



SAMSUN YÖRESİNDEKİ SIĞIRLARDA VİRAL SOLUNUM SİSTEMİ HASTALIKLARI KOMPLEKSİNİN KLİNİK, HEMATOLOJİK VE AKUT FAZ PROTEİNLERİ YÖNÜNDEN ARAŞTIRILMASI* & A RESEARCH ON THE VIRAL RESPIRATORY SYSTEM DISEASES COMPLEX IN THE CATTLE OF SAMSUN REGION IN TERMS OF CLINICAL, HAEMATOLOGICAL AND ACUTE PHASE PROTEINS

Rahşan KOÇ AKPINAR¹, Mehmet ÇİTİL²

¹Samsun Veteriner Kontrol Enstitüsü, Samsun

²Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Kayseri

ÖZ

Bu çalışmada Samsun yöresinde sık görülen viral solunum sistemi hastalıklarının varlığı ve hematolojik, kan gazları ve akut faz proteinlerle ilişkisinin araştırılması amaçlandı. Bu amaçla çalışmada *Infectious Bovine Rhinotracheitis* (IBR), *Bovine Viral Diarrhea* (BVD), *Parainfluenza -3Virus* (PI-3) ve *Bovine Respiratory Syncytial Virus* (BRSV) virüslerle aşılınmamış, yaşları dokuz aydan büyük olan 200 adeti hasta ve 204 adeti ise sağlıklı olan toplam 404 adet sığır kullanıldı. Hastalık grubundaki sığırların (n= 200) IBR, BVD, PI-3, BRSV virüsüne karşı oluşturulan antikor seroprevalansı oranları sırasıyla %44.5, %55.5, %93.5, %87 olarak tespit edildi. Hastalık grubundaki 4 sığırda söz konusu virüslerin hiçbirine karşı antikor oluşmadığı belirlendi. Hastalık grubundaki sığırların IBR, BVD, BRSV, PI-3 virüsüne karşı oluşan antijen ELISA oranları sırasıyla, %0.5, %0, %1, %1.5 olarak tespit edildi. Sağlıklı grubundaki sığırların (n= 204) IBR, BVD, BRSV, PI-3 virüsüne karşı oluşan antikor seroprevalansı oranları sırasıyla %48.5, %64.2, %91.6, %90.6 olarak belirlendi. Sağlıklı grubundaki 2 sığırda söz konusu virüslerin hiçbirine karşı antikor oluşmadığı ve sağlıklı grubundaki sığırların hiçbirinde antijen ELISA testinin pozitif sonuç vermediği tespit edildi. Kan gazları analizlerinde pH, pCO₂, pO₂ ve O₂SAT değerleri karşılaştırıldığında her iki grup arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilemedi. Sadece aktüel bikarbonat (HCO₃) (P<0.01), baz fazlalığı değerleri (P<0.05) ve total CO₂ (P<0.001) değerleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu. Hematolojik parametrelerden sadece PLT (P<0.01), WBC (P<0.01) ve monosit (P<0.05) değerleri hasta hayvanlarda sağlıklı olanlara göre istatistiksel olarak önemli derecede yüksek bulundu. Her iki grubun eritrosit (RBC), hemoglobin (Hgb) ve hematokrit (Hct) değerleri ile lenfosit ve granülosit %'leri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıkların bulunmadığı tespit edildi. Hasta grubundaki hayvanlarda akut faz proteinlerinden Haptoglobulin (Hp) (P<0.01), Serum Amiloid A (SAA) (P<0.01), C Reaktif Protein (CRP) (P<0.01) ve Fibrinojen (Fb) (P<0.01) konsantrasyonları sağlıklılara göre istatistiksel olarak yüksek bulunurken, negatif akut faz protein olarak değerlendirilen albümin konsantrasyonu (P<0.01) ise sağlıklılara göre önemli derecede düşük bulundu. Sonuç olarak sığırlarda viral etkenlere yönelik olarak elde edilen serolojik test sonuçlarının ülkemizde daha önce yapılmış olan çalışma sonuçlarına benzer olduğu, viral kökenli solunum sistemi hastalıklarının hayvanlarda kan gazları ve hematolojik parametreleri üzerinde değişimler gösterdiği ve özellikle akut faz protein düzeylerini önemli ölçüde arttırdığı tespit edildi.

Anahtar kelimeler: Akut faz proteinleri, hematolojik, kan gazları, klinik, sığır

*Bu çalışma aynı adlı "Samsun Yöresindeki Sığırlarda Viral Solunum Sistemi Hastalıkları Kompleksinin Klinik, Hematolojik ve Akut Faz Proteinleri Yönünden Araştırılması" doktora tezinden özetlenmiştir. * Bu çalışma TAGEM tarafından "TAGEM/HS/10/01/02/163" Doktora Projesi olarak desteklenmiştir.

Makale Geliş Tarihi : 14.09.2021

Makale Kabul Tarihi: 12.11.2021

ABSTRACT

The purpose of this study was to research the presence of viral respiratory system diseases which are very common in Samsun and to analyze the relationship between these diseases and hematological, blood gases and acute phase proteins. For this purpose, 404 cattle older than nine months, which were not vaccinated with the *Infectious Bovine Rhinotracheitis* (IBR), *Bovine Viral Diarrhea* (BVD), *Parainfluenza -3Virus* (PI-3), and *Bovine Respiratory Syncytial Virus* (BRSV) viruses, were used. Of the 404 cattle used in the study, 200 were included in the disease group and 204 cattle, which clinically did not show any diseases symptoms, were included in the healthy group. The antibody seroprevalance rates of the disease group cattle against IBR, BVD, BRSV, PI-3 viruses were found to be 44.5%, 55.5%, 93.5%, 87% respectively. 4 of the cattle in the disease group did not develop antibody against any of the aforementioned viruses. The antigen ELISA rates of the disease group cattle against IBR, BVD, BRSV, PI-3 viruses were found to be 0.5%, 0%, 1%, 1.5% respectively. The antibody seroprevalance rates of the healthy group cattle against IBR, BVD, BRSV, PI-3 viruses were found to be 48.5%, 64.2%, 91.6%, 90.6% respectively. 2 of the cattle in the healthy group did not develop antibody against any of the aforementioned viruses and none of the antigen ELISA test results of the healthy group cattle was positive. When the pH, pCO₂, pO₂ and O₂SAT values in blood gas analyses were compared, statistically significant differences were not found between the two groups. There were statistically significant differences only in terms of actual bicarbonate (HCO₃) (P<0.01), base excess (BE) (P<0.05) and total CO₂ (P<0.01) values. Of the hematological parameters, only (P<0.01), WBC (P<0.01) and Monocyte (P<0.05) values of the disease group cattle were significantly higher than those of the healthy group cattle. When the red blood cell (RBC), hemoglobin (Hgb) and hematocrit (Hct) values and lymphocytes and granulocyte percentages of the two groups were compared, statistically significant differences were not found between the two groups. While acute phase proteins Haptoglobulin (Hp) (P<0.01), Serum Amyloid A (SAA) (P<0.001), C Reactive Protein (CRP) (P<0.01) and Fibrinogen (Fb) (P<0.01) concentrations were found to be statistically higher in the disease group cattle, negative acute phase protein Albumin concentration (P<0.01) was found to be significantly lower. As a result, it was concluded that the serologic test results for the viral elements in cattle were similar to the results of the previous studies in our country, it was also concluded that viral respiratory system diseases showed changes on blood gases and hematological parameters in animals and especially increased acute phase protein levels significantly.

Keywords: Acute phase protein, blood gases, bovine, clinical, hematological

Corresponding Author: Dr.Rahşan AKPINAR ORCID ID:0000-0003-0075-9247, Samsun Veteriner Kontrol Enstitüsü Yeşilidere Mah. Alaçam Cad. No: 5 Atakum/ SAMSUN
E-mail:rahskoc23@hotmail.com
Prof. Dr. Mehmet ÇİTİL,mehmetcitol@erciyes.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-9839-7533

GİRİŞ

Solunum sistemi hastalıkları her dönem ve her yaştaki sığırlarda oldukça yaygın olarak görülen önemli bir hastalık olup, hem tedavi masraflarının yüksek olması hem de kondüsyon kaybı ve ölümler dolayısıyla ciddi ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Sığır solunum sistemi hastalıkları kompleksi sığırların önemli bir hastalığı olup, etiolojisinde, stres faktörleri (açlık, susuzluk, aşırı sıcak ve soğuk, toz, nakliye, yorgunluk, ani iklim değişiklikleri), *Pasteurella haemolytica* ve *multocida*, Pnömonokok, Streptokok, Corynebakterium, *Haemophilus somnus*, Klamidyalar gibi bakteriyel ve *Infectious Bovine Rhinotracheitis* (IBR), *Bovine Viral Diarrhea* (BVD), *Parainfluenza -3 Virus* (PI-3) ve *Bovine Respiratory Syncytial Virus* (BRSV), Adeno-, Herpes-, Enter-, Parvo-, Reo- ve Rinovirüsler gibi viral etkenler rol oynamaktadırlar (1-5).

Parainfluenza -3 virüsü Paramyxovirüs familyasından olup, sığırlarda bakteriyel pnömonilerin oluşmasında predispozisyon sağlayarak, özellikle Pastörellozisin gelişmesi için ortam hazırlar. PI-3 enfeksiyonu komplike olmamış enfeksiyonda genellikle subklinik seyirli olup, olumsuz çevre faktörlerinin oluşturduğu stres sırasında PI-3 öksürük, solunum güçlüğü ve ateş gibi ciddi klinik semptomların gelişmesine neden olmaktadır (1,6). BRSV, bazen tek başına bazen de *M. haemolytica*, PI-3 ve Adenovirüs gibi etkenlerle miks olarak kış aylarında kapalı ortamlarda bulunan sığırlarda hastalık oluşturmaktadır (7).

Solunum sistemi hastalıklarında etiyojik etkenlerinin erken tanısı oldukça önemlidir (8). Genel olarak komplikasyon yapmayan bir hastalığın savaş evresinde en fazla nötrofiller, savunma ve hastalığın yenilme evresinde monositler, iyileşme ve toparlanma evresinde lenfosit ve eozinofiller artar. Kan gazı analizleri, akciğer fonksiyonlarının değerlendirilmesinde altın standart olarak kabul edilmekle birlikte, hem hastalığın şiddetinin belirlenmesi ve hem de terapötik kararların alınmasında faydalı bilgiler sağlayan önemli bir analiz yöntemi olarak gösterilmektedir (9).

Sığır solunum sistemi hastalıklarında akut faz proteinle-

rin (AFP) ölçümünün teşhis ve prognoz belirlenmesinde önemli olduğu bildirilmiştir (10,11). AFP; sağlıklı hayvanlarda önemsiz düzeylerde bulunurken, enfeksiyon, travma, cerrahi girişimler, yanıklar, doku yaralanması, strese maruz kalma ve bazı immünolojik hastalıklar esnasında yangının şiddetine bağlı olarak düzeyleri hızla artmakta ve bir yangı indikatörü olarak rol oynamaktadır (12,13). AFP'ler kandaki azalış ve artışlarına göre negatif AFP (prealbumin, albumin) ve pozitif AFP'ler [Haptoglobin (Hp), Serum Amiloid-A (SAA), C Reaktif Protein (CRP), fibrinojen (Fb), seruloplazmin ve α 1-asit glikoproteinler] olarak adlandırılır. AFP'lerin bakteriyel ve viral enfeksiyonların ayırıcı tanısında, hastaların takibinde ve prognoz belirlenmesinde kullanılabileceği gösterilmiştir (12-16).

Bu çalışmada Samsun Yöresindeki sığırlarda viral solunum sistemi hastalıkları kompleksinin etiolojisinde rol oynayan ve latent-persistens karakterleri ile direkt ve indirekt sağlık problemleri yaratarak geçimini hayvancılıkla sağlayan bölgelerde ciddi ekonomik kayıplara neden olan IBR, BVD, PI-3 ve BRSV gibi önemli viral etkenlerin serolojik, klinik, hematolojik ve akut faz proteinleri yönünden araştırılması amaçlandı.

GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırma materyalini Samsun ili ve ilçelerinden yaşları dokuz aydan büyük olan IBR, BVD, BRSV ve PI-3 virüslerine karşı aşılanmamış 17 farklı merkezdeki aile tipi işletmelerdeki 404 adet sığır oluşturdu (Tablo I). Çalışmaya dahil edilen hayvanlar klinik olarak muayene edildi ve solunum sistemi hastalığı semptomları gösteren sığırlar hastalık grubunu (n=200), klinik olarak herhangi bir solunum sistemi ve diğer hastalık semptomları göstermeyen sığırlar ise (n=204) kontrol (sağlıklı) grubunu oluşturdu.

Örnek hacminin belirlenmesi için daha önce yapılan benzer amaçlı çalışmalar incelenerek Okur Gümüşova ve ark. (17) tarafından yapılan çalışmada verilen prevalans değerleri esas alınarak TÜİK (18) tarafından Samsun merkez ve ilçeleri için toplam 299000 baş olarak bildirilen sığır varlığı popülasyon büyüklüğü olarak

Tablo I. Samsun ili ve ilçelerinde çalışmada kullanılan hayvanların ilçelere göre dağılımı

| İlçe Adı | Hasta Hayvan | Sağlıklı Hayvan | Toplam |
|---------------|--------------|-----------------|------------|
| Alaçam | 11 | 11 | 22 |
| Asarcık | 6 | 8 | 14 |
| Atakum | 9 | 11 | 20 |
| Ayvacık | 5 | 7 | 12 |
| Bafra | 29 | 31 | 60 |
| Canik | 14 | 0 | 14 |
| Çarşamba | 30 | 20 | 50 |
| Havza | 17 | 17 | 34 |
| İlkadım | 1 | 9 | 10 |
| Kavak | 9 | 13 | 22 |
| Ladik | 8 | 6 | 14 |
| Salıpazarı | 7 | 5 | 12 |
| Ondokuzmayıs | 5 | 9 | 14 |
| Tekkeköy | 16 | 6 | 22 |
| Terme | 9 | 17 | 26 |
| Vezirköprü | 20 | 28 | 48 |
| Yakakent | 4 | 6 | 10 |
| Toplam | 200 | 204 | 404 |

kabul edildi. Buna göre: $N = \sigma^2(z_{1-\beta} + z_{1-\alpha/2})^2 / (\mu_0 - \mu_1)^2$ eşitliği esas alınarak $\alpha = 0.05$, $\beta = 0.80$ olacak şekilde testin gücü 0.80 kabul edilerek uygun örnek büyüklüğü $n = 196$ olarak hesaplandı. Her ne kadar çalışmada her grup için $n = 196$ deneysel ünitenin yeterli olacağı hesaplanmış olsa da bilinmeyen durumlara önlem olarak, olası veri kayıplarının önüne geçebilmek amacıyla hastalık grubunda öngörülen kısıtları kabul eden işletmeler esas alınarak hastalık grubunda 200; kontrol ya da sağlıklı grupta ise 204 hayvan çalışmaya dahil edildi.

Kan ve Nazal Svab Örneklerinin Toplanması

Çalışmada kullanılmak için 204 adet sağlıklı, 200 adet ise klinik olarak solunum sistemi hastalık belirtileri gösteren sığırlardan kan ve nazal svab örnekleri alındı. Hasta ve sağlıklı hayvanlardan steril svab çubuklarıyla alınan nazal svab örnekleri 1 ml'lik PBS tamponlar içine kondu ve steril ependorflara aktarılarak inceleninceye kadar -20°C 'de muhafaza edildi. Hasta ve sağlıklı hayvanlardan kan örnekleri steril EDTA'lı, Heparinli, Natriyatlı ve antikoagulanız tüplere (Vacuette, Greiner BIO-ONE GmbH-Avusturya) alındı. Antikoagulanız tüplere alınan kanlar, oda ısısında 30 dakika bekletildikten sonra 3000xrpm'de 15 dak, sodyum sitratlı kan örnekleri ise 1500xrpm'de 20 dak santrifüj edilerek, elde edilen serum ve plazma örnekleri steril ependorflara aktarıldı. Elde edilen serum ve plazma örnekleri biyokimyasal analizler yapıncaya kadar -80°C 'de ve virolojik analizler için serum örnekleri ise analizler yapıncaya kadar -20°C 'de saklandı.

Virolojik Analizler

Antijen ELISA: Toplanan nazal svab örneklerinden BHV-1, BVDV, BRSV ve PI-3 virüs antijenlerinin varlığı ticari test kitleri (BIO-X Respiratory Pulmotest, BIO-K 340, BIO-X Diagnostics, Belçika) kullanılarak prosedürlerine uygun olarak ELISA yöntemiyle belirlendi.

Antikor ELISA: Toplanan kan serum örneklerinden BHV-1, BVDV, BRSV ve PI-3 virüslerine karşı oluşan antikor varlığı ticari test kitleri (BIO-X Respiratory ELISA Kit Pentakit, BIO-K 028, BIO-X Diagnostics, Belçika) kullanılarak prosedürlerine uygun olarak ELISA yöntemiyle belirlendi.

Kan Gazı Analizleri

Heparinli tüplere alınan kan örnekleri vakit kaybetmeden beş dakika içerisinde pH, $p\text{CO}_2$, $p\text{O}_2$, O_2SAT , HCO_3 , bazaçığı (BE) değerlerinin belirlenmesi için Portatif kan gazı analiz cihazı (ABBOTT-I- STAT, System® İtalya) kullanılarak yapıldı.

Hematolojik Analizler

Çalışmada 204 adet sağlıklı ve 200 adet ise klinik olarak solunum sistemi hastalık belirtileri gösteren toplam 404 adet sığırdan hematolojik analizler için kan örnekleri alındı. Bütün hayvanlardan kan örnekleri usulüne uygun olarak *vena jugularis*'ten alındı. EDTA'lı tüplere toplanan kan örneklerinden total lökosit (WBC), eritrosit (RBC) ve trombosit (PLT) sayısı ile hemoglobin miktarı (Hgb), hematokrit yüzdesi (Hct) ve formül lökosit (nötrofil, lenfosit ve monosit yüzdeleri) değerleri kan sayım cihazı (Abacus Junior Vet Haematology Analiser 1.22 Release (Diatron® USA)) kullanılarak belirlendi.

Biyokimyasal Analizler

Kan serum örneklerinde SAA ve Hp (Bovine Serum Amiloid A Assay, Haptoglobin Tridelata Development Limited, İrlanda), CRP (Bovine C-reactive protein, Cusabio Biotech Co. Limited, PRC), albümin düzeyleri otoanali-

zörde (Autolab, AMS Srl, Autoanalyzer, Hollanda) ve Natriyatlı plazma örneklerinden Fb düzeyleri ise (Bovine Fibrinogen, Cusabio Biotech Co. Limited, PRC) ticari test kitleri kullanılarak ELISA yöntemi ile prosedürlerine uygun olarak gerçekleştirildi.

İstatistiksel Analizler

Çalışmada elde edilen verilerden oluşan veri seti, varyansların homojenliği ve normalite analizleri FMAX ve post hoc yaklaşımlarıyla araştırıldı ve varsayımlarda sorun olmadığına karar verilerek analiz aşamasına geçildi. İstatistik analizlerde örnek sayısının >30 olmasından dolayı küçük örnek testleri yerine daha derin sonuçlar elde etmek amacıyla en küçük kareler yönteminde (EKK) yararlanılarak tek-yönlü varyans analizi kullanıldı. Çalışmada tüm veri setlerinin analiz ve istatistik hesaplamalarında SPSS (2009) istatistik paket programından yararlanıldı. İstatistiksel olarak anlam derecesi $P < 0.05$ olarak kabul edildi.

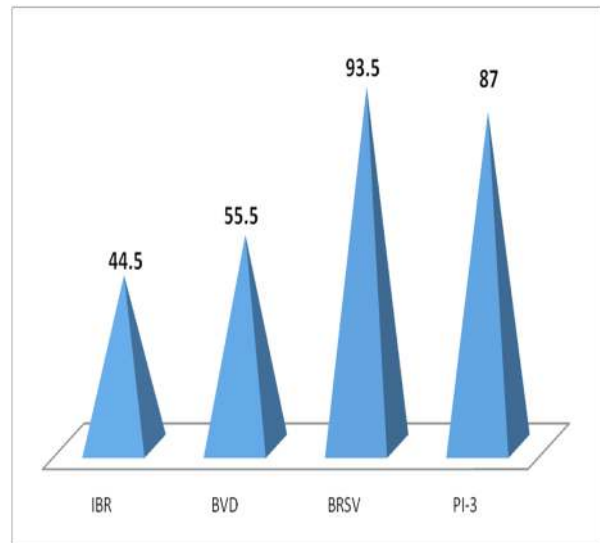
BULGULAR

Çalışma çerçevesinde Samsun ilindeki aile tipi işletmelerdeki sığırlar kullanıldı. Örneklenen tüm hayvanlar kapalı ahırlarda sıkışık, havasız, hijyen durumlarının pek iyi olmadığı ve hayvan başına düşen alan miktarının yeterince geniş olmadığı tespit edildi. Hasta grubundaki tüm hayvanlarda klinik olarak iştahsızlık, durgunluk, burun akıntısı ve öksürük gözlemlendi.

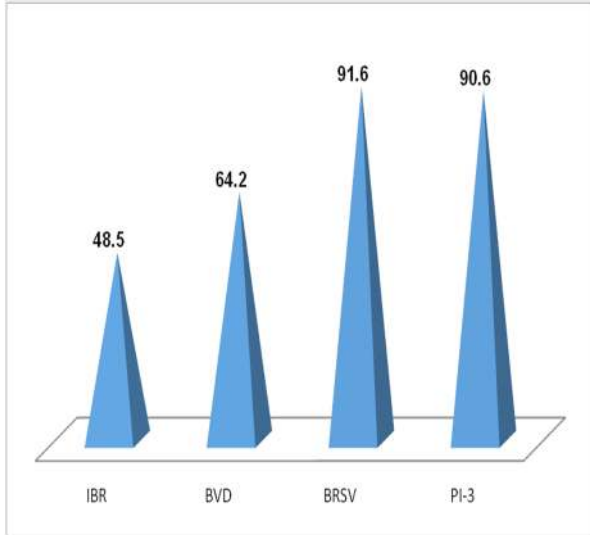
Virolojik Bulgular

Hasta grubundaki 6 sığırdan antijen ELISA testi pozitif sonuç verirken, hasta grubundaki 4 hayvandan Antikor ELISA testi negatif sonuç verdi. Sağlıklı hayvanlarda alınan nazal svab örneklerinden antijen ELISA testi negatif sonuç verirken, sağlıklı hayvanlarda 2 hayvanda Antikor ELISA testi negatif sonuç verdi.

Yapılan bu çalışmada virolojik yönden değerlendirilmesi yapılan virüslerden toplam 404 sığırdan ve sadece hastalarda ($n = 200$) sırasıyla, IBR virüsüne %46.5 ve %44.5; BVD virüsüne %59.9 ve %55.5; PI-3 virüsüne %88.8 ve %87; BRSV virüsüne %92.5 ve %93.5 oranlarında antikor ELISA seropozitiflik oranları tespit edildi (Şekil I, Şekil II).



Şekil I. Hasta hayvanlarda IBR, BVD, BRSV ve PI-3 virüslerinin seropozitiflik oranları



Şekil II. Sağlıklı hayvanlarda IBR, BVD, BRSV ve PI-3 virüsleri-
nin seropozitiflik oranları

Bu çalışmada IBR antijen oranı % 0.5, PI-3 antijen oranı % 1 ve BRSV antijeni oranı % 1.5 olarak tespit edilmekle birlikte, BVD antijeni yönünden pozitiflik tespit edilemedi.

Hasta hayvanların 53 (%26.5) adetinde söz konusu virüslerin hepsine (IBR, BVD, PI-3, BRSV) karşı, 3 (% 1.5) adetinde IBR, BVD, BRSV, 2 (% 1) adetinde IBR, BVD, PI-3, 24 (% 12) adetinde IBR, BRSV, PI-3 ve 43 (% 21.5) adetinde BVD, BRSV, PI-3 antikor pozitif test sonucu elde edildi. Hasta grubundaki hayvanlarda 4 (%2) adetinde IBR, BRSV, 1 (%0.5) adetinde IBR, PI-3, 8 (%4) adetinde BVD, BRSV, 2 (%1) adetinde BVD, PI-3 ve 47 (%23.5) adetinde BRSV, PI-3 antikor pozitif test sonucu elde edildi. Hasta grubundaki hayvanlarda BVD yönünden tek başına antikor pozitiflik görülmezken, 2 (%1) adetinde IBR, 5 (%2.5) adetinde BRSV, 2 (%1) adetinde PI-3 antikor pozitif test sonucu elde edildi.

Kontrol grubundaki hayvanların hiçbirinde antijen ELISA testi pozitif sonuç vermedi. 73 (%35.7) adetinde söz konusu virüslerin hepsine karşı antikor varlığı tespit edildi. Sağlıklı grubunda bulunan hayvanların 3 (%1.4) adetinde IBR, BVD, BRSV, 1 (%0.49) adetinde IBR, BVD,

Tablo II. Samsun ili ve ilçelerinden çalışmada kullanılan solunum sistemi hastalıklı ve sağlıklı hayvanlardan elde edilen kan gazları parametre değerleri ($\bar{X} \pm S \bar{X}$)

| Parametre | Sağlıklı | Hasta | Önemlilik |
|-----------------------------|-------------|-------------|-----------|
| PH | 7.443±0.003 | 7.449±0.003 | P>0.05 |
| PCO ₂ (mmHg) | 42.38±0.33 | 43.33±0.41 | P>0.05 |
| PO ₂ (mmHg) | 36.72±0.82 | 35.71±0.68 | P>0.05 |
| BE (mEq/lit) | 5.38±0.25 | 6.44±0.33 | P<0.05 |
| HCO ₃ (mEq/lit) | 29.85±0.22 | 30.01±0.30 | P<0.01 |
| TCO ₂ (mmol/lit) | 30.49±0.23 | 31.80±0.31 | P<0.01 |
| O ₂ SAT (%) | 69.14±0.74 | 68.19±0.81 | P>0.05 |

pCO₂: Parsiyal CO₂ basıncı; pO₂: Parsiyal O₂ basıncı; BE: Baz açığı (BE); HCO₃: Aktüel bikarbonat; tCO₂: Total CO₂; O₂SAT: Oksihe-
moglobin saturasyonu

PI-3, 18 (%8.8) adetinde IBR, BRSV, PI-3 ve 43 (%21) adetinde BVD, BRSV, PI-3 antikor pozitif test sonucu elde edildi. 2 (%0.9) adetinde IBR, BRSV, 2 (%0.9) adetinde IBR, PI-3, 4 (%1.9) adetinde BVD, BRSV, 5 (%2.4) adetinde BVD, PI-3 ve 38 (%18.6) adetinde BRSV, PI-3 antikor pozitif olduğu sonucu elde edildi. 2 (%0.9) adetinde BVD, 6 (%2.9) adetinde BRSV, 5 (%2.4) adetinde PI-3 antikor pozitif sonucu elde edildi.

Kan Gazları Bulguları

Çalışmada kullanılan hasta ve sağlıklı hayvanlardan alınan kan örneklerinde kan gazları parametrelerinden pH, parsiyal CO₂ basıncı (pCO₂), parsiyal O₂ basıncı (pO₂), total CO₂ (TCO₂), oksihemoglobin saturasyonu (O₂SAT), aktüel bikarbonat (HCO₃) ve baz açığı (BE) değerleri incelendi. Kan gazları analizlerinde solunum sistemi hastalığı semptomları gösteren hayvanlarda sağlıklı hayvanlara göre sadece HCO₃, BE ve total CO₂ değerlerinde istatistiksel olarak sırasıyla (P<0.01), (P<0.05) ve (P<0.01) düzeyinde anlamlı farklılıkların olduğu tespit edildi (Tablo II).

Hematolojik Bulgular

Çalışmamızda analiz edilen hematolojik parametrelerden sadece PLT, WBC ve monosit değerleri solunum sistemi hastalığı semptomları gösteren hayvanlarda, sağlıklı hayvanlara göre istatistiksel olarak önemli derecede yüksek bulundu. Hasta ve kontrol grubunda bulunan hayvanların RBC, Hgb ve Hct değerleri ile lenfosit ve granülosit %'leri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıkların bulunmadığı tespit edildi (Tablo III).

Akut Faz Proteinleri Bulguları

Çalışmamızda analiz edilen pozitif akut faz proteinlerinden Hp, SAA, CRP ve Fb konsantrasyonları solunum sistemi hastalığı semptomları gösteren hayvanlarda klinik olarak herhangi bir hastalık semptomu göstermeyen hayvanlara göre yüksek bulunurken (P<0.01), negatif akut faz protein olarak değerlendirilen albümin konsantrasyonu ise önemli derecede düşük bulundu (P<0.01) (Tablo IV).

Klinik Bulgular

Çalışmaya dahil edilen hayvanların kapalı ahırlarda sıkışık, havasız, hijyen durumlarının pek iyi olmadığı ve hayvan başına düşen alan miktarının yeterince geniş olmadığı tespit edildi. Tüm hasta hayvanlarda klinik

Tablo III. Samsun ili ve ilçelerinden çalışmada kullanılan solunum sistemi hastalıklı ve sağlıklı hayvanlardan elde edilen hematolojik parametre değerleri ($\bar{X} \pm S \bar{X}$)

| Parametre | Sağlıklı (n= 204) | Hasta (n= 200) | Önemlilik |
|-----------------------------------|----------------------|--------------------|-----------|
| PLT ($\times 10^3/\mu\text{l}$) | 282.63 \pm 8.81 | 319.52 \pm 10.22 | P<0.01 |
| RBC ($\times 10^6/\mu\text{l}$) | 7.04 \pm 0.11 | 7.12 \pm 0.10 | P>0.05 |
| HGB (g/dl) | 9.51 \pm 0.45 | 9.26 \pm 0.11 | P>0.05 |
| HCT (%) | 27.77 \pm 0.27 | 28.19 \pm 0.29 | P>0.05 |
| WBC ($\times 10^3/\mu\text{l}$) | 7.62 \pm 0.14 | 9.50 \pm 0.27 | P<0.01 |
| LY (%) | 61.87 \pm 0.73 | 60.68 \pm 0.77 | P>0.05 |
| MONO (%) | 3.88 \pm 0.23 | 4.64 \pm 0.24 | P<0.05 |
| GR (%) | 32.71 \pm 0.75 | 33.34 \pm 0.75 | P>0.05 |

PLT: Trombosit sayısı; RBC: Eritrosit; Hgb: Hemoglobün miktarı; Hct: Hematokrit yüzdesi; WBC: Total lökosit; LY: Lenfosit yüzdesi; MONO: Monosit; GR: Granülosit

Tablo IV. Samsun ili ve ilçelerinden çalışmada kullanılan solunum sistemi hastalıklı ve sağlıklı hayvanlardan elde edilen akut faz proteinleri parametre değerleri ($\bar{X} \pm S \bar{X}$)

| Parametre | Sağlıklı (n= 204) | Hasta (n= 200) | Önemlilik |
|-------------|----------------------|----------------------|-----------|
| Hp (mg/dl) | 0.568 \pm 0.017 | 1.195 \pm 0.043 | P<0.01 |
| SAA (mg/L) | 18.69 \pm 0.76 | 111.91 \pm 2.84 | P<0.01 |
| CRP (ng/ml) | 614.82 \pm 14.05 | 3319.04 \pm 147.50 | P<0.01 |
| Fb (mg/dl) | 108.24 \pm 5.04 | 361.77 \pm 13.31 | P<0.01 |
| Alb (mg/dl) | 3.28 \pm 0.033 | 2.69 \pm 0.034 | P<0.01 |

Hp: Haptoglobün; SAA: Serum Amiloid A; CRP: C-Reaktif Protein; Fb: Fibrinojen; Alb: Albümin

olarak iştahsızlık, durgunluk, seröz, seromüköz ve purulent burun akıntısı, vücut ısısı, solunum sayısı ve veziküller seslerde artış, inspiratorik solunum güçlüğü ile değişik derece ve şiddette öksürük varlığı tespit edildi. Hasta hayvanların ortalama vücut sıcaklıkları 38.81 \pm 0.05 (38.5-39.5°C), ortalama kalp frekansı dakikada 86.59 \pm 0.28 (84-94) ve ortalama solunum sayıları dakikada 40.21 \pm 0.66 (36-44) olup, sağlıklı hayvanlara göre istatistiksel olarak önemli derecede yüksek bulundu (P<0.01) (Tablo V).

TARTIŞMA

Sığırlarda enfeksiyöz solunum sistemi hastalıkları tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de her dönem ve her yaşta sığırlarda oldukça yaygın olarak gözlenmektedir.

Bu çalışmada sığırlarda solunum sistemi enfeksiyonlarının etiyolojisinde rol oynayan ve latent-persistens karakterleri ile direkt ve indirekt sağlık problemleri yaratarak geçimini hayvancılıkla sağlayan bölgelerde ciddi ekonomik kayıplara neden olan IBR, BVD, PI-3 ve BRSV gibi önemli viral etkenlerin serolojik, klinik, hematolojik ve AFP yönünden araştırılmış olup, kontrol (sağlıklı) grubunda bulunan hayvanların hiçbirinde antijen ELISA pozitif vermediği, hasta grubundaki 6 sığırdan ise antijen ELISA testinin pozitif sonuç verdiği ve hasta ve sağlıklı toplam 404 sığırdan söz konusu virüslere ait antikor ELISA seropozitiflik oranları IBR %46.53, BVD %59.90, PI-3 %88.86, BRSV %92.5 olarak tespit edildi.

Yapılan bu çalışmada IBR virüsüne karşı ait antikor ELI-

Tablo V. Samsun ili ve ilçelerinden çalışmada kullanılan solunum sistemi hastalıklı ve sağlıklı hayvanlardan elde edilen klinik muayene parametre değerleri ($\bar{X} \pm S \bar{X}$)

| Parametre | Sağlıklı (n= 204) | Hasta (n= 200) | Önemlilik |
|--------------------------|----------------------|-------------------|-----------|
| Vücut sıcaklığı (°C) | 37.43 \pm 0.30 | 38.81 \pm 0.05 | P<0.01 |
| Kalp Frekansı (/dakika) | 70.02 \pm 0.49 | 86.59 \pm 0.28 | P<0.01 |
| Solunum Sayısı (/dakika) | 21.95 \pm 0.30 | 40.21 \pm 0.66 | P<0.01 |

SA seropozitiflik oranları hasta ve sağlıklı toplam 404 sığırdan %46.5; sadece hasta hayvanlarda (n=200) %44.5 olarak tespit edildi (Şekil I). IBR virüsüne karşı elde edilen antikor seropozitifliği sonucu, Türkiye’de daha önceki yıllarda yapılan seroprevalans çalışmalarında elde edilen %28 (19), %17.1 (20), %35.25 (21) oranlarından yüksek olduğu belirlendi. Ayrıca bu çalışmada IBR seropozitiflik oranlarının daha önce yapılan çalışmalarda elde edilen besi sığırlarında %52, süt sığırlarında %57(22), %56.1 (23), %55.73 (24), %44.25 (25), %59.48 (26), %66.17 (17) ve %61.50 (27) tespit edilen IBR seropozitiflik sonuçlarına benzer olduğu belirlendi. Yine yapılan bu çalışmada 404 sığırdan alınan örnekten IBR antijen oranı %0.5 olarak tespit edildi.

Yapılan bu çalışmada BVD virüsüne karşı ait antikor ELISA seropozitiflik oranları hasta ve sağlıklı toplam 404 sığırdan %59.9, hasta hayvanlarda (n=200) %55.5 olarak tespit edildi (Şekil I). BVD virüsüne karşı elde edilen antikor seropozitifliği sonucunun, 936 adet sığırdan %20.19 (28), 584 sığırdan %41.4 (20) ve 524 sığırdan %48.5 (29) daha önce bildirilen BVD seropozitiflik oranlarından yüksek olduğu, süt sığırlarında %96.04 (21) besi sığırlarında %62.5, süt sığırlarında %70.5 (22) ve 500 sığırdan %89.80 (30) oranında tespit edilen BVD seropozitiflik oranlarından düşük olduğu, %62 (31), %62 (19), 3360 sığırdan %64.2 (32), 188 adet sığırdan %53.19 (17) 265 sığırdan %58.86 (27) tespit edilen BVD seropozitiflik sonuçlarıyla benzerlik gösterdiği belirlendi. Burgu ve ark., (32) tarafından 1999 yılında 3360 sığırdan %0.25 ve Özer ve Duman, (30) tarafından Konya ve çevresinde 500 sığırdan %0.60 oranında BVD antijen pozitiflik oranlarının tespit edilmiş olduğu bildirilmiş olup, 404 sığır üzerinde yapılan bu çalışmada ise BVD antijeni yönünden pozitiflik tespit edilemedi.

Parainfluenza-3 virüs enfeksiyonu sığırlarda bakteriyel pnömonilerin oluşmasında predispozisyon sağlayarak, özellikle pastörellozisin gelişmesine ortam hazırlar. Gerek virüs izolasyonları ve gerekse serolojik kontrol sonuçları PI-3 virüs enfeksiyonunun sığır sürülerinde çok yaygın olduğunu göstermektedir. Yapılan bu çalışmada PI-3 virüsüne karşı ait antikor ELISA seropozitiflik oranları hasta ve sağlıklı toplam 404 sığırdan %88.8 sadece hasta hayvanlarda (n=200) %87 olarak tespit edildi (Şekil I). Bu çalışmada PI-3 virüsüne karşı elde edilen antikor seropozitifliği sonucunun, 480 adet sığırdan %52.7 (33), 936 adet sığırdan %41.02 (28), 584 sığırdan %43 (20), 265 sığırdan %55.84 (27), besi sığırlarında %69.3, süt sığırlarında %75 (22) ve 500 adet buzağda 1 adet (34) oranlarından yüksek olduğu, 1228 sığırdan %86.8 (6), 188 adet sığırdan %88.82 (17) ve süt sığırlarında %92.80 (21) oranlarında PI-3 seropozitiflik tespit edilen çalışma bulgularıyla benzer olduğu gözlemlendi. Yine yapılan bu çalışmada 404 sığırdan alınan örnekten %1 oranında PI-3 antijen tespit edildi.

BRSV, önemli solunum yolu patojenlerinden olup genellikle PI-3 virüsü ile birlikte seyrederek. Yapılan bu çalışmada *BRSV* virüsüne karşı ait antikor ELISA seropozitiflik oranları hasta ve sağlıklı toplam 404 sığırdan %92.5 sadece hasta hayvanlarda (n=200) %93.5 olarak tespit edildi (Şekil I). Çalışmamızda *BRSV* virüsüne karşı elde edilen antikor seropozitifliği sonucunun, %46.12 (35), %44.6 (33), 584 sığırdan %73 (20) oranlarında yüksek olduğu, süt sığırlarında elde edilen *BRSV* seropozitiflik oranına %94.40 (21) benzer olduğu gözlemlendi. Yine bu

çalışmada 404 sığırdan alınan örnekten %1.5 oranında *BRSV* antijeni tespit edildi.

Sürü taramalarında söz konusu virüslerin antikor titrelerinin yüksek olmasına rağmen antijen pozitif hayvan sayıları çok az bulundu. Bu durum muhtemelen taşıyıcı hayvanların daha önce sürüden çıkarılmış olması veya daha önce ölmesi ile açıklanabilir. Bu çalışmada söz konusu enfeksiyonlara karşı aşılama yapılmadığı dikkate alınacak olursa araştırmada maternal antikorların seroprevalansı etkileyebilme ihtimalini ortadan kaldırmak için 9 aydan büyük hayvanlardan örnekleme yapılmış olmasından dolayı elde edilen serolojik verilerin doğal enfeksiyona bağlı olabileceği düşünüldü. Çalışmadaki sonuçlara bakıldığında, birden fazla sayıda enfeksiyon için benzer ortalama antikor titrelerinin varlığının saptanmış olması nedeniyle muhtemelen birden fazla virüsün aynı zamanda işletmede sirkülasyonda olabileceği kanısı oluştu.

Kan gazları parametreleri analizleri asit-baz dengenin etkilendiği solunum sistemi hastalıkları başta olmak üzere sistemik hastalıkların teşhis, tedavi ve prognozunun yorumlanabilmesi için önemli kriterdir. Sığırlarda solunum sistemi hastalıklarına yol açan viral etkenlerin sığırlarda kan gazı parametrelerinde yaptığı değişimlerin ortaya konulmasının amaçlandığı bu çalışmada yapılan kan gazları analizlerinde solunum sistemi hastalığı semptomları gösteren hayvanlarda pH, pCO₂, pO₂ ve O₂SAT değerlerinde klinik olarak sağlıklı hayvanlardan elde edilen değerler karşılaştırıldığında her iki grup arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmedi. Ancak sadece HCO₃, BE ve TCO₂ değerleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar sırasıyla (P<0.01), (P<0.05) ve (P<0.01) tespit edildi (Tablo II). Çalışmada hasta ve sağlıklı hayvanlardan elde edilen pH değerleri, canlılarda, metabolik olayların normal seyredebilmesi için organizmanın tampon sistemini oluşturan kan pH’sının 7.35-7.45 arasında olmasının bildirildiği çalışma sonuçlarıyla (36) benzer ve sığırlar için bildirilen normal referans değerleri arasında olduğu tespit edildi (37). Hem hasta hem de sağlıklı hayvanların kan gazları değerlerinin normal referans aralığında olması, hayvanların asit-baz dengesinin normal olduğu şeklinde yorumlandı. Hasta hayvanlarda sağlıklı hayvanlara göre elde edilen istatistiksel olarak anlamlı olmayan pCO₂ artışları ve pO₂ düşüşlerin çalışmaya dahil edilen işletmelerin daha çok yöresel ahırlar tarzında olması ve hayvan başına düşen kapalı alan hacminin düşük olmasından kaynaklandığı düşünüldü.

Yapılan bu çalışmada solunum sistemi hastalığı teşhisi konmuş olan bütün hayvanlarda total lökosit sayısı ile trombosit ve monosit yüzdelerinde istatistiksel olarak da anlamlı belirgin bir artışlar belirlenirken, total eritrosit sayıları, hemoglobin ve hematokrit değerler ile lenfosit yüzdesinde gruplar arasında istatistiksel olarak da anlamlı bir farklılık saptanmadı (Tablo III). Enfeksiyonların akut döneminde hayvanlarda oldukça belirgin bir lökositozis gelişmekte olduğu bilinmektedir. Hematolojik parametrelerdeki değişimler organizmada meydana gelen yangının şiddeti, enfeksiyöz bir komplikasyonun bulunup bulunmaması ve yangı sürecinin devamlılığına bağlı olarak değişmektedir (38,39). Çalışmada hasta hayvanlardan gelişen lökositozis tablosu, enfeksiyona bağlı olarak gelişen akut solunum yolları yangısından kaynaklandığının rapor edildiği çalışma bulgularıyla

(40) ve viral hastalıklarda monosit oranının yükseldiğini bildiren çalışmalarla (16,41) benzerlik göstermektedir.

Akut faz proteinler akut faz yanıtı cevap olarak karaciğer tarafından sentezlenen proteinler olup, günümüzde bilinen çok sayıda farklı fonksiyon ve özelliğe sahiptirler. Çalışmamızda hastalıklı sığırlardaki bu proteinlerin konsantrasyonlarının sağlıklı hayvanlara göre istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek bulundu ($P<0.01$) (Tablo IV). Bu çalışmada elde edilen ve sağlıklı hayvanlarda önemsiz düzeylerde bulunan AFP bulgusu; enfeksiyon, yangı, doku zedelenmesi, travma, yanıklar, neoplastik oluşumlar, immünolojik rahatsızlıklar sırasında hızla artış gösterdiği ve kısa sürede tekrar normal seviyelere indiğinin bildirildiği ve bir yangı indikatörü olarak belirleyici bir rol oynadığının rapor edildiği çok sayıda çalışma (10,12-15,42-44) bulgularıyla uygunluk göstermektedir.

Çalışmamızda elde edilen pozitif AFP'ler den olan Hp, SAA, CRP ve Fb düzeylerinin solunum sistemi hastalığı semptomları gösteren hayvanlarda kontrol grubuna göre yüksek olduğu tespit edildi ($P<0.01$) (Tablo IV). Akut yangı durumlarında hızla artan Hp, pek çok araştırmacı tarafından sığırlarda temel akut faz protein olarak tanımlandığı (38,45,46) ve sağlıklı hayvanlarda serum Hp seviyesi çok düşük veya tespit edilemeyecek seviyede olduğunun bildirildiği çalışma sonuçlarıyla (47,48) benzerlik göstermektedir. Bu çalışmadan elde edilen solunum sistemi hastalığı semptomu gösteren hayvanlardaki yüksek Hp konsantrasyonunun birçok türde olduğu gibi ruminantların da hemolitik durumlar dışında temel AFP'lerinden birisi olduğu, bir çok araştırmacı tarafından yangı, enfeksiyon veya travma durumlarında yangısal cevabın şiddeti ve görünümünü belirlemek amacıyla klinik olarak faydalı bir parametre olduğunun rapor edildiği çalışma sonuçlarıyla (10,12-15,47,49-53) benzer olduğu belirlendi. Skinner ve ark., (54) 1991 yılında yapmış oldukları çalışmada Hp konsantrasyonu 0.2-0.4g/L arası hafif, 1-2 g/L arası şiddetli bir enfeksiyonun olduğunu bildirmişlerdir. Ulutaş ve ark., (55) 2011 yılında persiste BVD virüsüyle enfekte hayvanlarda Hp ve SAA düzeylerinin araştırıldığı çalışmada elde ettikleri Hp düzeylerinin hasta hayvanlarda sağlıklı hayvanlara göre 2 katı arttığını bildirmiş olup, bu sonuçların bizim çalışmamızda elde edilen sonuçlar ile benzerlik gösterdiği tespit edildi.

Serum Amiloid A sığırlarda en önemli akut faz protein olup, sağlıklı sığırlarda 24 mg/L'den daha düşük olduğu bildirilmiştir (48,51). Horadagoda ve ark., (56) 1999 yılında sığırlarda yapmış oldukları çalışmada SAA düzeyinin akut hastalıklarda 74.3 mg/L kronik hastalıklarda 11.7 mg/L olarak bildirmişlerdir. Ulutaş ve ark., (55) 2011 yılında Persiste BVDV virüsüyle enfekte hayvanlarda Hp ve SAA düzeylerini araştırdıkları çalışmada SAA düzeyinin sağlıklı hayvanların 3.5 katı arttığı ve bu sonuçların bizim çalışma bulgularımızla benzerlik gösterdiği tespit edildi. Sonuç olarak hastalığın şiddeti ve SAA düzeyi arasında ilişki olduğu ve SAA düzeyinin hastalığın şiddetinin belirlenmesi ve prognozu hakkında bilgi verici olabileceği kanısına varıldı. Sağlıklı hayvanlarda serumunda SAA konsantrasyonu 24 µg/mL'den daha az olduğu ve bakteriyel ve viral enfeksiyonlarda ise arttığının belirlendiği çalışma sonuçlarına benzer sonuçlar bizim çalışmamızda da elde edildi (48,51,56).

Yangısal olaylarda en hızlı ve en fazla artış gösteren akut faz proteinlerin SAA ve CRP olduğu ve SAA'daki artış oranının CRP'den daha fazla olduğu (44)veyangı ve enfeksiyonlarda CRP konsantrasyonunun arttığının bildirildiği çalışma sonuçlarına (15) benzer bulgular çalışmamızda da elde edildi. CRP sığırlar için spesifik bir AFP olup olmadığı tam olarak ortaya konulamamış olmakla birlikte, başka hastalıklarla eş zamanlı seyreden enfeksiyonların tanısında ve mastitis indikatörü olarak kullanılmaktadır (52,57). Lee ve ark., (58) 2003 yılında sağlıklı hayvanlarda CRP düzeyinin araştırıldığı bir çalışmada ahır şartları, beslenme gibi yönetim sisteminin en iyi olduğu çiftliklerde CRP düzeyi en alt sınırdan tespit edilirken, ahır şartlarının kötü olduğu çiftliklerde ise CRP düzeyinde artışlar belirlenmiştir. Bizim çalışmamızda da hasta hayvanlardan elde edilen yüksek CRP düzeyinin, yüksek CRP konsantrasyonunun belirlendiği çalışma bulgularıyla (58) benzer olduğu gözlemlendi.

Çalışmada hasta hayvanlarda elde edilen yüksek Fb düzeylerinin (Tablo IV) yangı ya da travmayı takiben plazma Fb düzeyinin yükseldiği, yangısal cevabın izlenmesinde önemli bir AFP olduğu ve sağlıklı sığırlarda serum düzeyinin 200-700 mg/dl olarak rapor edildiği (38) bildirimler ile benzer olduğu belirlendi. Fibrinojen akut faz yanıtı cevap olarak yangı sırasında karaciğer tarafından sentezlenmekte olup, genellikle akut doku hasarında 3-4 gün içinde pik seviyesine çıktığı ve sonra düştüğünün bildirilmesine rağmen, çalışmamızda hasta ve sağlıklı hayvanlardan elde edilen serum Fb düzeyleri bazı araştırmacıların (37,38) bildirdiği normal referans sınırları içerisinde olduğu tespit edildi.

Albümin, AFY sırasında artış gösteren Hp, SAA, CRP ve Fb konsantrasyonlarının aksine serum veya plazma konsantrasyonunda düşüşlerin görüldüğü rapor edilmektedir. Hasta hayvanlardaki albümin değerlerinin sağlıklı hayvanlardakine göre önemli derecede düşük olduğu belirlendi. Çalışmamızda elde edilen serum albümin konsantrasyonundaki bu düşüşlerin hem akut faz reaksiyon sırasında pozitif akut faz proteinlerinin karaciğer sentezindeki artışına paralel olarak, hem de enfeksiyonlara bağlı ortaya çıkan açlık, karaciğer bozuklukları, bağırsak malabsorpsiyonları ve yangısal durumlar ile doku hasarlarının geliştiği olaylarda albüminin katabolizmasında meydana gelen artışlardan kaynaklanmış olabileceği (12,14,15) ve ayrıca yangısal durumlarda ve doku hasarlarında albüminin katabolizmasında artışa bağlı olarak % 20-50 oranında serum albümin düzeylerinde azalmaların gözlemlenebileceği (12) görüşünü paylaşmaktayız.

Çalışmamızda klinik olarak solunum sistemi hastalığı tanısı konulan sığırlarda, IBR virüsüne karşı %44.5; BVD virüsüne karşı %55.5; PI-3 virüsüne karşı %87; BRSV virüsüne karşı %93.5 oranlarında antikor ELISA seropozitiflik oranları ile bazı hematolojik ve kan gazı parametrelerinde değişikliklerin meydana geldiği, özellikle akut faz proteinlerinden serum Hp ve SAA parametre düzeylerinde önemli derecede artışların meydana geldiği tespit edildi. IBR, BVDV, PI-3 ve BRSV enfeksiyonları ile mücadelede temel hedef sürü taramaları yapılarak seropozitif olanların elimine edilme ve ülkemiz gibi seropozitifliği yüksek olan ülkelerde ekonomik kayıpların önüne geçmek amacıyla düzenli olarak aşılama programı yapılıp, doğal enfeksiyon oranının azaltılması-na yönelik olmalıdır.

Bununla birlikte bir antijenik uyarımdan sonra salgılanan antikörlerin titresinin enfekte eden virüsün dozu, enfekte olan bireyin yaşı, beslenmesi, gebelik durumu, vb. nedenlerle farklılıklar gösterdiği göz önünde bulundurulursa, birey ya da popülasyon için enfeksiyonun kesin zamanının tek bir serum örneğinin değerlendirilmesi ile söylenemeyeceği de muhakkaktır. Bu nedenle söz konusu işletmelerde yapılacak yeni çalışmalar ile akut enfeksiyonlarda antikör titresinin artışının belirlenmesi ya da izolasyon materyallerinde virüs/antijen varlığının saptanmasının multiple enfeksiyonların varlığı ile ilgili kesin verileri ortaya koyacağı düşünülmektedir. Bölgedeki hayvanlarda subklinik seyreden bu enfeksiyonların stres oluşturan birçok etkenin varlığı ve sekonder enfeksiyöz etkenlere de maruz kalınması sonucu büyük ekonomik kayıplara yol açabileceği göz önünde bulundurularak özellikle barınma, bakım ve beslenme stratejileri ile hastalığın kontrolü ve eradikasyonu üzerine daha detaylı çalışmaların yapılması ülke hayvancılığı ve ekonomisi açısından önemli olacaktır.

Teşekkür

Samsun Yöresindeki sığırlarda viral solunum sistemi hastalıkları kompleksinin klinik, hematolojik ve akut faz proteinleri yönünden araştırılmasının amaçlandığı bu araştırma Projesi TAGEM tarafından "TAGEM/HS/10/01/02/163" Doktora Projesi olarak desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- Gül Y. Geviş Getiren Hayvanların İç Hastalıkları. Medipres Yayıncılık, Malatya 2006; ss 189-238.
- Virtala AMK, Mechor GD, Grohn YT, Erb HN, Dubovi EJ. Epidemiologic and pathologic characteristics of respiratory tract disease in dairy heifers during the first three months of life. JAVMA 1996; 208 (12):2035.
- Ellis J, Waldner C, Gow S, Jackson M. Relationship of the extent of pulmonary lesions to the partial pressure of oxygen and the lactate concentration in arterial blood in calves experimentally infected with bovine respiratory syncytial virus. Can J Vet Res 2013; 77(33):205-210.
- Houe H. Epidemiological features and economical importance of bovine virus diarrhoea virus (BVDV) infections. Vet Microbiol 1999; 64(2):89-107.
- Moerman A, Straver PJ, De Jong MCM, et al. Clinical consequences of a bovine virus diarrhoea virus infection in a dairy herd: A longitudinal study. Vet Q 1994; 16:115-119.
- Erhan M, Onar B, Tanzer F. Parainfluenza-3 virusunun koyun ve sığırlardan izolasyonu ve bu virusa karşı aynı hayvanların kan serumlarında hemaglutinasyon inhibisyon testiyle antikör taranması. Pendik Vet Kont Araş Enst Derg 1973; 4(2):67-76.
- Murphy FA, Gibbs EPJ, Horzinek M, Studdert MJ. Herpesviridae (3rd ed). In: Murphy FA, Gibbs EP, Studdert MJ, Horzinek MC (eds), Veterinary Virology. Academic Press, San Diego 1999; pp 301-326, 426-428.
- Mc Guirk SM, Peek SF. Timely diagnosis of dairy calf respiratory disease using a standardized scoring system. Anim Health Res Rev 2014; 15(2):145-147.
- Šoltésová H, Nagy O, Tóthová C, et al. Blood gases, acid-base status and plasma lactate concentrations in calves with respiratory diseases. Acta Vet 2015; 65(1):111-124.
- Eckersall PD. Recent advances and future prospects for the use of acute phase proteins as marker of disease in animals. Revue Med Vet 2000; 151:577-584.
- Godson DL, Campos M, Attah-Poku SK et al. Serum haptoglobin as an indicator of the acute phase response in bovine respiratory disease. Vet Immunol Immunopathol 1996; 51:292-299.
- Gruys E, Obwolo MJ, Toussaint M. Diagnostic significance of the major acute phase proteins in veterinary clinical chemistry: A Review. Vet Bull 1994; 64:1009-1018.
- Gruys E, Toussaint MJM, Upragarin N et al. Acute phase reactants, challenge in the near future of animal production and veterinary medicine. J Zhejiang Univ Sci 2005a; 10:941-947.
- Gruys E, Toussaint MJM, Niewald TA. Acute phase reaction and acute phase proteins. J Zhejiang Univ Sci 2005b; 11:1045-1056.
- Petersen HH, Nielsen JP, Heegard PMH. Application of acute phase protein measurements in veterinary clinical chemistry. Vet Res 2004; 35(2):163-187.
- Thorsen J, Henderson JP. Survey for antibody to infectious bovine rhinotracheitis (IBR), bovine virus diarrhoea (BVD) and parainfluenza 3 (PI3) in moose sera. J Wildl Dis 1971; 7(2):93-95.
- Okur Gumusova S, Yazıcı Z, Albayrak H, Cakiroglu D. Seroprevalence of bovine viral respiratory diseases. Acta Vet (Beograd) 2007; 57(1):11-16, 2007.
- TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu. Hayvansal Üretim İstatistikleri. 2009. http://http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1002; Erişim Tarihi: 12.02.2010.
- Erhan M, Onar B, Csontos L, Hopkins IG. Serological survey on some virus and bedsonia diseases of cattle, sheep and horse. Pendik Vet Kont Araşt Enst Derg 1971; 4(2):55-58.
- Yeşilbağ K, Güngör B. Seroprevalence of bovine respiratory viruses in North-western Turkey. Trop Anim Health Prod 2008; 40(1):55-60.
- Duman R, Yavru S, Kale M, Avcı O. Seroprevalence of viral upper respiratory infections in dairy cattle. Kafkas Univ Vet Fak Derg 2009; 15(4):539-542.
- Suzan VM, Onuma M, Aguilar RE, Murakami Y. Prevalence of bovine herpesvirus-1, parainfluenza-3, bovine rotavirus, bovine diarrhoea, bovine adenovirus-7, bovine leukemia virus and bluetongue virus antibodies in cattle in Mexico. Jap J Vet Res 1983; 31 (3-4):125-132.
- Gürtürk S, Finci E, Burgu İ. Yurdumuz sığırlarında enfeksiyöz rhinotracheitis (IBR) üzerinde araştırmalar. AÜ Vet Fak Derg 1974; 21(1-2):34-46.
- Burgu İ, Akça Y. Gelemen Devlet Üretme Çiftliği sığırlarında bazı viral enfeksiyonlara karşı serolojik araştırmalar. AÜ Vet Fak Derg 1982; 29(3-4):506-512.
- Yılmaz F. Elazığ ve çevresindeki sığırlarda enfeksiyöz bovine rhinotracheitis-infeksiyöz pustuler vulvovaginitis'in (IBR-IPV) serolojik olarak araştırılması. Fırat Üniv Sağ Bil Derg 1994; 8:70-75.
- Yıldırım Y, Burgu İ. Kuzeydoğu Anadolu bölgesindeki sığırlarda Mavi Dil (BT), IBR, PI-3, EBL ve BVD enfeksiyonlarının seroprevalansı. AÜ Vet Fak Derg

- 2005; 52: 113-117.
27. Yıldırım Y, Burgu İ, Faraji Majarashin AR. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi sınır illerinde bulunan sığırlarda viral solunum sistemi enfeksiyonlarının seroprevalansı. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg* 2009; 15(4):601-606.
 28. Yazıcı Z, Okur Gümüsova S, Albayrak H. Serological profile of some viral infections in unvaccinated cattle in Turkey. *Medycyna Wet* 2007; 63(2):187-189.
 29. Mahin L, Weilemans G, Shimi A. Prevalence of antibodies to bovine herpesvirus 1 (IBR-IPV), bovine virus diarrhoea, bovine respiratory syncytial, parainfluenza 3, adeno A and adeno B viruses in indigenous and imported Moroccan cattle. *Ann Rech Vet* 1985; 16(3):279-283.
 30. Özer E, Duman R. Study of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) infection in dairy cattle. *J Anim Vet Adv* 2011; 10(12):1557-1560.
 31. Graham DA, Mschane J, Mawhinney KA et al. Evaluation of a single dilution ELISA system for detection of seroconversion to BVD virus, BRSV, PI-3 virus and IBR virus: Comparison with testing by virus neutralization and HI. *J Vet Diagn Invest* 1998; 10(1):43-48.
 32. Burgu İ, Alkan F, Yeşilbağ K. Türkiye’de sığırlarda persiste BVD virus enfeksiyonu. *AÜ Vet Fak Derg* 1999; 46:169-177.
 33. Alkan F, Özkul A, Karaoğlu MT ve ark. Sığırlarda viral nedenli solunum sistemi enfeksiyonlarının seroepidemiolojisi. *AÜ Vet Fak Derg* 1997; 44(1):73-80.
 34. Afzal H, Gürtürk S. Parainfluenza-3 virus isolated from Turkish cattle. *Pakistan J Sci* 1976; 28:67-74.
 35. Burgu İ, Toker A, Akça Y Alkan F. A Seroepidemiologic study of bovine respiratory syncytial virus (BRSV) in Turkey. *Dtsch Tierarztl Wochenschr* 1990; 97:88-89.
 36. Gökce G, Çitil M, Güneş V, Atalan G. Effect of time delay and storage temperature on blood gas and acid-base values of bovine venous blood. *Res Vet Sci* 2004; 76(2):121-127.
 37. Turgut K. Veteriner Klinik Laboratuvar Teşhis (2. baskı). Bahçıvanlar Basım Sanayi A.Ş, Konya 2000; ss 17-110, 390-409, 489-504.
 38. Kaneko JJ, Harvey JW, Bruss ML. *Clinical Biochemistry of Domestic Animals* (6th ed). Academic press, London 2008; pp 135-157.
 39. Roussel AJ, Whitney MS, Cole DJ. Interpreting a bovine serum chemistry profile: Part: 1. *Vet Med* 1997; 92:551-558.
 40. Martin SW, Lumsden JH. The relationship of hematology and serum biochemistry parameters to treatment for respiratory disease and weight gain in Ontario feedlot calves. *Can J Vet Res* 1987; 51:499-505.
 41. Rypula K. The effects of experimental infection with bovine diarrhoea virus (BVD-V) on lymphocyte subpopulation in the peripheral blood of pigs. *Pol J Vet Sci* 2003; 6(3):189-193.
 42. Alsemgeest SPM, Lambooy IE, Wierenga HK, et al. Influence of physical stress on the plasma concentration of SAA (SAA) and haptoglobin (Hp) in calves. *Vet Quart* 1995; 17:9-12.
 43. Niewold TA, Toussaint MJM, Gruys E. Monitoring health by acute phase proteins animal welfare and acute phase proteins, 4th European Colloquium on Acute Phase Proteins. Segovia, 25-26 September 2003; pp 57-67.
 44. Orro T, Jacobsen S, Lepage JP, et al. Temporal changes in serum concentrations of acute phase proteins in newborn dairy calves. *Vet J* 2008; 176(2):182-187.
 45. Coşkun A, Şen I. The importance in clinical diagnosis of acute phase protein in calves that experimentally lipopolisaccharide induced endotoxemia, XXV. World Buiatric Congress, Budapest 2008; p 231.
 46. Kushner I, Mackiewicz A. The acute phase response: An overview. In: Mackiewicz A, Kushner I, Baumann H (eds), *Acute Phase Proteins*. CRC Press, Incorporated, Boca Raton, Florida 1993; pp 255-271.
 47. Eckersall PD, Conner JG. Bovine and canine acute phase proteins. *Vet Res Com* 1998; 12(2-3):169-178.
 48. Ganheim C, Hulten C, Carlsson U, et al. The acute phase response in calves experimentally infected with *bovine viral diarrhoea virus* and/or *Manheimia haemolytica*. *J Vet Med B* 2003; 50:183-190.
 49. Chan JPW, Chu CC, Fung HP. Serum haptoglobin concentration in cattle. *J Vet Med Sci* 2004; 66:43-46.
 50. Çitil M. Puerperal infeksiyonlu ve abomasum deplasmanlı ineklerde serum amiloid A ve haptoglobin düzeyleri. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg* 2003; 9(2):147-151.
 51. Heegard PMH, Godson DL, Toussaint MJM, et al. The acute phase response of haptoglobin and serum amyloid-A in cattle undergoing experimental infection with bovine respiratory syncytial virus. *Vet Immunol Immunopathol* 2000; 77:151-159.
 52. Murata H, Shimada N, Yoshioka M. Current research on acute phase proteins in veterinary diagnosis: An overview. *Vet J* 2004; 168(1):28-40.
 53. Regessa F, Noakes DE. Acute phase protein response of ewes and the release of PGFM in relation to uterine involution and the presence of intrauterine bacteria. *Vet Rec* 1999; 144:502-509.
 54. Skinner JG, Brown RAL, Roberts L. Bovine haptoglobin response in clinically defined field conditions. *Vet Rec* 1991; 128:147-149.
 55. Ulutaş B, Tan T, Alkım Ulutaş P, Bayramlı G. Haptoglobulin and serum amiloid A responses in cattle persistently infected with bovine viral diarrhoea virus. *Acta Sci Vet* 2011; 39(3):973.
 56. Horadagoda NU, Knox KMG, Gibbs HA, et al. Acute phase proteins in cattle: Discrimination between acute and chronic inflammation. *Vet Rec* 1999; 144:437-441.
 57. Pyorala S. Indicators of inflammation in the diagnosis of mastitis. *Vet Res* 2003; 34:565-578.
 58. Lee WC, Hsiao HC, Wu YL, et al. Serum C-reactive protein in dairy herds. *Can J Vet Res* 2003; 67(2):102-107.