

PNEUMO-ENTERİTİSLİ BUZAĞILARDA KAN PROTEİNLERİ VE GLUTARALDEHİT TESTİNİN TEŞHİS VE PROGNOZDAKİ ÖNEMİ

Veysi Aslan¹ Mahmut Ok² Mehmet Maden³ Mutlu Sevinç³ Firuze Kurtoglu⁴

The importance of blood proteins and glutaraldehyde coagulation test in the diagnosis of calves suffered from pneumo-enteritis

Summary : Fifteen healthy calves, sixteen calves with enteritis infections and seventeen calves, with pneumonia infections were used in this study. Clinical and laboratory examinations (Serum total protein, albumin, globulin and plasma fibrinogen levels, leucocyte counts and PCV), microorganism identification and antibiotic sensitivity and Glutaraldehyde test were performed.

The differences between albumin and fibrinogen rate of healthy calves and calves with enteric infections were found more significantly ($p<0.01$). The differences between albumin, leucocyte counts and fibrinogen rate of healthy and calves with pneumonia infections were found more significantly ($p<0.01$). Results of study showed that clinical findings, microorganism isolate and GA test, albumin, fibrinogen and leucocyte counts could be more significant ($p<0.05$) in the diagnosis of enteric and pneumonia infections.

Özet: Bu çalışmada, 17 pneumonili, 16 enteritisli ve 15 sağlıklı buzağı olmak üzere toplam 48 buzağı kullanıldı. Tüm buzağılarda klinik ve laboratuvar muayeneleri (Serum total protein, albumin, globulin, plazma fibrinojen miktarları, lökosit sayısı ve PCV), mikrobiyolojik ekim ve antibiyogram ile glutaraldehit testi yapıldı.

Sağlıklı ile enteritisli vakalar arasında; Serum albumin ve plazma fibrinojende çok önemli ($p<0.01$); sağlıklı ile pneumonili vakalarda serum albumin ve total lökositte çok önemli ($p<0.01$), plazma fibrinojende önemli ($p<0.05$) farklılıklar gözlemlendi. Buzağuların enteritis ve pneumonilerinin teşhisinde klinik bulgular, mikrobiyolojik identifikasyon ile Glutaraldehit (GA), albumin fibrinojen ve total lökositin çok önemli olabileceği ve Glutaraldehit testinin bu hastalıkların teşhisine pratik bir yaklaşım getirebileceği kanısına varıldı.

Giriş

Çeşitli nedenlerden dolayı şekillenen yangısel olayların akut döneminde kan fibrinojen ve α -globulin seviyesi azalır. Kronik dönemde ise kan β ve γ -globulin seviyesi artarken, hipoalbuminemi devam eder (1, 4, 11, 15). Kan protein fraksiyonlarında yangının dönemine göre şekillenen değişiklikler elektroforetik, enzimatik, refraktometrik ve spektrofotometrik olarak belirlenebilir. Bununla beraber, Glutaraldehit testi (GA) ile de, yangı sonucu artan fibrinojen ve immunoglobulinler semikantitatif olarak ölçülebilir. (1, 2, 10, 11).

Glutaraldehit bifonksiyonel bir aldehit olup, bazik yapıdaki proteinlerin periferik amino grupları ile hızlı reaksiyona girerek irrevezebl çapraz bağlar oluşturur (2, 10, 12, 13).

Glutaraldehit testi, yangı ile seyreden hastalıkların teşhisi için tam kan ile antikoagulant içeren GA solusyonunun karıştırılması ve karışımdan sonraki solusyonun pıhtılaşma süresinin tespiti esasına dayanır (12, 18).

Glutaraldehit testi çok basit olarak hazırlanabilen semikantitatif saha testi olup, total immunoglobulin miktarının göstergesidir (2, 11, 16, 18). Fibrinojen, akut dönem yangılarının reaktörü olup, yangıların ilk döneminde artar, daha sonraki evrelerde globulinler artmaya başlar ve fibrinojen seviyesi azalır (1, 2, 7, 11, 13).

Liberg (12), Glutaraldehit testinin pozitif olduğu vakalarda fibrinojen miktarının arttığını, globulin miktarının normal olduğunu kronik vakalarda ise hem fibrinojen hemde globulin miktarlarının arttığını bildirmektedir.

1. Doç. Dr., S.Ü. Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Ana Bilim Dalı, Konya.
2. Yrd.Doç. Dr., S.Ü. Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Ana Bilim Dalı, Konya.
3. Arş. Gör., S.Ü. Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Ana Bilim Dalı, Konya.
4. Arş. Gör., S.Ü. Veteriner Fakültesi Biyokimya Ana Bilim Dalı, Konya.

Mcscherry ve ark (13), Fibrinojen artışının doku hasarından 24 saat sonra başlayıp, akut dönemde en yüksek seviyeye ulaştığını ve daha sonrada azalmaya başladığını bildirmektedir.

Liberg (11), yangıların akut dönemlerinde elde edilen pozitif GA test sonuçlarının fibrinojenin plazmada artışına bağlı olduğunu, kronik dönemlerdeki pozitif GA test sonuçlarının ise fibrinojen ve immunoglobulen konsantrasyonlarının yükselmesine bağlı olarak meydana geldiğini bildirmektedir.

Serum globulin seviyesi ile GA konsantrasyonu arasında çok sıkı bir ilişkinin varlığı yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (11, 18). Serum globulin seviyesinin yükselmesi çeşitli enfeksiyöz karaciğer hastalıkları, myeloproliferatif bozukluklar, RPT, gastro enteritis ve benzeri hastalıklar için patognomiktir (2, 7, 11, 16, 18).

Doll ve ark (5), çeşitli enfeksiyöz (RPT, peritonitis, perikarditis, bronkopneumoni, nefritis, sistitis, enteritis, mastitis vb.) 296 ve yangısel olmayan hastalıklarda (Abomasum deplasmanı, sekum ve rumen dilatasyonu, fonksiyonel stenoz, tümör ve metabolizme hastalıkları gibi) 135 olmak üzere toplam 431 sığırdaki GA testini karşılaştırmalı olarak uygulamışlar ve pozitif reaksiyon gösteren vakaların hepsinde lokal yangıların varlığını tespit etmişlerdir. Bu araştırmacılar, GA test süresi ile globulin ve fibrinojen miktarlarını karşılaştırmış ve negatif bir korelasyonun varlığını ortaya koymuştur. Ayrıca test sonucu ile total protein arasında da daha düşük bir korelasyon elde etmişlerdir.

Larsson (10), Glutaraldehit testini sığır tüberkülozu vakalarında uygulamış ve kısa sürede pozitif sonuç verdiğini tespit etmiştir. Aynı araştırmacı, tüberküloz dışındaki akciğer hastalıklarında da (Bronşitis, pneumoni, bronşial astım vb.) testin pozitif sonuç verdiğini bildirmektedir.

Liberg (11), GA testinin pozitif olduğu akut ve subakut RPT'li 5 vakada fibrinojenin aşırı derecede arttığını, buna karşılık globulin miktarının normal, total protein, albumin ve Alb/Glb oranının ise belirgin derecede azaldığını gözlemiştir.

Aslan ve ark (2), yaptıkları bir çalışmada akut vakalarda fibrinojen seviyesinde artış, albumin, total protein ve globulin seviyesinde azalma; kronik vakalarda albumin miktarında azalma, total globulin seviyesinde artış tespit etmişlerdir.

Glutaraldehit testi ile yeni doğan buzağuların hipogammaglobulinemik olup olmadığı belirlenebilmektedir (16, 17).

Neonatal buzağularda gözlenen ishal ve pneumonilerin etiolojisinde başta E. coli olmak üzere pasteurilla, salmonella, mikoplasma, viruslar ve protozoalar önemli rol oynamaktadır (8, 18).

Bu çalışmada buzağuların pneumo-enteritislerinde, kan proteinlerindeki artış ve azalışları belirlemek GA test sonuçları ile yangının varlığı ve derecesi hakkında fikir edinmek ve hastalığın prognozunu takip amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada, yaşları 4-35 gün arasında değişen 17 pneumonili, 16 enteritisli ve 15 sağlıklı olmak üzere toplam 48 buzağı kullanıldı. Enteritisli ve pneumonili buzağularda, GA solüsyon oranını belirlemek için, %5, %8 ve %10'luk solüsyonlar denendi. Değerlendirmelerde %10'luk solüsyonun daha iyi sonuç verdiği gözlenerek, bu solüsyonun kullanılması kararlaştırıldı.

Pneumoni ve enteritis teşhisi konan ve sağlıklı buzağuların sistemik klinik muayenesi yapıldıktan sonra yöntemine uygun olarak V. jugularis'ten içinde 4 ml %10'luk glutaraldehit test solüsyonu bulunan tüpler içine aynı miktarda kan alındı. Kan alındıktan hemen sonra tüpler alt üst edilerek 15 dakikalık süre içerisinde reaksiyon gösterip göstermediği okundu.

Glutaraldehit testinin pozitif sonuç verdiği hasta ve sağlıklı buzağulardan antikoagülatlı ve antikoagülatlı tüplere kan alındı. Ticari kitler yardımı ile serum total protein* ve albumin** miktarları spektrofotometrik***, plazma fibrinojen**** miktarı ise enzimatik olarak ölçüldü. Total globulin miktarı ise total protein ile albumin arasındaki fark olarak belirlendi (11), Ayrıca PCV ve lökosit sayımı yapıldı.

Enteritisli buzağulardan rektal sıvap, pneumonili buzağulardan tracheal yıkama örnekleri alınarak

* Menegent 4*120 (Cod. B. 8031, A. menari Division Diagnostic Italy)

** Jorgen, kruase AIS DK-5290 Marslev, DANMARK.

*** Perkin elmer 35 spektrofotometer

**** Fibri-prest Diagnostic stago, OAO88 F 222

mikrobiyolojik ekimler ve antibiyogram testi yapıldı. Hasta hayvanlar tedavi edildi.

Gruplar arası istatistiksel farklılığın belirlenmesinde t-test ve veriler arasındaki ilişkinin önemlilik durumunun tespitinde korelasyon analizi yapıldı (6).

Bulgular

Sağlıklı, enteritisli ve pneumonili buzağuların klinik ve laboratuvar değerlerinin ortalaması ve standart sapmalar tablo-1'de gösterilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi sağlıklı ile enteritisli buzağular arasındaki farklılığın, plasma fibrinojeni ve serum albuminindeki çok önemli ($p < 0.01$) sağlıklı ile pneumonili buzağular arasındaki farklılığın ise serum albuminin de çok önemli ($P < 0.01$), plasma fibrinojeninde önemli ($p < 0.05$) olduğu gözlemlendi. Sağlıklılar ile enteritisli ve pneumonili buzağuların serum total protein, albumin, total globulin, Alb/Glb

oranı ve plazma fibrinojen düzeyleri Grafik-1'de gösterilmiştir. Glutaraldehit test solusyon oranları içerisinde en sağlıklı sonuç % 10 luk solusyonla elde edildi.

Enteritisli ve pneumonili buzağuların GA test süreleri Tablo-2 ve 3'de gösterilmiştir. Ayrıca sağlıklı buzağularda GA test sürelerinin negatif olduğu saptandı.

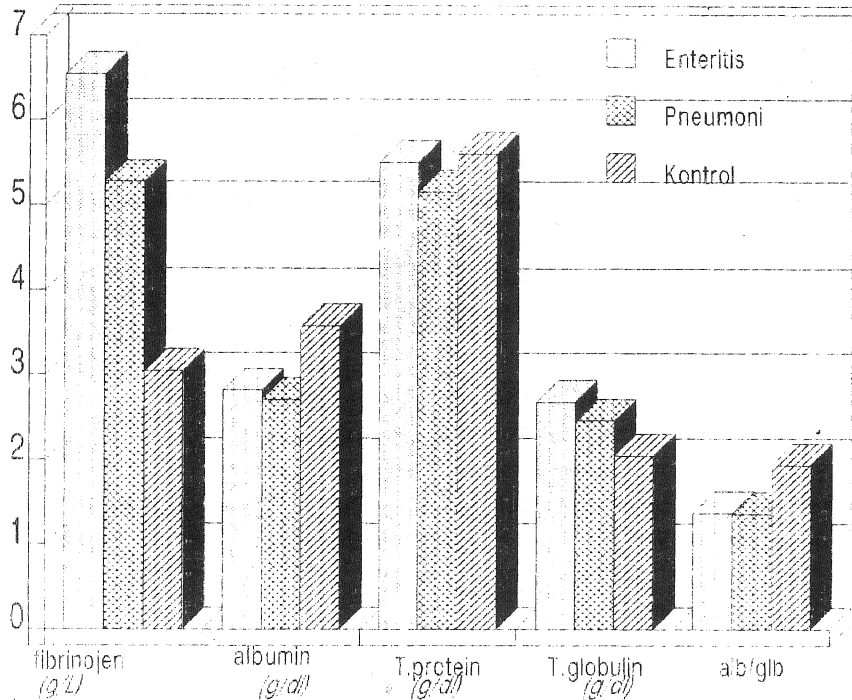
Enteritisli ve pneumonili buzağulardan elde edilen rektal sıvı ve trecheal yıkama örneklerinin mikrobiyolojik ekim ve antibiyogram sonuçları Tablo-4 ve 5'de gösterilmiştir. Tablo'da da görüldüğü gibi enteritisli buzağuların 15'inde E.coli tespit edilirken, bir vakada üreme görülmedi. Pneumonili buzağuların 7'sinde paustorella ssp, 2'sinde corynebacterium ssp, 1'inde Strep. ssp, 1'inde Staph. aureus ürerken, 6'sında üreme gözlenmedi.

Tablo 1. Sağlıklı enteritisli ve pneumonili buzağuların klinik ve laboratuvar değerleri ortalamaları ve farklılıkları.

	ENTERİTİS		KONTROL		PNEUMONİ		ENTERİTİS KONTROL	ENTERİTİS KONTROL PNEUMONİ	PNEUMONİ
	X	SX	X	SX	X	SX			
TP	5.51	0.25	5.61	0.20	5.16	0.18	0.346 -	1.119 -	1.465 -
ALB	2.82	0.12	3.58	0.11	2.71	0.11	3.559 **	0.535 -	4.093 **
TGLB	2.69	0.28	2.06	0.16	2.47	0.22	1.855 -	6.038 -	1.217 -
AI/GI	1.38	0.20	1.94	0.21	1.37	0.22	1.782 -	0.024 -	1.806 -
FIB	655.94	82.91	305.80	21.27	528.94	84.61	3.075 **	1.115 -	1.960 *
GA	5.56	1.02	-----	-----	3.59	0.74	-----	1.056 -	-----
WBC	12225.00	1390.07	8380.00	337.38	16511.76	2124.71	1.539 -	1.716 -	3.254 **
PCV	37.81	1.50	38.00	0.40	34.94	1.04	0.115 -	1.757 -	1.872 -
R	39.25	2.37	34.00	1.03	50.59	1.85	1.434 -	3.096 **	4.530 **
P	106.25	4.86	99.87	1.62	98.35	19.36	0.367 -	0.454 -	0.087 -
T	39.24	0.21	39.09	0.13	40.22	0.10	0.507 -	3.445 **	3.952 **

-: Önemli ($P > 0.05$)
 *: Önemli ($P < 0.05$)
 **: Önemli ($P < 0.01$)

Grafik 1. Sağlıklı, Pneumonili ve Enteritisli Buzağularda Bazı Kan Değerleri



Tablo-2 Enteritli buzağların Glutaraldehit Test süreleri

Süre (dk)	≤1	≥1≤3	≥3-≤6	≥6-≤15	≥15
Hayvan Sayısı	2	-	8	6	-

Tablo-3 Pnemonili buzağların Glutaraldehit Test süreleri

Süre (dk)	≤1	≥1≤3	≥3-≤6	≥6-≤15	≥15
Hayvan Sayısı	3	8	5	1	-

Tablo-4 Enteritli buzağların rektal sıvay mikrobiyolojik ekim ve antibiyogram sonuçları

Buzağı No	Rektal sıvay	Antb. Duyarlılığı
1	E. coli	ENR
2	E. coli	ENR, Nt
3	E. coli	ENR, Tc
4	Üreme Yok	-
5	E. coli	ENR, Ch
6	E. coli	ENR, Ch
7	E. coli	ENR, Er
8	E. coli	Amp
9	E. coli	Er
10	E. coli	ENR, Ge
11	E. coli	Str, Er, ENR
12	E. coli	ENR
13	E. coli	ENR, Ge, Er
14	E. coli	ENR, Amox.
15	E. coli	ENR
16	E. coli	ENR

ENR	: Enroflaksasin	Tc	: Tetrasiklin
Ch	: Kloromfenikol	Ge	: Gentamisin
Amox	: Amoksasilin	Er	: Eritromisin
Amp	: Ampisilin	Nt	: Nitrofuran
Str	: Streptomisin		

Tablo-5 Pnemonili buzağların tracheal yıkama örneklerinin mikrobiyolojik ekim ve antibiyogram sonuçları

Buzağı No	Tracheal Yık. Örn.	Antb. Duyarlılığı
1	Üreme Yok	-
2	Pausteralla ssp.	Amp., ENR
3	P. hemolitica	Amox., Amp., ENR
4	Strep. ssp.	Amp., ENR
5	Üreme Yok	-
6	Üreme Yok	-
7	Staph. aureus	Amox.
8	P. haemoliticus	ENR, DFX
9	Pausteralla ssp.	DFX, ENR, Amox.
10	Pausteralla ssp.	DFX
11	P. haemolitica	ENR, DFX
12	Üreme Yok	-
13	Üreme Yok	-
14	Üreme Yok	-
15	Pausteralla ssp.	DFX
16	Corynebacterium	ENR
17	Corynebacterium	ENR

Amp	: Ampisilin	Amox	: Amoksasilin
ENR	: Enroflaksasin	DFX	: Danoflaksasin

Tartışma ve Sonuç

Yangıya neden olan çeşitli hastalıkların teşhisinde kan proteinlerinin önemi bilinmektedir (2, 7, 11, 13, 16). Yangıya neden olan hastalıklarda kan proteinlerindeki değişiklikler enzimatik, refraktometrik, spektrofotometrik ve elektroforetik olarak belirlenebilmektedir (2, 9). Ancak bu yöntemler saha uygulamalarında pratik bir öneme sahip değildir. Kan proteinleri hakkında kısa süre içinde sonuç veren bir testin geliştirilmesi üzerine son zamanlarda yoğun çalışmalar başlatılmış ve plazma fibrinojeni ile serum globulinlerindeki değişiklikleri semikantitatif olarak belirleyen Glutaraldehit testi geliştirilmiştir (7, 16, 17).

Kan proteinlerindeki artış ve azalışlar, hastalığın akut yada kronik dönemlerine göre değişmektedir (2, 7, 11, 12). Glutaraldehit testinin pozitif sonuç verdiği akut vakalarda fibrinojen miktarının arttığı, albumin miktarının azaldığı, globulin seviyesinin değişmediği, buna karşılık kronik olgularda hem fibrinojen hem de globulin seviyesinin arttığı, hipoalbuminemini devam ettiği bildirilmektedir (10, 11). Sunulan bu çalışmada da elde edilen pozitif GA sonucu akut dönem proteini olan fibrinojen artışına bağlıdır. Bu vakaların hepsi akut dönemde idi.

Fibrinojenin akut dönem reaktörü olarak, yangının ilk dönemlerinde doku hasarına bağlı olarak arttığı, daha sonraki dönemde ise azalmaya başlayıp β ve γ -globulin miktarının artmaya başladığı bildirilmektedir (1, 2, 5, 11, 12). Yapılan bu çalışmada da enteritli buzağlarda çok önemli ($p<0.01$), pnemonili buzağlarda ise önemli ($p<0.05$) fibrinojen artışı tespit edildi. Bu sonuçlar Larkin (9), Liberg (11), ve Mcschery (13) tarafından desteklenmektedir. Özdemir (15), hem akut hem de kronik RPT olgularında TP miktarının değişmediğini, Liberg (11) akut ve subakut RPT olgularında TP miktarının azaldığını, kronik RPT olgularında ise arttığını, Larkin (9) ise TP miktarının RPT, enteritis, iç parazit invazyonu ve karaciğer hastalıkları gibi durumlarda azaldığını bildirmektedirler. Bu çalışmada da hem enteritli hem de pnemonili buzağların total protein miktarında farklılık gözlenmedi. Elde edilen sonuç Larkin (9) ve Liberg (11) ile uyumsuzken, Özdemir (15) ile bizim tespitimiz uyum içindedir.

Yangı semptomu ile seyreden hastalıkların akut

ve kronik dönemlerinde albumin miktarının azaldığı bildirilmektedir (1, 2, 7, 9, 11, 12, 14). Sunulan bu çalışmada da serum albumin miktarında hem enteritli hem de pneumonili buzağılarda sağlıklılara göre çok önemli ($p < 0.01$) azalma gözlemlendi. Albumin miktarındaki bu azalış, albuminin yangı bölgesine taşınmasına ve çok kısa süre içinde sentezlenememesine bağlanabilir. Bu görüşü destekleyen bir çalışma mevcuttur (14).

Özdemir (15), akut RPT olgularında α -globulin seviyesinin, kronik RPT olgularında α ve γ -globulin seviyelerinin arttığını, Batmaz (3) subakut RPT olgularında α ve β -globulin miktarının arttığını, kronik olgularda ise γ globulin seviyesinin arttığını bildirmektedirler. Yapılan bu çalışmada total globulin miktarındaki farklılık hem enteritli hem de pneumonili buzağılarda sağlıklılara oranla önemsiz ($p > 0.05$) idi. Bunun nedeni bu vakaların akut dönemde olması ve bu proteinin kronik dönem proteini olması ve buzağılarda bu proteini sentezleyen immun sistemin henüz tam anlamıyla gelişmemiş olması şeklinde yorumlanabilir.

Akut ve kronik yangı olgularda A/GI oranının azaldığını çeşitli araştırmacılar (2, 7, 11, 12, 14) bildirmektedirler. Sunulan bu çalışmada da A/GI oranında hem enteritli hem de pneumonili buzağılarda önemsiz ($p < 0.05$) azalma tespit edildi. Bu durum, albumin miktarının azalmasıyla ilişkili olabilir.

Bu çalışmada enteritli ve pneumonili buzağuların rektal sıvı ve tracheal yıkama örneklerinin mikrobiyolojik ekimleri sonucunda, rektal sıvıdan E. coli üretilirken, tracheal yıkama örneklerinden Pasteurella, Corynebacterium, Streptococcus ssp ve Staphylococcus aureus üretilmiştir. Mikrobiyolojik identifikasyon sonuçları ishali buzağılarda Kocabatmaz ve ark. (8), pneumonili buzağılarda Turgut ve ark. (19) tarafından tespit edilen sonuçlara uyum göstermektedir.

Sonuç olarak, enteritli ve pneumonili buzağuların teşhisinde klinik, mikrobiyolojik ekim, prognozunda GA testi, fibrinojen, albumin ve lökosit sayısı ile önemli ipuçları elde edilebileceği kanısına varıldı. Ayrıca GA testinin çok çabuk sonuç vermesi ve kullanma kolaylığı açısından diğer parametrelere alternatif bir test olduğu tespit edildi.

Kaynaklar

1-Aslan, V. ve Ok, M. (1991) Yangı semptomu ile seyreden hastalıkların teşhis ve prognozunda yeni ve basit bir test: Glutaraldehit, Türk Vet. Hek. Derg., 2, 24-47.

2-Aslan, V., Maden, M., Ok, M. ve Başoğlu, A. (1993) Sığır has-

talıklarının teşhis ve prognozunda kan parametreleri ve Glutaraldehit testinin önemi, Doğa. Tr. J. Veterinary and Animal Science., 14, 467-478.

3-Batmaz, H. (1990) Klinik olarak normal sığırlar ile retikulo - peritonitis travmatikası sığırların teşhis ve prognozunda serum protein elektroforezi ve SGOT, SGPT ile LDH enzim düzeyleri üzerinde karşılaştırmalı araştırmalar, Doğa. Tr. J. of Veterinary and animal sciences., 14, 467-478.

4-Blood, D.C., Radostitis, O.M., and Handerson, J.A. (1983) Veterinary Medicine, Sixth edition, Bailliere Tindal, London.

5-Doll, K., Schllinger, D., und Klee, EW. (1984) Der Glutaraldehid test beim rind sein brauchbarkeit für diagnose und prognose innerer entzündungen, Zbl. Vet. Med., 32;581-593.

6-Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F. (1983) İstatistik metodları, 1, A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları., Ankara.

7-Kaneko, J.J. and Smith, R. (1976) The estimation of plasma fibrinogen and its clinical significans in the dog, Clif. Vet. J., 21, 4-21.

8-Kocabatmaz, M., Aslan, V., Sezen, Y. ve Nizamlıoğlu, M. (1988) İshali neonatal buzağuların prognozu ve tedavisi üzerinde çalışmalar, S.Ü. Vet. Fak. Derg., 4, 1, 191-212.

9-Jarkin, H. (1987) Refractometric measurement of plasma total protein and fibrinogen, Irish. Vet. J., 41, 291-296.

10-Larsson, S. (1988) A preliminary study on an easy and inexpensive method the detection of tuberculosis in cattle using the glutaraldehide test, Act. Vet. Scand., 6, 9-17.

11-Liberg, P. (1978) The fibrinogen concantration in blood of dairy cows and its influence on the interpratation of the glutaraldehide and formol gel test reactions, Acta. Vet. Scand., 34, 413-421.

12-Liberg, P. (1981) Glutaraldehide and formol gel tests in bovine traumatic peritonitis, Acta. Vet.Scand., 22, 78-84.

13-Mcsherry, B.J., Homey, F.D. and De Groot, J.J. (1970) Plasma fibrinogen levels in normal and sick cows, Can. J. Comp. Med., 34, 195-197.

14-Miclous, I., Espersa, G. and Hjort. (1973) Plasma protein composition in the cattle affect acute peritonitis, Nord. Vet. Med., 25, 570-574.

15-Özdemir, H. (1989) Retikulo peritonitis travmatika olgularında klinik ve hematolojik çalışmalar ile serum protein fraksiyonları üzerinde araştırmalar, doğa Tu. Vet. ve Hay. Derg., 13, 213-221.

16-Sandholm, M. (1974) A preliminary report of a rapid method for the demonstration of abnormal gammaglobulin levels in bovine whole blood, Res. Vet. Sci., 17, 32-35.

17-Sandholm, m. (1975) Coagulation of serum by gulutaraldehide, Clin. Biochem., 1, 39-41.

18-Sandholm, M. (1986) Glutaraldehide-based whole blood and serum coagulation tests for rapid determination of abnormal gammaglobulin levels in different animal species. Interncoagulation tests for rapid determination of abnormal gammaglobulin levels in different animal species, International Congresscentrum RAI Amsterdam, June 2-6, The Netherlands.

19-Turgut, K., Erganiş, O., Başoğlu, A., Çorlu, M. ve Ok, M. (1989) Trekal yıkama örneğinin mikrobiyolojik muayenesi ve klinik önemi, S.Ü. Vet. Fak. Derg., 5, 1, 191-197.