerlendirilmekte ve hastalığın seyri hakkında bilgi edinilebilmektedir (10, 28, 41).

Heyecan, egzersiz ve dehidrasyon gibi durumlarda hematokrit değerinin artmasıyla alyuvar sedimentasyon hızında azalma, anemide hematokrit değerinin azalmasına bağlı olarak sedimentasyon hızında artma olduğu iyi bilinmektedir (1). Alyuvar sedimentasyon hızı ile hematokrit değer arasında zıt bir ilişkinin varlığı genellikle kabul edilmektedir (1, 18, 24, 44). Atlarla yaptığımız çalışmada da iki parametre arasındaki negatif ilişki istatistiksel önemde bulunmaktadır (Tablo 1, Şekil 1).

Bilindiği gibi yangılı hastalıklarda kanda akyuvar sayısı çoğalmakta ve yükselen fibrinogen düzeyine bağlı olarak alyuvar sedimentasyon hızı da artmaktadır (1). Bu durum yangılı hastalıklara kanıt araştırıldığında akyuvar sayısının bir bakıma alyuvar çökme hızıyla ilişkilendirilebileceğini akla getirmektedir. Çalışmamızda bu nedenle akyuvar sayısı da dikkate alınmış, ancak çökme hızıyla bir ilişkisi bulunamamıştır (Tablo 1, Şekil 2). Burada incelemenin sağlıklı atlarda sürdürülmesi yani yangılı bir durumun söz konusu olmaması düşünülebilir. Nitekim, Allen (1)'de bu iki parametre arasında bir ilişki bulamadığını kaydetmekte, ancak nedenini yorumlamamaktadır.

Total plazma proteininin alyuvar çökme hızını artırdığının bildirilmesine karşın (1, 10, 30) bulgularımızda aralarında istatistiksel önemde bir paralellik bulunamamıştır (Tablo 1, Şekil 3). Aynı durum daha önceleri Dalton (7) tarafından da bildirilmektedir. Ancak Tablo 1 incelendiğinde total plazma protein miktarının alyuvar sedimentasyon hızı ile ilişkisinin istatis-

tiksel önemde olmasa bile biraz yükseldiği görülmektedir. Literatür bilgilerimize göre bu yükselmenin sadece tesadüflere bağlanacağını kabullenmek doğru görülmemektedir.

Alyuvar sedimentasyon hızının çeşitli hayvan türlerinde farklı oluşunda başlıca nedenler olarak alyuvarların o hayvan türündeki yapısal özellikleri, kümelenme yetenekleri, plazmanın bileşimi, özellikle proteinlerin miktar ve fraksiyonları, kanın hematokrit derecesi gibi faktörler sayılmaktadır (1, 3, 13, 14, 21, 26, 36). Nitekim Amin ve Sirs (2), atlarda alyuvarların esneklik ve kümelenme özelliklerinin fazla oluşuna değinmektedir. At alyuvarlarının diğer plazmalarında da hızlı çökmesi (14, 26, 36), atlarda globulin fraksiyonunun, çökmeyi yavaşlatıcı olarak bilinen albumin fraksiyonundan fazla oluşu (14) yukarıdaki ifadeleri doğrular niteliktedir.

Araştırmamız koşullarında atlarda alyuvar sedimentasyonunun etkileyebilecek faktörlerden hematokrit değerinin alyuvar çökme hızı ile negatif paralellik gösterdiği, total plazma protein miktarının istatistiksel önemde olmasa bile pozitif bir paralellik anlamında bulunduğu dikkati çekmektedir. Deneyimiz koşullarında akyuvar sayısı ile sedimentasyon hızı arasında bir etkileşim belirlenememiştir. Konunun açıklığa kavuşturulabilmesi için daha kapsamlı biçimde ele alınmasının gerektiği inancını taşımaktayız.

Kaynaklar

1. Allen, B.V. (1988). *Relationship between the erythrocyte sedimentation rate, plasma proteins and leucocyte counts in thoroughbred racehorses*. Vet Rec, 122: 329-332.
2. Amin, T.M. and Sirs, J.A. (1985). *The blood rheology of man and various animal species*. Quart J Exp Physiol, 70: 37-49.
3. Andrews, F.M., Korenek, N.L., Sanders, W.L. and Hamlin, R.L. (1992). *Viscosity and rheologic properties of blood from clinically normal horses*. Am J Vet. Res, 53(16): 966-970.
4. Arsan, F. (1965). *Sedimentasyon süratine etki eden plazma proteinleri*. A.Ü. Tıp Fak Mec, 18(2): 293-308.
5. Bedell, S.E., and Bush, B.T. (1985). *Erythrocyte sedimentation rate: from folklore to facts*. Am J Med, 16: 53-62.
6. Bunce, S. (1958). *Observations on the blood sedimentation rate and the packed cell volume of the some domestic farm animals*. Br Vet J, 110: 322-328.
7. Dalton, R.G. (1972). *The significance of variations with activity and sedation in the haematocrit, plasma protein concentration and erythrocyte sedimentation rate of horses*. Br Vet J, 128: 439-445.
8. Dukes, H.H. (1947). *The Physiology of Domestic Animals*. 6th ed. Comstock Publishing Company, Inc, Ithaca, New York.
9. Dupont, P.A. and Sir, J.A. (1977). *The relationship of plasma fibrinogen, erythrocyte flexibility and blood viscosity*. Thrombos Haemostas, 39: 660-667.

10. **Dusek, J.** (1967). *Die Wertung des allgemeinen Verlaufs der erythrozyten Senkungskurve bei Pferde I.* Arch Exp Vet Med 21: 557-592.
11. **Dusek, J.** (1967). *Die Veränderungen der Blutkörperchensenkungs-geschwindigkeit bei Pferden vom Gesichtspunkt deer Arbeitsbelastung.* Arch Exp Vet Med 21, 593-601.
12. **Eikmeir, H.** (1958). *Die Blutkörperchensenkungsreaktion.* Dtsch. Tierärztl Wschr., 65, 107-111.
13. **Eikmeir, H.I** (1958). *Die Blutkörperchensenkungsreaktion.* Dtsch Tierärztl Wschr. 65, 163-167.
14. **Erkol, M.** (1966). *Organlar Fizyolojisi.* Cilt I. İkinci Baskı, A.Ü. Vet Fak Yay, 198: Ders Kitabı 100, A.Ü. Basımevi.
15. **Ertürk, K.** (1952). *Ankara bölgesinde normal hizmetlerde çalışan bir kısım ordu atlarında kan tablosu ve sedimantasyon hızı.* A.Ü. Vet Fak. Yay, 39, Çalışmalar 23, AÜ Basımevi.
16. **Gilligan, R. and Ernstene, A.C.** (1934). *The relationship between the erythrocyte sedimentation rate and the fibrinogen content of plasma.* Am J Med Sci, 187: 552-557.
17. **Gilman, A.R.** (1952). *The blood sedimentation rate in the horse.* Am J Vet Res, 13: 77-82.
18. **Gray S.J. and Mitchell, E.B.** (1942). *Effect of purified protein of fractions on sedimentation rate of erythrocytes.* Proc Soc Exp Biol (NY) 51: 403-404.
19. **Hammerl, J. und Kraft, W.** (1983). *Blutkörperchensenkungsreaktion beim Pferd.* Berl Münch Tierärztl Wschr, 96: 146-153.
20. **Heperkan, Y.** (1981). *Tip'ta İstatistik Yöntem ve Uygulamaları.* A.Ü. Tip Fak Yay, 415.
21. **Holm, N.** (1937). *Die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen bei 263 gesunden 4jährigen Pferden.* Dtsch Tierärztl Wschr, 45: 437-439.
22. **Knowles, R.P.** (1955). *Interpretation of the white cell count, sedimentation rate and packed cell volume.* Vet Med, 50: 127-130.
23. **Konuk, T.** (1975). *Pratik Fizyoloji I.* A.Ü. Vet. Fak. Yay, 314, Ders Kitabı: 215, A.Ü. Basımevi, Ankara.
24. **Lötsch, D. und Müller, J.** (1962). *Beziehungen zwischen den Blutsenkungswerten und den papierelektrophoretisch trennbaren Serumeiweissfraktionen sowie der Erythrozytenzahl beim Pferd.* Arch Exp Veterinärmed, 16: 129-135.
25. **Mahony, C., Ferguson, J. and Fischer, C.** (1992). *Red cell aggregation and the echogenicity of whole blood.* Ultrasound in Med Biol, 18(6/7): 579-586.
26. **Osaldiston, G.W.** (1971). *Erythrocyte sedimentation rate studies in sheep, dog and horse.* Cornell Vet. 61: 386-399.
27. **Phear, D.** (1957). *The influence of erythrocyte factors on their sedimentation rate.* J Clin Pathol, 10: 357-359.
28. **Phillis, J.W.** (1976). *Veterinary Physiology.* Wright- Sci-entechica, Bristol.
29. **Rampling, M.W. and Sirs, J.A.** (1976). *Red-cell deformability.* Lancet 1, 905.
30. **Reinhart, W.H., Singh, A. and Straub, P.W.** (1989). *Red blood cell aggregation and sedimentation: the role of the cell shape.* Br J. Haematol, 73: 551-556.
31. **Reinhart, W.H. and Singh, A.** (1990). *Erythrocyte aggregation: the roles of cell deformability and geometry.* Europ J Clin Invest, 20: 458-462.
32. **Ruhenstroth-Bauer, G.,** (1966). *Mechanismus und Bedeutung der beschleunigten Erythrocytensenkung.* Klin Wschr 44: 533-539.
33. **Ruhenstroth-Bauer, G., Schedler, K. Scherer, R. and Vesterberg, O.** (1950). *On the possibility of differential diagnosis at elevated erythrocyte sedimentation rate by analysis of the concentrations of blood plasma proteins (A model study).* J Clin Chem Clin Biochem, 28: 845-850.
34. **Schalm, O.W., Jain, N.C. and Carroll, E.J.** (1975). *Veterinary Hematology.* 3rd ed., Lea and Febiger, Philadelphia.
35. **Scherer, R., Morarescu, A. and Ruhenstroth-Bauer, G.** (1975). *The significance of plasma lipoproteins on erythrocyte aggregation and sedimentation.* Br. J. Haematol, 32: 235-241.
36. **Sesaki, K.** (1961). *Studies on the erythrocyte sedimentation rate in domestic animals. VII. Rouleau formation.* Am J Vet Res, 22: 319-323.
37. **Singh, A. and Reinhart, W.H.** (1991). *The influence of fractions of abnormal erythrocytes on aggregation.* Europ J Clin Invest, 21: 597-600.
38. **Sova, Z.** (1963). *Die Blutkörperchensenkungsreaktion in der Diagnostik der Leberkrankheiten des Pferdes.* Zbl Vet Med, 10 A, 584-594.
39. **Swenson, M.J.** (1984). *Dukes' Physiology of Domestic Animals.* 10th ed., Comstock Publ Ass, Cornell Univ Press, Ithaca and London.
40. **Tanyer, G.** (1985). *Hematoloji ve Laboratuvar.* Ayyıldız Matbaası A Ş, Ankara.
41. **Terzioğlu, M.** (1978). *Fizyoloji Ders Kitabı.* Cilt II. Cerrahpaşa Tip Fak Yay, Rek No 2457, Dek No 54, İstanbul.
42. **White, W.L., Erickson, M.M. and Stevens, S.C.** (1976). *Chemistry for the Clinical Laboratory.* 4th ed., The CV Mosby Comp, Saint Louis.
43. **Wintrobe, M.M.** (1961). *Clinical Hematology.* 5th ed., Lea and Febiger, Philadelphia.
44. **Wintrobe, M.M. and Landsberg, W.J.** (1935). *A standardized technique for the blood sedimentation test.* Am J Med Sci, 189: 102-115.
45. **Wirth, D.** (1950). *Grundlagen einer klinischen Hämetologie der Haustiere.* Zweite Auflage, Urban und Schwarzenberg, Wien und Innsbruck.
46. **Zhao, T.X. and Lockner, D.** (1993). *Electrical impedance and erythrocyte sedimentation rate (ESR) of blood.* Bi-ochimica et Biophysica Acta, 1153: 243-248.