

Neonatal Buzağı İshallerinde Farklı Etiyolojik Faktörlerin Hemogram Parametreleri Üzerine Etkisi

The Effects of Different Factors on Hemogram Parameters on Neonatal Calves with Diarrhea

Türker ATCALI^{1*} , Ramazan YILDIZ² 

¹Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Gıda Tarım ve Hayvancılık MYO, Veterinerlik Bölümü, Burdur, Türkiye

²Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Burdur, Türkiye

Öz: Bu çalışmada; neonatal ishallerde farklı etiolojik faktörlerin hemogram parametreleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlandı. Araştırmada 1-20 günlük yaşta 44 ishalleri, 18 sağlıklı toplam 62 buzağı kullanıldı. Rektumdan alınan dışkı örneklerinde *Clostridium perfringens*, *E. coli*, *Cryptosporidium*, *Rotavirus* ve *Coronavirus* etkenlerine yönelik immunokromatografik test kitleriyle bakılıp buzağular gruplandırıldı. *Vena jugularis*'den alınan kanlarda total lökosit, granülosit, lenfosit, monosit, eritrosit ve hematokrit parametreleri ölçüldü. Deney grubu buzağuların total lökosit, granülosit ve monosit düzeylerinin kontrol grubuna göre önemli düzeyde yüksek ($p < 0,05$) olduğu saptandı. Lenfosit, eritrosit ve hematokrit düzeyleri yönünden ise kontrol ve deney grubu buzağular arasında farklılık tespit edilmedi. İncelenen tüm hemogram bulguları yönünden alt deney gruplarındaki buzağuların kendi aralarında ve kontrol grubuyla arasındaki farkların önemsiz olduğu ($p > 0,05$) belirlendi. Sonuç olarak hemogram parametrelerinin ishallerde önemli etkenler olarak değil, ancak etiolojik faktörlere göre farklılık göstermediği görüldü. Bu değişikliklerin etiolojik faktörlerin tipi, sayısı, hayvanın durumu, tablonun şiddeti/süresi gibi birçok faktörden etkilenebileceğinden dolayı değişiklik göstermediği kanısına varıldı. Konuyla ilgili daha fazla hayvan üzerinde ve çevresel faktörlerin kontrol altına alındığı çalışmaların yapılması gerektiği görüldü.

Anahtar Kelimeler: Neonatal ishaller, Etiyoloji, Hemogram parametreleri.

Abstract: In this study; It was aimed to determine the effect of different etiological factors on hemogram parameters in calves with neonatal diarrhea. A total of 62 calves, 44 with diarrhea and 18 healthy calves, aged 1-20 days were used in the study. Stool samples taken from the rectum were examined with immunochromatographic test kits for *Clostridium perfringens*, *E. coli*, *Cryptosporidium*, *Rotavirus* and *Coronavirus* factors and calves were grouped. Total leukocyte, granulocyte, lymphocyte, monocyte, erythrocyte and hematocrit parameters were measured in blood taken from vena jugularis. Total leukocyte, granulocyte and monocyte levels of the experimental groups were found to be significantly higher ($p < 0.05$) compared to the control group. There was no difference between control and experimental groups in terms of lymphocyte, erythrocyte and hematocrit levels. It was determined that the differences were insignificant between the calves in the sub-experimental groups among themselves and with the control group ($p > 0.05$). As a result, it was seen that hemogram parameters were important in calves with diarrhea, but did not differ according to etiological factors. It was concluded that these changes did not alter since they may be affected by other factors such as the type and number of etiological factors, the animal's condition, the severity/duration of the diseases. It was seen that more studies on the subject and environmental factors should be studied.

Keywords: Neonatal diarrhea, Etiology, Hemogram parameters.

*Corresponding author : Türker ATCALI
Geliş tarihi / Received: 09.11.2020

e-mail : tatcali@mehmetakif.edu.tr
Kabul tarihi / Accepted: 01.12.2020

Giriş

Dünya çapında sığırcılığın önemli problemlerinden biri de verimlilikle ekonomik kayba neden olan buzağı ölümleri olduğundan (Uhde ve ark., 2008) hayvanların sağlığını korumak ve verimliliği arttırmak için buzağı ölümlerinin kontrol altına

alınması çok önemlidir (Uetake, 2013). İshal yenidoğan buzağuların en ciddi sorunlardan biridir (Uhde ve ark., 2008). Çünkü neonatal dönem, buzağularda fizyolojik fonksiyonların geliştiği, doğum sonrası hayata adapte olduğu çok kritik bir zamandır (Smith, 2015; Constable ve ark., 2017). Bu dönemde görülen ishal tabloları buzağuların

bilhassa agamaglobulinemik doğmaları, vücut sıvılarının relatif olarak fazla olmasına rağmen, regülasyon mekanizmaları ve kompenzasyon yeteneğinin sınırlılığı nedeniyle sıvı-elektrolit kayıplarının hızlı gelişmesi ile ilişkilidir (Hartmann, 1995; Aydoğdu ve Güzelbekteş, 2018a).

Neonatal buzağı ishalleri; karmaşık bir etiyojiye sahip olan (Bendali ve ark., 1999) enfeksiyöz ajanlar ve nonenfeksiyöz faktörlerden (konakçı faktörü, yönetimsel, besinsel ve çevresel faktörler vb.) kaynaklanan multifaktöriyel bir hastalık olup (Blanchard, 2012) en önemli nedenini gastrointestinal sistemin bakteriyel (*E. coli*, *Cl. perfringens* vb.), viral (*Rotavirus*, *Coronavirus* vb.), protozoer (*Cryptosporidium parvum*) (Kaske ve Kunz, 2003) ve mikotik (*Candida spp.*) enfeksiyonları oluşturmaktadır (Güzelbekteş ve ark., 2007; Aydoğdu ve ark., 2018b). Olguların bazılarında tek bir etken yer alırken bazı olgularda birden fazla etken rol oynayabilmektedir (Blanchard, 2012; Şen ve ark., 2013; Aydoğdu ve ark., 2018c).

İshal, neonatal buzağılardaki morbidite ve mortalitenin en yaygın nedenlerinden biri olup (Aygün ve Yıldız, 2018; Yıldız ve ark., 2018) buradaki ekonomik kayıplar; tedavi masrafları, buzağuların büyüme ve performansları üzerindeki olumsuz etkileri ile ölümden meydana gelmektedir (Aydoğdu ve ark., 2018c; Aydoğdu ve ark., 2019). İshalin neden olduğu ekonomik kaybın diğer tüm buzağı hastalıklarından ileri gelen kayıplardan fazla olduğu şeklindeki bildirimler (Staufenbiel, 2002) sorunun boyutlarını ortaya koymakta, yapılan çalışmalarda süttan kesilme döneminden önceki buzağı ölümlerinin %75'inin ishal kaynaklı olduğu, (Uhde ve ark., 2008) hatta şiddetli enfekte sürülerde ölüm oranının %100'e çıkabildiği ifade edilmektedir (Morris ve ark., 2011). Bu anlamda buzağılarda ishale neden olan sebeplerin hızla belirlenmesi ve uygun tedavilerin seçilmesinin neonatal dönemde gerçekleşen kayıpları hafifleteceği belirtilmiştir (Kalinbacak, 2003). Ancak tanı metodları içerisinde geleneksel yöntemler dezavantajlı olup uzun sürmekte, tecrübeli eleman ve özel laboratuvar malzemelerine gereksinim duymaktadır (Boynukara ve ark., 2000). Son yıllarda, buzağı ishallerine neden olan başlıca

etkenlere yönelik hızlı teşhise olanak sağlayan bazı yöntemler geliştirilmiştir. Bunlardan biri de immunokromatografik dışkı test kitleridir. Bu test kitlerinin yüksek duyarlılığa sahip olması, laboratuvar ortamı gereksizdir kısa sürede, kolayca ve her ortamda yapılabilmesi Veteriner Hekimlik alanında büyük avantaj oluşturmakta ayrıca daha doğru bir tedavi yaklaşımı olan etken spesifik tedavilerin yapılmasına olanak sağlamaktadır (Klein ve ark., 2009). Bunun yanında hematolojik yönden tam kan sayımı da hekimlerin klinik muayeneden sonra en önemli yardımcılarından biri olup (Jones ve Alison, 2007) birçok hastalık hakkında önemli bilgiler sunmakta, tanı ve prognozu değerlendirme açısından oldukça faydalı olmaktadır (Panousis ve ark., 2018).

Neonatal buzağılarda da özellikle ishal tabloları, hematolojik parametrelerde önemli değişiklikler meydana getirebilmektedir (Uzlu ve ark., 2010). Farklı tip enfeksiyonlara bağlı gelişen enterit tablolarının lökositlerin sayı ve farklılaşmasında değişim yapabildiği, özellikle etiyojik faktörlerin etkisinde gerçekleşen ishal durumlarının buradaki değişimleri hemogram verilerine yansıtılabildiği (Taylor, 2000) ve ishallerde lökosit sayısında şekillenen değişimlerin bir örnek olmadığı ifade edilmektedir. İshal tablolarında plazma volümünde azalma, hemokonsantrasyona bağlı olarak hematokrit değerinde (Hct, günlük %5) yükselme meydana gelebilmektedir (Constable ve ark., 2001; Kaske ve Kunz, 2003). Bunun yanında hematokrit değerinde viral ve bakteriyel kökenli ishallerde artış gelişebileceği, paraziter kaynaklı ishallerdeyse anemi şekillenmesine bağlı hematokrit değerinin normal sınırlarda kalabileceği ifade edilmiştir (Hafez, 1974). İncelenen bu literatür bilgileri ışığında söz konusu çalışma tasarlanarak neonatal dönemdeki ishallerde buzağılarda dışkı immunokromatografik test kitleriyle belirlenen farklı etiyojik faktörlerin hemogram parametreleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem

Hayvan Materyali

Bu araştırmanın materyalini Burdur yöresindeki süt sığırları işletmelerinde bulunan ve Burdur MAE

Üniversitesi Veteriner Fakültesi Kliniğine getirilen 1-20 gün yaş aralığında toplam 62 neonatal buzağı (28 simental, 34 holstein) oluşturdu. Bu hayvanlardan enteritli 44 buzağı deney grubunu (dişi n:18, erkek n:26), sağlıklı 18 buzağı kontrol grubunu (n:11, erkek n:7) oluşturdu.

Çalışmaya dahil edilen buzağular dışkıda immunokromatografik test kitleriyle tespit edilen etiyolojik etkenler açısından 6 gruba ayrıldı. Gruplar oluşturulurken istatistiksel anlam ifade etmesi açısından her bir grupta örnek sayısı 3 ve üzeri olan hayvanlar değerlendirildi. Bu anlamda tekli etiyolojik faktöre sahip olan 1 adet *E. coli* enfeksiyonlu ve 2 adet *Rotavirus* enfeksiyonlu buzağı gruplara katılmadı (Şekil 1). Klinik ve laboratuvar muayeneleri yönünden sağlıklı olduğu belirlenen kontrol grubu buzağular 1. grup (n:18), etken tespit edilmeyen ishallerli buzağular 2.grup (n:10), birden fazla etken tespit edilen buzağular 3.grup (n:18), *Cryptosporidium* tespit edilen buzağular 4.grup (n:7), *Cl. perfringens* tespit edilen buzağular 5.grup (n:3), *Coronavirus* tespit edilen buzağular 6.grup (n:3) olarak tanımlandı. Araştırmanın materyalini oluşturan buzağuların sahiplerine onam formları imzalatılarak kayıt altına alındı. Belirlenen etkenlere yönelik Veteriner hekimlere tedavi protokolleri konusunda önerilerde bulunuldu. Araştırma için Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Etik Kurulu'ndan 12.09.2018 tarih ve 410 sayılı kararla çalışma izni alındı.

Klinik Muayeneler

Çalışmaya dahil edilen buzağuların anemnez bilgileri (cinsiyetleri, yaşı, ishal olup olmadığı, ishale ne kadar süredir ishal olduğu vb.) alınarak klinik muayeneleri gerçekleştirildi.

Hematolojik Analizler

İncelenen buzağuların *vena jugularis'*inden uygun şekilde 3 ml K₃EDTA'lı tüpe alınan kan örneklerinin total lökosit, granülosit, lenfosit, monosit, eritrosit ve hematokrit parametreleri kan sayım cihazında (Abacus Junior Vet Diatron MI, Macaristan) ölçüldü.

Dışkı Analizleri

Hayvan materyalini oluşturan kontrol ve deney grubu buzağuların rektumundan alınan taze dışkı örneklerine bekletilmeden prosedürüne uygun şekilde hızlı immunokromatografik test kitleriyle (Biox Diagnostic B/S/G Diarrhea 5, C.No: BIO K396, Belçika) bakıldı. *Cryptosporidium*, *Clostridium perfringens*, *E. coli* (K 99-F5), *Rotavirus* ve *Coronavirus* olmak üzere 5 hastalığa yönelik etkenler 10 dakika içerisinde tespit edilerek sonuçlar kayıt altına alındı.

İstatistiksel analizler

Toplanan verilerden parametrik özellik gösteren hematolojik parametrelerinin tanımlayıcı istatistikleri, ayrıca ikiden fazla grup içeren veriler arasındaki farklılıkların ortaya konmasında One Way Anova (Post Hoc Multiple Comparison: Bonferroni) testi yapıldı. İkili gruplar arasındaki farkların ortaya konmasında İndependent-Samples T testi gerçekleştirildi. Gruplar arasında farkların ortaya konmasında p<0,05 düzeyi önem sınırı olarak kabul edildi. İstatistiksel analizlerde SPSS 25.0 (Windows için, Inc, Chicago) programı kullanıldı.

Bulgular

Klinik Bulgular

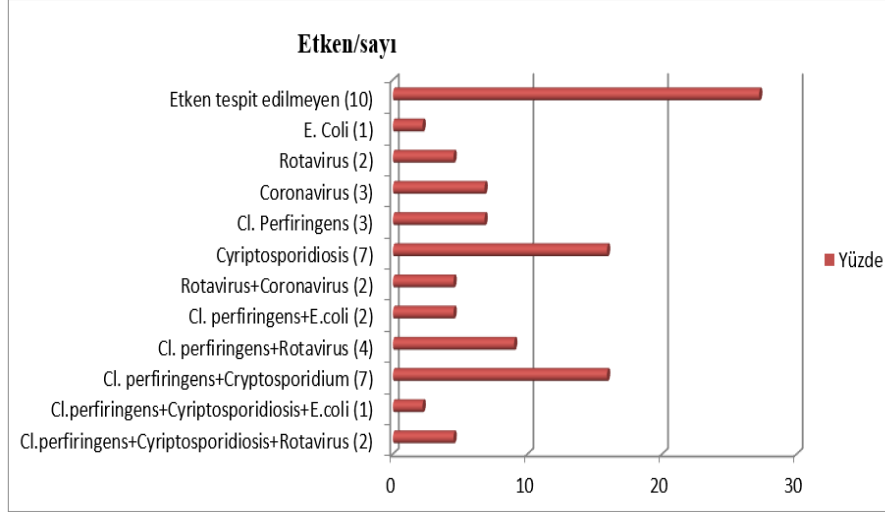
Deney grubu neonatal ishallerli buzağularda yaygın olarak görülen klinik bulguların; değişken derecelerde vücut ısısı, çevreye ilgi azalması/olmaması, kalp atım sayısında artış/azalış, göz küresinin orbitaya çökmesi, depresyon, emme refleksinin azalması/olmaması, deri elastikiyetinin azalması, kapıllar dolum zamanının uzaması, soluk mukoz membranlar, ekstremitelerde soğuma, solunum sayısında artış olduğu görüldü. İncelenen buzağuların 18'inde lateral, 5'inde sternal yatış belirlendi.

Dışkı Analiz Bulguları

Sunulan çalışmada deney grubu buzağulara yapılan hızlı fekal immunokromatografik testler sonucu buzağuların 3'ünde sadece *Cl. perfringens*, 7'sinde sadece *Cryptosporidium*, 1'inde sadece *E. coli*, 2'sinde sadece *Rotavirus* ve 3'ünde sadece *Coronavirus* belirlendi. İki etken tespit edilen buzağuların 7'sinde *Cl. perfringens* + *Cryptosporidium*, 2'sinde *Cl.*

perfringens + *E. coli*, 4'ünde *Cl. perfringens* + *Rotavirus*, 2'sinde *Rotavirus* + *Coronavirus* belirlendi. Üç etken tespit edilen buzağuların 1'inde *Cl. perfringens* + *Cryptosporidium* + *E. coli*, 2'sinde *Cl. perfringens* +

Cryptosporidium + *Rotavirus* birlikte görüldü. Ayrıca 10 buzağıda 5 hastalık yönünden herhangi bir etkene rastlanmadı (Şekil 1).



Şekil 1. Deney grubu buzağuların dışısında tespit edilen etkenlerin sayı ve yüzdeleri.

Hematolojik Bulgular

Kontrol ve deney grubu buzağuların hemogram bulguları karşılaştırıldığında; deney grubu buzağuların total lökosit, granülosit ve monosit düzeylerinin istatistiksel olarak anlamlı şekilde kontrol grubuna göre yüksek ($p < 0,05$) olduğu belirlendi. Lenfosit, eritrosit ve hematokrit düzeyleri yönünden kontrol ve deney grubu buzağular arasında istatistiksel bir farklılık belirlenmedi (Tablo 1).

Yapılan çalışmada alt deney gruplarındaki buzağuların kendi aralarında ve kontrol grubuyla aralarında hemogram bulgularından total lökosit, granülosit, lenfosit, monosit, eritrosit ve hematokrit düzeyleri yönünden farkların anlamsız olduğu ($p > 0,05$) belirlendi (Tablo 2).

Tablo 1. Kontrol ve deney grubu buzağuların hemogram bulgularının karşılaştırılması (Mean±StDev).

Parametre	Kontrol Grubu (n:18)	Deney Grubu (n:44)	p değeri
Total lökosit ($\times 10^9/l$)	8,56±1,99	11,54±6,77	0,010
Granülosit ($\times 10^9/l$)	3,27±1,44	5,95±5,18	0,003
Lenfosit ($\times 10^9/l$)	5,33±1,22	5,40±2,20	0,863
Monosit ($\times 10^9/l$)	0,14±0,16	0,37±0,39	0,003
Eritrosit ($\times 10^{12/l}$)	7,58±0,62	8,10±1,69	0,087
Hematokrit (%)	28,81±3,74	30,66±8,15	0,577

Tablo 2. Enfeksiyöz etkenlere göre kontrol ve deney grubu buzağuların hemogram bulgularının karşılaştırılması (Mean±StDev).

Parametre	1.Grup (n:18)	2.Grup (n:10)	3.Grup (n:18)	4.Grup (n:7)	5.Grup (n:3)	6.Grup (n:3)	p Değeri
Total	8,56±1,99 ^a	13,94±4,48 ^a	10,39±6,75 ^a	15,23±9,67 ^a	7,51±2,04 ^a	10,53±7,72 ^a	0,064
Lökosit (x ^{^9} /l)							
Granülosit (x ^{^9} /l)	3,27±1,44 ^a	7,48±3,49 ^a	4,99±5,23 ^a	8,59±8,09 ^a	3,18±1,44 ^a	5,14±4,39 ^a	0,074
Lenfosit (x ^{^9} /l)	5,33±1,22 ^a	5,81±2,48 ^a	5,28±2,11 ^a	6,58±2,24 ^a	4,26±0,65 ^a	4,96±3,17 ^a	0,544
Monosit (x ^{^9} /l)	0,14±0,16 ^a	0,52±0,50 ^a	0,39±0,38 ^a	0,23±0,23 ^a	0,06±0,01 ^a	0,43±0,49 ^a	0,057
Eritrosit (x ^{^12} /l)	7,58±0,62 ^a	8,63±2,29 ^a	8,04±1,45 ^a	7,22±1,17 ^a	7,51±0,80 ^a	7,86±1,75 ^a	0,363
Hematokrit (%)	29,81±3,74 ^a	32,21±9,30 ^a	30,64±8,61 ^a	29,35±6,83 ^a	25,91±2,70 ^a	27,54±10,68 ^a	0,787

*Aynı satırda aynı harflerle ifade edilen gruplar arasında istatistiksel yönden farklılık yoktur.

1.Grup: Kontrol Grubu, 2.Grup: Etken tespit edilmeyen ishali buzağular, 3.Grup: Birden fazla etken tespit edilen buzağular, 4.Grup: Cryptosporidium tespit edilen buzağular, 5.Grup: Cl. perfringens tespit edilen buzağular, 6.Grup: Coronavirus tespit edilen buzağular.

Yapılan çalışmada ishali 2. gruptaki 7 buzağıda, 3. gruptaki 4 buzağıda, 4. gruptaki 3 buzağıda, 6. gruptaki 2 buzağıda lökositöz belirlenirken, 3. ve 6. gruptaki 1'er buzağıda buzağıda lökopeni belirlendi. Bunun yanında 2. gruptaki 2 buzağıda, 3. ve 4. gruptaki 3'er buzağıda, 6. gruptaki 1 buzağıda lenfositöz görülürken, 3. gruptaki 2 buzağıda, 6. gruptaki 1 buzağıda lenfopeni tespit edildi.

Tartışma

Buzağı yetiştiriciliği için neonatal hastalıklar ciddi bir problem teşkil etmektedir. Bu hastalıkların başında gelen (Constable ve ark., 2017) ishal morbidite ve mortalitenin en yaygın nedenidir (Başoğlu ve ark., 2014). Buzağı ishalleri; enfeksiyöz ajanlar ve nonenfeksiyöz faktörlerden (konakçı faktörü, yönetimsel, besinsel ve çevresel faktörler vb.) kaynaklanan multifaktöriyel bir hastalıktır. Olguların bazılarında tek bir etken yer alırken bazı olgularda ise birden fazla etken rol oynayabilmektedir (Blanchard, 2012). İshale neden olan sebeplerin hızla belirlenmesi ve uygun tedavilerin seçilmesinin, bu dönemde gerçekleşen kayıpları hafifleteceği bildirilmektedir (Kalinbacak, 2003). Son yıllarda, buzağı ishallerine neden olan başlıca etkenlere yönelik hızlıca teşhise olanak sağlayan immunokromatografik test kitleri geliştirilmiş ve kullanılmaktadır. (Klein ve ark., 2009; Kaya ve Coşkun, 2018; Kuliğ ve Coşkun,

2019). Sunulan çalışmada neonatal buzağılarda literatürlere uyumlu şekilde (Kaske ve Kunz, 2003; Lorenz ve ark., 2011) ishal etkenlerinin çoğunlukla *E. coli*, *Cl. perfringens*, *Coronavirus*, *Rotavirus* ve *Cryptosporidium* türlerinden oluştuğu yine bazı olgularda tek bazılarında birden fazla etken bulunduğu (Blanchard, 2012) tespit edildi.

Sistemik/lokal enfeksiyonlarla karakterize olan ishal tabloları total lökosit sayısı ve lökosit farklılaşmasında değişim yapabilir. Bilhassa etiyojik faktörlerin etkisinde şekillenen ishal tablosu bu değişimleri hematolojik verilere yansıtılmaktadır (Taylor, 2000). Yapılan çalışmalarda sığırlarda genel olarak lökopeninin viral enfeksiyonlar, dolaşım şoku, perakut inflamasyon, sitotoksik maddeler, hematopoetik kök hücre bozuklukları ve kemik iliği atrofisi ile bağlantılı olarak gözlemlendiği, panlökopeni ise, bazı viral hastalıklarda (Mukozal hastalık, enfeksiyöz sığır rinotrakeiti), riketsiyöz ve bakteriyel septisemi durumlarında görüldüğü bildirilmiştir (Roland ve ark., 2014). Buna karşın stresle ilişkili olarak (Seifi ve ark., 2006), enterite bağlı yangı sonucu ve ishal tablosunun şiddetine göre total lökosit sayısının belirgin düzeyde artabileceği ifade edilmiştir (Şentürk, 2001). Yine granülosit düzeylerinin enfeksiyonun şiddetine bağlı olarak ishali buzağılarda arttığı (Güneş ve ark., 2004), total lökosit ve granülosit düzeylerindeki yükselişin

organizmanın enfeksiyöz ajanlara karşı savunma mekanizmasının yanı sıra dehidrasyona bağlı hemokonsantrasyondan da kaynaklanabileceği belirtilmektedir (Brar, 2015). Monosit sayısı sığırlarda değişkendir ve bu nedenle belirli bir hastalık için güvenli bir gösterge değildir. Monositoz tablosu; akut stres sırasında, akut ve kronik enfeksiyonların iyileşme aşamasında, hemoliz, kanama, eksüdatif inflamasyon, nekroz, ülserasyon ve kortikosteroid tedavisinde gözlemlenirken monositopeni; endotoksemi, viremi ve inflamasyon ile ilişkili şekilde görülebilir ancak şimdiye kadar çok fazla klinik önemi olduğu kanıtlanmamıştır (Roland ve ark., 2014). Sunulan çalışmada deney grubu buzağlarda total lökosit, granülosit ve monosit düzeylerinin kontrol grubuna göre anlamlı şekilde yüksek ($p < 0,05$) bulunmasının (Tablo 1) inflamatorik reaksiyonlarla, ishal tablosunun şiddetiyle (Şentürk, 2001), stresle (Seifi ve ark., 2006) ve hemokonsantrasyonla (Brar, 2015) ilişkili olabileceği değerlendirildi. Bunun yanında buzağlarda doğumdan sonraki ilk üç ayda lökosit düzeylerinin yetişkin referans aralıklarda olduğu ve hayvandan hayvana değişen bireysel farklılıklar meydana gelebileceği belirtilmektedir (Mohri ve ark., 2007). Sunulan çalışmada da benzer şekilde kontrol grubu buzağlara ait lökosit değerleri yetişkin referans aralıkları içinde olduğu belirlendi. Sığırlarda lenfositoz tablosu; enfeksiyöz hastalıkların iyileşme aşamasında, enfeksiyöz ajanlara bağlı kronik antijenik stimülasyon, neoplazi ve hipoadrenokortisizm sırasında, hepatit, peritonit, perikardit, nefrit, mastit veya bronkopnömoni gibi kronik plürent hastalıklar esnasında görülürken lenfositopeni; akut stres, viral veya bakteriyel enfeksiyon, immun sistem baskılanması, kronik böbrek yetmezliği ve kortikosteroid uygulamalarında meydana gelebilmektedir. Sunulan çalışmada deney grubu neonatal ishalleri buzağlarının kontrol grubuna kıyasla lenfosit düzeyleri yönünden aralarında anlamlı farklılık bulunmadığı tespit edildi. Ayrıca alt deney gruplarındaki buzağların kendi aralarında ve kontrol grubuyla aralarında hematolojik parametrelerden total lökosit, granülosit, lenfosit, monosit, eritrosit ve hematokrit değerinde istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı

saptandı (Tablo 2). Farkların anlamlı çıkmamasının; etiyolojik farklılıklar, hastalığın süresi, yangının şiddeti, hayvan sayısının az olması ve hayvanlardan bir kısmında ishallerin erken döneminde bulunmasından kaynaklanabileceği değerlendirildi. Ayrıca yapılan çalışmada alt deney gruplarındaki birçok buzağda farklı derecede lökopeni, lökositoz, lenfopeni, lenfositoz gibi hematolojik değişimler olduğu görüldü. İstatistiksel olarak anlam tespit edilmeyen hemogram değerleri dikkate alındığında, bu parametrelerin en düşük ve en yüksek değerlerinin çok geniş bir skalada yer aldığından ishalleri buzağların hemogram ortalamalarında kontrol grubuyla benzer bulguların ortaya çıktığı gözlemlendi. Bu kapsamda yapılan çalışmalarda da buzağların hemogram değerlerinin bazı durumlarda artış bazısında ise azalış göstermesinin yapılan istatistiksel analizlerde anlam derecesini düşürdüğü bildirilmiştir (Beydilli, 2018; Beydilli ve Gökçe, 2019).

İshale bağlı gelişen hemokonsantrasyona (Constable ve ark., 2001; Kaske ve Kunz, 2003) ayrıca viral ve bakteriyel kökenli ishallerle bağlı hematokrit değerinin yükseldiği bildirilmiştir (Hafez, 1974). Buna karşın neonatal buzağlarda doğum öncesi oluşan demir eksikliğine bağlı hematokrit değerinin alt sınıra yakın (%15,8) veya düşük düzeyde (%6,9) olabileceği, bu anlamda serum demir konsantrasyonu ile hematokrit değeri arasında doğrudan bir korelasyon olduğu (Tennant ve ark., 1975) ayrıca alimenter ve paraziter enteritli buzağlarda değişimlerin istatistiksel yönden anlamsız olabileceği de belirtilmektedir (Hafez, 1974). Sunulan çalışmada deney grubu buzağlarda hematokrit değeri literatürlere uyumlu (Hafez, 1974; Kraft ve Dürr, 1997) şekilde kontrol grubuna göre yüksek olduğu fakat bu artışın istatistiksel olarak önem arz etmediği tespit edildi (Tablo 1). Artışın anlamlı olmamasının alimenter faktörlerden, ishallerin etiyolojisine bağlı farklılıklardan (Hafez, 1984) ayrıca hayvanlarda bulunabilecek demir eksikliğinden (Tennant ve ark., 1975) ve gün içinde hematokrit değerindeki değişimden (Öcal ve ark., 2006) kaynaklanabileceği öngörüldü.

Yapılan çalışmalarda sağlıklı buzağlarda eritrosit düzeylerinin doğumdan itibaren 120. güne kadar normal referans aralıklarda olduğu (Zanker ve ark., 2001) ayrıca eritrosit sayısındaki değişim yönünden ishali buzağlarla sağlıklılar arasında istatistiksel yönden farklılık bulunmadığı bildirilmiştir (Albayrak, 2014). Sunulan çalışmada eritrosit düzeyleri kontrol ve deney grubu buzağlarda araştırmacıların bildirdiğiyle uyumlu şekilde (Zanker ve ark., 2001) normal referans aralıklarda bulundu ayrıca gruplar arasındaki farkın benzer şekilde (Albayrak, 2014) önemsiz olduğu görüldü (Tablo 1).

Yapılan bir çalışmada *E. coli* (K99), *Rotavirus*, *Coronavirüs* ve *Cryptosporidium* etkenleri yönünden monoenfekte neonatal buzağların total lökosit, eritrosit, hematokrit düzeyleri incelenmiş ve total lökosit düzeylerinin *E. coli* enfekte grup buzağlarda kontrol grubuna kıyasla anlamlı şekilde yüksek olduğu, hematokrit düzeylerinin *E. coli*, *Rotavirus* ve *Coronavirus* monoenfekte gruplardaki buzağlarda kontrol grubuna kıyasla anlamlı şekilde yüksek olduğu belirlenmiştir. Yine bu çalışmada etiyolojik ajanların farklı derecelerde bağırsak hasarına neden olduğunu ve *E. coli* ishali olan buzağlarda gözlenen hasarın enterit ve sepsis gelişimiyle ilişkili olarak *Rotavirus*, *Coronavirus* ile *Cryptosporidium* monoenfekte buzağlardakinden daha şiddetli olduğu ifade edilmiştir (Ok ve ark., 2009; Ok ve ark., 2019). Sunulan çalışmada yapılan bu araştırmaya benzer şekilde *Coronavirus* ve *Cryptosporidium* monoenfekte gruplarda total lökosit, eritrosit, hematokrit düzeyleri arasında farklılık belirlenmedi (Tablo 2). Monoenfekte *E. coli*'li buzağlar için yeterli örnek sayısı (n:3) oluşmadığından değerlendirme yapılamadı.

Sonuç olarak hemogram parametrelerinin ishali buzağlarda önem arz ettiği ancak etiyolojik faktöre göre farklılık göstermediği görüldü. Bu değişikliklerin etiyolojik faktörlerin tipi (enfeksiyöz/nonenfeksiyöz), sayısı (bir/birçok etmen) hayvanın durumu (beslenme, bağışıklık), tablonun şiddeti/süresi gibi birçok faktörden etkilenebileceğinden dolayı değişiklik göstermediği kanısına varıldı. Konuyla ilgili daha fazla hayvan üzerinde ve çevresel faktörlerin kontrol altına alındığı çalışmaların yapılması gerektiği görüldü.

Teşekkür

Bu çalışma Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Ofisi'nden (Doktora Tezi Proje No. 0526-DR-18) alınan hibe ile desteklenen tez çalışmasından üretilmiştir.

Kaynaklar

Albayrak, H., 2014. İshali buzağlarda serum haptoglobin konsantrasyonunun belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Afyon.

Aydoğdu, U., Güzelbekteş, H., 2018a. Effect of colostrum composition on passive calf immunity in primiparous and multiparous dairy cows. Veterinarni Medicina 63, 1-11.

Aydoğdu, U., Işık, N., Ekici, Ö.D., Yıldız, R., Şen, İ., Coşkun, A., 2018b. Comparison of the effectiveness of halofuginone lactate and paromomycin in the treatment of calves naturally infected with *Cryptosporidium parvum*. Acta Scientiae Veterinariae 46, 1-9.

Aydoğdu, U., Gülersoy, E., Şen, İ., 2018c. Buzağı ishalleri ve oral sıvı takviyeleri. Türkiye Klinikleri Animal Nutrition and Nutritional Diseases-Special Topics 4, 56-64.

Aydoğdu, U., Yıldız, R., Güzelbekteş, H., Coşkun, A., Şen, İ., 2019. Yenidoğan ishali buzağlarda mortalite indikatörü olarak kan laktat, glikoz, total protein ve gama glutamil transferaz seviyeleri. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi 33, 201-206.

Aygün, O., Yıldız, R., 2018. Evaluation of thrombomodulin and pentraxin-3 as diagnostic biomarkers in calves with sepsis. Veterinarni medicina 63, 313-320.

Başoğlu, A., Başpınar, N., Tenori, L., Hu, X., Yıldız, R., 2014. NMR based metabolomics evaluation in neonatal calves with acute diarrhea and suspected sepsis: a new approach for biomarkers. Metabolomics 4, 1-6.

Bendali, F., Bichet, H., Schelcher, F., Sana, M., 1999. Pattern of diarrhoe in newborn calves in South-West France. Veterinary Research 30, 61-74.

Beydilli, Y., 2018. Sepsisli neonatal buzağlarda kalp yetmezliğinin belirlenmesinde plasma cardiac troponin-1 (CTN-I), n-terminal pro-brain natriuretic peptide (NT-PROBNP) ve histon h3 düzeylerinin diagnostik ve prognostik önemi. Yüksek Lisans Tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Burdur.

Beydilli, Y., Gökçe H.İ., 2019. Sepsisli neonatal buzağlarda bazı hematolojik ve biyokimyasal parametrelerin araştırılması. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi 7, 55-67.

Blanchard, P.C., 2012. Diagnostics of dairy and beef cattle diarrhea. Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice 28, 443-464.

Boynukara, B., Solmaz, H., Akgül, Y., Aksakal, A., 2000. Yeni doğan buzağların dışkılarında *E.coli* ve *E.coli* K99'un varlığı ile neonatal buzağı ishallerinin önlenmesinde oral spektinomisin (pentahidrat dihidroklorit)'in etkisi. Bülendif Veteriner Bülten, 14, 2-5.

Brar, T.K., Singh, K.D., Kumar, A., 2015. Effect of different phases of menstrual cycle on heart rate variability (HRV). Journal of Clinical and Diagnostic Research 9, 1-4.

Constable, P.D., Thomas, E., Boisrame, B., 2001. Comparison of two oral electrolyte solutions for the treatment of dehydrated calves with experimentally-induced diarrhoea. The Veterinary Journal 162,129-140.

Constable, P.D., Hinchcliff, K.W., Done, S.H., Grünberg, W., 2017. Veterinary medicine a textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats. Elsevier, St. Louis Missouri.

Güneş, V., Ünver, A., Çitil, M., Erdoğan, H.M., 2004. Kars yöresi neonatal buzağı ishallerinde *Escherichia coli* serotip O-157 ve *Clostridium perfringens* tip A toksini. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 10, 41-45.

Güzelbekteş, H., Coşkun, A., Şen, İ., 2007. Relationship between the degree of dehydration and the balance of acid-based changes in dehydrated calves with diarrhoea. Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy 51, 83-87.

Hafez, A.M., 1974. Untersuchungen zum Verhalten einiger Elektrolyte in Pansensaft, Blutserum und Harn sowie des roten und weissen Blutbildes bei gesunden und enteritüskranken Rindern im Hinblick auf therapeutische Schlussfolgerungen. Inaugural-Dissertation, Tierärztliche Hochschule, Hannover, Deutschland.

Hartmann, H., Reder, S., 1995. Einfluss von dehydratationen auf funktionelle parameter des flüssigkeitshaushaltes sowie wirksamkeit einer rehydratation mit kristalliner oder kolloidaler infusionslösung bei kälbern. Tierarztl Prax 23, 342-450.

Jones, M.L., Alison, R.W., 2007. Evaluation of the ruminant complete blood cell count. Clinics of North America Food Animal Practice 23, 377-402.

Kalınbacak, A., 2003. İshalli Buzağların Sıvı Sağaltımında Hipertonik Salin-Dextran ve Oral Elektrolit Solüsyonunun Kullanımı. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 50, 113-118.

Kaske, M., Kunz, H.J., 2003. Handbuch Durchfallerkrankungen der Kalber. Kamlage Verlag, Auflage Stuttgart, pp: 15-140.

Kaya, U., Coşkun, A., 2018. Tokat Bölgesindeki Neonatal Buzağı İshallerinin Etiyolojisinin Belirlenmesi. Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences 8, 75-80.

Klein, D., Kern, A., Lapan, G., Benetka, V., Möstl, K., Hassl, A., Baumgartner, W., 2009. Evaluation of rapid assays for the detection of bovine *Coronavirus*, *Rotavirus* a and *Cryptosporidium parvum* in faecal samples of calves. Veterinary Journal 182, 484-486.

Kraft, W., Dürr, U.M., 1997. Klinische Labordiagnostik in der Tiermedizin. Schattauer Verlag, Stuttgart und New York.

Kulig, C.C., Coşkun, A., 2019. Sivas ve ilçelerindeki neonatal ishalli buzağlarda *E. coli*, *Cryptosporidium*, *Clostridium perfringens*, *Rotavirus* ve *Coronavirus* prevalansı. Turkish Veterinary Journal 1, 69-73.

Lorenz, I., Mee, J.F., Earley, B., More, S.J., 2011. Calf health from birth to weaning I. General aspects of disease prevention. Irish Veterinary Journal 64, 1-8.

Mohri, M., Sharifi, K., Eidi, S., 2007. Hematology and serum biochemistry of Holstein dairy calves: age related changes and comparison with blood composition in adults. Research in Veterinary Science 83, 30-39.

Morris, W.E., Venzano, A.J., Elizondo, A., Vilte, D.A., Mercado, E.C., Miyakawa, M.E.F., 2011. Necrotic enteritis in young calves. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation 23, 254-259.

Ok, M., Güler, L., Turgut, K., 2009. The studies on the aetiology of diarrhoea in neonatal calves and determination of virulence gene markers of *Escherichia coli* strains by multiplex PCR. Zoonoses Public Health 56, 94-101.

Ok, M., Yıldız, R., Hatipoğlu, F., Başpınar, N., İder, M., Üney, K., Ertürk, A., Durgut, M.K., Terzi, F., 2019. Use of intestine-related biomarkers for detecting intestinal epithelial damage in neonatal calves with diarrhoea. American Journal of Veterinary Research 81, 139-146.

Öcal, N., Duru, S.Y., Yağcı, B.B., Gazyağcı, S., 2006. İshalli buzağlılarda asit-baz dengesi bozukluklarının saha şartlarında tanı ve sağaltımı. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 12, 175-183.

Panousis, N., Siachos, N., Kitkas, G., Kalaitzakis, E., Kritsepi-Konstantinou, M., Valergakis, G.E., 2018. Hematology reference intervals for neonatal holstein calves. *Research in Veterinary Science* 118, 1-10.

Roland, L., Drillich, M., Iwersen, M., 2014. Hematology as a diagnostic tool in bovine medicine. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 1, 1-7.

Seifi, H.A., Mohri, M., Shoorei, E., Farzaneh, N., 2006. Using haematological and serum biochemical findings as prognostic indicators in calf diarrhoea. *Comparative Clinical Pathology* 15, 143-147.

Smith, B.P., 2015. *Large Animal Internal Medicine.* Elsevier Press, Missouri, p: 221-339.

Staufenbiel, R., 2002. Eisenmangel, In: Dirksen G, Gründer HD, Stöber M (Eds.), *Innere Medizin und Chirurgie des Rindes*, Verlag Parey, Berlin, pp: 226-230.

Şen, İ., Güzelbekteş, H., Yıldız, R., 2013. Neonatal buzağı ishalleri: patofizyoloji, epidemiyoloji, klinik, tedavi ve koruma. *Türkiye Klinikleri Journal of Veterinary Sciences* 4, 71-78.

Şentürk, S., 2001. Buzağı ishallerinde sıvı tedavisi. *Journal of Faculty Veterinary Medicine* 20, 161-167.

Taylor, J.A., 2000. Leukocyte Responses in Ruminants. In: Bernart FF, Joseph GZ, Nemi CJ. (Eds), *Schalm's Veterinary Hematology.* Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, pp: 391-401.

Tennant, B., Harrold, D., Reina-Guerra, M., Kaneko, J.J., 1975. Hematology of the neonatal calf. III, Frequency of congenital iron deficiency anemia. *The Cornell Veterinarian* 65, 543-556.

Uetake, K., 2013. Newborn calf welfare: A review focusing on mortality rates. *Animal Science Journal* 84, 101-105.

Uhde, F.L., Kaufmann, T., Sager, H., Albini, S., Zanoni, R., Schelling, E., Meylan, M., 2008. Prevalence of four enteropathogens in the faeces of young diarrhoeic dairy calves in Switzerland. *The Veterinary record* 163, 362-366.

Uzlu, E., Karapehlivan, M., Çitil, M., Gökçe, E., Erdoğan, H.M., 2010. İshal semptomu belirlenen buzağılarda serum, sialik asit ile bazı biyokimyasal parametrelerin araştırılması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 21, 83-86.

Yıldız, R., Beslek, M., Beydilli, Y., Özçelik, M.M., Biçici, Ö., 2018. Evaluation of platelet activating factor in neonatal calves with sepsis. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi* 89, 66-73.

Zanker, I.A., Hammon, H.M., Blum, J.W., 2001. Delayed feeding of first colostrums: are there prolonged effects on haematological, metabolic and endocrine parameters and on growth performance in calves. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 85, 53-66.