

## Neonatal İshalli Buzağlarda Hematolojik, Biyokimyasal ve Elektrokardiyografik Bulgular

Cumali ÖZKAN

Yakup AKGÜL

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı-VAN

### ÖZET

Bu çalışmada neonatal ishallerde klinik, hematolojik, biyokimyasal ve elektrokardiyografik bulguların belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma farklı ırk ve cinsiyette 2-60 günlük yaşlarda 33 ishallerde yapılan buzağı üzerinde yapıldı. Buzağular hafif, orta ve şiddetli dehidrasyonlu olmak üzere 3 gruba ayrıldı. Tedavi öncesi ve sonrası EKG'leri alınan hayvanlardan kan örnekleri de alınarak laboratuvar muayeneleri yapıldı. Hematolojik parametrelerden Hct ve Hb değerleri orta ve şiddetli dehidrasyonlu grupta TÖ önemli derecede artarken, TS azaldı. Her üç grupta TÖ biyokimyasal parametrelerden T<sub>p</sub>, albumin, üre ve kreatinin konsantrasyonlarının arttığı, glikoz, Na ve Cl konsantrasyonlarının azaldığı, serum K konsantrasyonlarının ise hafif dehidrasyonlu grupta istatistiksel olarak azaldığı, orta dehidrasyonlu grupta değişmediği, şiddetli dehidrasyonlu grupta ise arttığı saptandı. Bu parametrelerin TS normal düzeylere yaklaştığı görüldü. Hafif ve orta dehidrasyonlu gruplarda EKG bulgularında önemli bir değişim gözlenmezken, sadece serum K konsantrasyonlarının yüksek olduğu orta dehidrasyonlu bazı buzağularda P dalgasının hafif yassılaştığı, T dalgasının ise süre ve amplitüdlerinin uzadığı tespit edildi. Şiddetli dehidrasyonlu grupta ise QRS ve T dalgalarının süre ve amplitüdlerinin uzadığı, P dalgasının genişlediği ve/veya yassılaştığı, bazen de tamamen kaybolduğu, QRS kompleksinin genişlediği, T dalgasının aşırı sivrildiği, sinusal bradikardi, ventriküler ekstrasistol ve I. derece kalp bloğu gibi kalp ritim bozukluklarının meydana geldiği belirlendi. Bu buzağulara yapılan sıvı-elektrolit tedavisinden sonra bu dalga değişikliklerinin düzeldiği gözlemlendi. Sonuç olarak; ishallerde buzağularda teşhis, tedavi ve prognoza yardımcı olması nedeniyle klinik, hematolojik ve biyokimyasal bulguların, özellikle serum potasyum konsantrasyonları yüksek olan buzağularda K<sup>+</sup> düzeyleri ile elektrokardiyografik bulguların eş zamanlı değerlendirilmesi gerektiği ve bu sonuçlara göre tedavinin yönlendirilmesinin yararlı olacağı kanısına varıldı.

**Anahtar kelimeler:** EKG, ishal, neonatal buzağı.

### Haematological, Biochemical and Electrocardiographical Findings in Neonatal Diarrhoeic calves

#### SUMMARY

In the present study, haematological, biochemical and electrocardiographical findings in neonatal diarrhoeic calves were aimed to determine. This study was performed on 33 diarrhoeic calves aged between 2-60 days. The animals were divided into 3 groups as mild, moderate and severe dehydrated calves. Electrocardiograms (ECG) of all animals before and after treatment were taken. At the same time, blood samples for haematological and biochemical analysis were also obtained. Pocket Cell Volume (PCV) and Haemoglobine (Hb) values before treatment were higher statistically in calves with moderate and severe dehydration. But these values became normal after treatment. In all 3 groups, total protein, albumin, urea and creatinin concentrations were high, and glyucose, Na and Cl values were low before treatment. On the other hand, K concentration was low statistically in calves with mild dehydration, did not change statistically in moderate dehydrated calves and increased in severe dehydrated calves. All these biochemical parameters became about normal after treatment. While ECG findings in mild and moderate dehydrated calves normal, P waves became moderately flattened and T waves period and amplitudes prolonged in moderate dehydrated some calves having high K concentrations. In severe dehydrated group, QRS and T waves period and amplitudes were elongated, P waves enlarged and/or flattened. Sometimes P waves totally disappeared, QRS complexes enlarged, T waves excessively sharpened, sinus bradycardia, ventricular extrasistol and ritm disorders such as first degree heart blockage were occurred. In such animals, ECG waves became normal after fluid-electrolite treatment. As a result; in calves with diarrhoea, to help diagnosis, treatment and prognosis clinical, haematological and biochemical findings especially calves having high K concentrations and ECG findings should be determined together and treatment believed to be oriented after this result.

**Key words:** ECG, diarrhoea, neonatal calves.

### GİRİŞ

İshal, evcil hayvanlarda enfeksiyöz ve nonenfeksiyöz nedenlere bağlı olarak meydana gelen, sık ve sulu kıvamda fazla miktarda dışkı çıkarılmasıyla karakterize, çeşitli hastalıkların bir semptomudur (18, 22). Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de sığır yetiştiriciliğinin en önemli sorunlarından biri olan ishal, buzağularda en sık olarak neonatal dönemde (doğumdan sonraki 3-4 haftalık süre) görülmektedir (18, 22).

Buzağı ishallerinin etiolojisinde enfeksiyöz (bakteriyel, viral, paraziter, protozoer, mantar) ve nonenfeksiyöz (çeşitli hazırlayıcı faktörler, alimenter, toksik, allerjik) birçok etken rol oynamaktadır. Bu etkenler bağırsak mukozasında anormal permeabilite, anormal motilite, hipersekresyon ve iyon transportunda değişimlere yol açarak ishali meydana getirirler (2, 18).

Neonatal buzağı ishalleri yapılan bilimsel çalışmalar ve kemoterapötik ilerlemelere rağmen, yüksek morbidite ve mortalite ile seyretmesi, ülke ekonomisinde büyük kayıplara yol açmaktadır. Buzağı ishallerinin yüksek mortalite oranı ile seyretmesi; etiolojik faktörlerin çok karmaşık olması nedeniyle etkili bir tedavi

\* Bu araştırma Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından 2002-VF-011 nolu proje olarak desteklenmiş ve aynı adlı yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.

yapılmasının zorluğu ve uygun sıvı-elektrolit tedavisinin yapılmamasına bağlıdır (13, 18, 19, 22).

Buzağılarda ishale bağlı dehidrasyon, ekstraselüler kompartmandan sıvı kaybı sonucu oluşur. Oluşan sıvı kaybı intraselüler sıvının ekstraselüler sıvıya yani plazmaya geçişi ile kompanze edilir. İshalde dışkı ile kaybolan  $\text{Na}^+$  iyonları kompanze edilemeyecek olursa vücut sıvılarının miktarı azalır. Böylece dehidrasyon ve ileri durumlarda hipovolemik şok gelişir. Ayrıca ishale bağlı meydana gelen sıvı-elektrolit kayıplarına bağlı olarak asit baz dengesi değişerek metabolik asidoz meydana gelmektedir.  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  ve  $\text{HCO}_3^-$ 'in önemli miktarı ishal sonucu dışkı ile kaybolmaktadır. Bu buzağılarda kan pH'sı, plazma bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ) değeri, sodyum ve klor konsantrasyonları azalır. Baz açığı ve plazma potasyum konsantrasyonu ise artar. Vücudun elektrolit dengesinde meydana gelen bu değişikliklere bağlı olarak metabolik asidoz ve sonuçta hiperkalemi tablosu gelişmektedir (9, 11, 12, 18, 29, 32, 34, 35).

Kalp dokusu hiperkaleminin neden olduğu membran potansiyeli değişikliklerine hassas olduğundan ishallerde buzağılarda EKG'de önemli dalga değişiklikleri meydana gelmektedir (1, 5, 6, 7, 8, 11, 18, 29). Metabolik asidozda asit yükün %60'ı intraselüler olarak tamponlanır. Bu tamponlamada,  $\text{H}^+$  iyonları hücre içine girerken,  $\text{K}^+$  iyonları hücre dışına çıkar. Kanda  $\text{K}^+$  iyonları konsantrasyonlarının artışına bağlı olarak hiperkalemi oluşur (4, 12). Kateşolaminler kalp atımlarının sayısını ve gücünü artırmaktadırlar. Ancak kan pH'sı 7.1 ve daha düşük olduğu durumlarda miyokard hücrelerinin kateşolaminlere cevabı azalır ve hücre içine giren  $\text{H}^+$  iyonları, miyokard hücrelerindeki tropinlere bağlanmada  $\text{Ca}^{++}$  iyonlarıyla yarışarak ventriküllerin kontraksiyonunu deprese eder. Normal şartlarda, sarkoplazmik retikulumdan salınan  $\text{Ca}^{++}$  iyonları tropinlere bağlanarak kasların mekanik kontraksiyonlarına yol açar. Ancak intraselüler  $\text{H}^+$  iyon yoğunluğu yükseldiğinde daha az  $\text{Ca}^{++}$  iyonu tropinlere ulaşır ve kalbin kontraksiyon gücü azalır (4).

İshallerde buzağılarda tedavinin başarılı olabilmesi için; asıl nedenin bulunup kontrol altına alınması, nedene yönelik gerekli tedavinin yapılması, sıvı-elektrolit dengenin normal düzeye getirilmesi, metabolik asidozun düzeltilmesi, hiperkalemi ve elektrokardiografik değişikliklerin göz ardı edilmemesi gerekmektedir (9, 13, 19, 30).

Bu çalışmada, ishallerde buzağılarda klinik, hematolojik ve biyokimyasal bulguların yanı sıra dehidrasyon derecesine göre ishallerde buzağılarda meydana gelen elektrokardiografik değişikliklerin belirlenmesi ve klinik olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

Bu çalışmanın materyalini; Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı kliniğine getirilen 2-60 günlük yaşta, farklı ırk ve cinsiyette toplam 33 ishallerde buzağı oluşturdu.

İshallerde buzağılarda tedavi öncesi klinik muayeneleri yapılarak her biri için ayrı kayıt tutuldu. Klinik muayene neticesinde her hastanın ortalama dehidrasyon derecesi belirlenerek, literatür bilgilerine göre (14, 27, 32, 35) buzağılar hafif, orta ve şiddetli dehidrasyonlu olmak üzere 3 grup halinde değerlendirildi.

Hematolojik ve biyokimyasal muayeneler için kan örnekleri TÖ (Tedavi öncesi) ve TS (tedaviden 48 saat sonra), V. jugularisten yöntemine uygun olarak EDTA'lı ve antikoagülsüz tüplere alındı. Kan örneklerinden lökosit sayımları klasik yöntemle thoma lamında, hematokrit değerleri mikrohematokrit yöntemle, hemoglobin konsantrasyonları ise Hb kiti ile (Boehringer Mannheim Kat. no: 0124729) spektrofotometrik (Boehringer Mannheim 5010) olarak belirlendi.

Antikoagülsüz tüplerdeki kan örnekleri santrifüj edilerek serumları çıkarıldı. Serum üre nitrojen (BUN) (Valtek 190-100), kreatinin (Valtek 080-200), total protein (Valtek 160-100), albumin (Valtek 020-100) ve glukoz (dds DIG20-600) değerlerine ticari test kitlerinde belirtilen metotlarla spektrofotometrede (Boehringer Mannheim 5010) bakıldı. Serum  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  ve  $\text{Cl}^-$  konsantrasyonlarına ise İyon Selektif Elektrot (Medica İSE) cihazıyla bakıldı.

Hayvanların elektrokardiyogramları izolasyonu yapılmış zeminde ayakta durabilen hastalarda ayakta, ayakta duramayan hastalarda ise yerde sağ taraflarına yatırılmış pozisyonda alındı. Standart bipolar ekstremite (I, II, III), artırılmış unipolar ekstremite (aVR, aVL, aVF) ve unipolar göğüs ( $\text{V}_1, \text{V}_2, \text{V}_3, \text{V}_4, \text{V}_5, \text{V}_6$ ) derivasyonları taşınabilen, monitörlü EKG cihazıyla (Petaş Kardiped 500) alındı. Kayıtlar milimetrik kağıda 25 mm/sn ve 50 mm/sn hızla ve 10 mm/mV'luk kalibrasyonla yapıldı. Buzağılara uygulanan sıvı-elektrolit tedavisinden 48 saat sonra aynı işlemlerle hayvanların EKG'leri tekrar alındı.

Buzağılarda klinik bulguları değerlendirilerek ortalama dehidrasyon derecelerine göre (14) ekstraselüler sıvıdaki ortalama baz açığı belirlendi. Ortalama baz açığı (2) formüle yerleştirilerek buzağılarda gereksinim duydukları  $\text{NaHCO}_3$  miktarları gram olarak hesaplandı. Metabolik asidozisin düzeltilmesi için laboratuvar şartlarında hazırlanan %1.3 ve %8.4' lük sodyum bikarbonat solüsyonları önerilen doz ve sürelerde buzağılara iv olarak verildi. Total sıvı ve elektrolit gereksiniminin karşılanması amacıyla %0.9'lük NaCl ve %5'lik dekstroz solüsyonları hafif derecede dehidrasyonlu hayvanlara 40-60 ml/kg, orta derecede dehidrasyonlu hayvanlara 60-80 ml/kg, şiddetli derecede dehidrasyonlu hayvanlara 80-120 ml/kg dozunda iv yolla verildi.

İshallerde buzağılara parenteral antibiyotik tedavisi olarak Florfenikol (Nuflor® DİF ), A, D<sub>3</sub>, E (Ademin® DİF), B kompleks (Berovit B<sub>12</sub>® DİF) ve C vitaminleri (İnjacom C Ampul® DİF) prospektüslerinde bildirilen doz ve sıklıkta kullanıldı. Ayrıca dışkıda flotasyon yöntemiyle askarit ve koksidiya oositleri tespit edilen buzağılara gerekli antiparaziter tedaviler uygulandı.

İshallerde buzağılarda TÖ ve TS ölçülen parametrelerin grup içi istatistiksel değerlendirilmeleri, SPSS paket programı ile paired sample t-testi kullanılarak yapıldı (31).

## BULGULAR

Kliniğe getirilen ishali buzağuların yapılan klinik muayeneleri sonucunda; hafif dehidrasyonlu 14 adet buzağıda gözün orbita çukurluğuna çöküşünün 0.5 cm'den az olduğu, deriye yapılan kıvrımın 2-4 sn'de düzeldiği, emme refleksi, çevreye karşı ilgileri ve ayakta durma yeteneklerinin iyi olduğu, çoğunun canlı, kıllarının parlak ve düzgün olduğu tespit edildi. Orta derece dehidrasyona sahip 12 adet buzağıda gözün orbita çukurluğuna çöküşünün 0.5-1 cm arasında değiştiği, deriye yapılan kıvrımın 6-8 sn'de düzeldiği, emme reflekslerinin, çevreye karşı ilgi ve ayakta durma yeteneklerinin zayıf olduğu, bu grup buzağuların çoğunun apatik olduğu ve kılların genelde karışık mat olduğu belirlendi. Şiddetli dehidrasyonlu 7 adet buzağının ise yapılan ilk klinik muayeneleri sonucunda gözün orbita çukurluğuna çöküşünün 1 cm'den fazla olduğu, deriye yapılan kıvrımın 8 sn'den daha uzun bir sürede düzeldiği, emme refleksinin olmadığı veya çok zayıf olduğu, çevreye karşı ilginin ve ayakta durma yeteneğinin olmadığı, genelde hayvanların apatik veya koma halinde oldukları ve bu grup buzağuların kıllarının karışık mat olduğu tespit edildi.

Hematolojik bulgulardan WBC, Hct ve Hb konsantrasyonlarında hafif derece dehidrasyonlu ishali buzağularda herhangi bir istatistiksel fark olmazken, orta derece

dehidrasyonlu grupta Hct değer ve Hb konsantrasyonları TÖ'ne göre TS'nde istatistiksel olarak  $p < 0.01$  oranında azalma gösterdi. Şiddetli derecede dehidrasyonlu grupta ise WBC sayıları TS azalmasına rağmen istatistiksel olarak bu azalmalar anlamlı bulunmadı. Bu gruptaki buzağularda TS Hct değer ( $p < 0.001$ ) ve Hb konsantrasyonlarındaki ( $p < 0.01$ ) azalmaların istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlendi.

Hafif, orta ve şiddetli derecede dehidrasyonlu ishali buzağulara ait TÖ ve TS biyokimyasal parametreler Tablo 1'de verilmiştir. Hafif derecede dehidrasyonlu gruptaki buzağularda TÖ ve TS değerleri arasında istatistiksel olarak Cl konsantrasyonlarında  $p < 0.05$ , glikoz, Na ve K<sup>+</sup> konsantrasyonlarında  $p < 0.01$ , üre (BUN) konsantrasyonlarında ise  $p < 0.001$  oranında değişikliklerin olduğu belirlendi. Orta derece dehidrasyonlu gruptaki ishali buzağularda TÖ ve TS değerleri arasında K konsantrasyonlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı, Cl, kreatinin ve albumin konsantrasyonlarında  $p < 0.05$ , Tp, glikoz ve Na konsantrasyonlarında  $p < 0.01$ , üre konsantrasyonlarında ise  $p < 0.001$  oranında önemli farkların olduğu belirlendi. Şiddetli derece dehidrasyonlu gruptaki ishali buzağularda Tp, kreatinin, Na ve Cl konsantrasyonlarında istatistiksel olarak  $p < 0.05$ , üre (BUN) ve glikoz konsantrasyonlarında ise  $p < 0.01$  düzeyinde değişiklik tespit edildi. Bu grup buzağularda potasyum konsantrasyonu TS tedavi öncesine göre istatistiksel olarak ( $p < 0.001$ ) önemli düzeyde azalma gösterdi.

Tablo 1. İshali buzağuların TÖ-TS hematolojik ve biyokimyasal değerleri

Parametreler	I. Grup		II. Grup		III. Grup	
	Hafif dehidrasyonlu ishali buzağular n: 14		Orta dehidrasyonlu ishali buzağular n: 12		Şiddetli dehidrasyonlu ishali buzağular n: 7	
	TÖ	TS	TÖ	TS	TÖ	TS
	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	$\bar{X} \pm S\bar{X}$
WBC (mm <sup>3</sup> )	8500±559	8491±544	8258±431	7958±673	9885±969	9557±687
Hct (%)	32.4±0.9	32.3±0.5	37.3±2.2 <sup>b</sup>	33.3±1.6 <sup>b</sup>	46.1±1.6 <sup>c</sup>	35.7±1.0 <sup>c</sup>
Hb (g/dl)	11.0±0.3	10.7±0.2	12.2±0.9 <sup>b</sup>	11.0±0.7 <sup>b</sup>	14.5±0.6 <sup>b</sup>	12.2±0.4 <sup>b</sup>
TP (g/dl)	4.1±0.2	3.9±0.2	5.2±0.5 <sup>b</sup>	4.5±0.6 <sup>b</sup>	4.4±0.4 <sup>a</sup>	3.8±0.2 <sup>a</sup>
Albumin (g/dl)	2.43±0.13	2.48±0.23	2.95±0.26 <sup>a</sup>	2.30±0.24 <sup>a</sup>	2.93±0.32	2.74±0.23
Üre (BUN) (mg/dl)	21.0±3.2 <sup>c</sup>	15.9±2.4 <sup>c</sup>	18.8±2.1 <sup>c</sup>	14.5±1.5 <sup>c</sup>	60.4±9.1 <sup>b</sup>	35.8±5.4 <sup>b</sup>
Kreatinin (mg/dl)	1.92±0.23	1.92±0.22	2.90±0.28 <sup>a</sup>	2.38±0.16 <sup>a</sup>	4.46±0.47 <sup>a</sup>	3.32±0.28 <sup>a</sup>
Glikoz (g/dl)	41.8±2.2 <sup>b</sup>	47.5±1.4 <sup>b</sup>	38.1±2.2 <sup>b</sup>	51.8±4.0 <sup>b</sup>	45.4±4.6 <sup>b</sup>	57.1±6.2 <sup>b</sup>
Na (mmol/l)	140.0±1.6 <sup>b</sup>	143.6±1.1 <sup>b</sup>	139.5±1.1 <sup>b</sup>	143.2±1.0 <sup>b</sup>	136.4±1.4 <sup>a</sup>	144.0±1.8 <sup>a</sup>
K (mmol/l)	4.5±0.1 <sup>b</sup>	4.7±0.1 <sup>b</sup>	5.0±0.3	5.1±0.1	7.8±0.6 <sup>c</sup>	5.6±0.1 <sup>c</sup>
Cl (mmol/l)	98.6±0.7 <sup>a</sup>	100.5±0.4 <sup>a</sup>	98.5±0.6 <sup>a</sup>	100.3±0.7 <sup>a</sup>	97.2±0.9 <sup>a</sup>	102.0±0.9 <sup>a</sup>

a :  $p < 0.05$     b :  $p < 0.01$     c :  $p < 0.001$     Not : Grup içi aynı satırdaki benzer harfler istatistiksel olarak önemlidir.

Hafif, orta, şiddetli derecede dehidrasyonlu ishali buzağuların TÖ ve TS alınan EKG'lerinin II. derivasyonuna ait P, QRS, T dalgalarının süre ve amplitüdüleri, Q-T, P-Q, S-T, P-R aralıklarının süreleri ile kalp atım sayılarının aritmetik ortalamaları ve standart hataları Tablo 2'de toplu şekilde verilmiştir.

Tedavi öncesi ile TS arasında QRS<sub>(sn)</sub>, QRS<sub>(mV)</sub>, T<sub>(sn)</sub>, T<sub>(mV)</sub> şiddetli derecede dehidrasyonlu grupta, Q-T ve S-T aralıkları hafif ve orta derecede dehidrasyonlu grupta, P-Q ve P-R aralıkları hafif derece dehidrasyonlu grupta, kalp atım sayısı ise hafif ve şiddetli dehidrasyonlu grupta istatistiksel olarak önem arz eden değişimler gösterdi.

İshali buzağularda TÖ alınan EKG'lerde hafif dehidrasyonlu grupta önemli bir değişiklik olmazken, orta

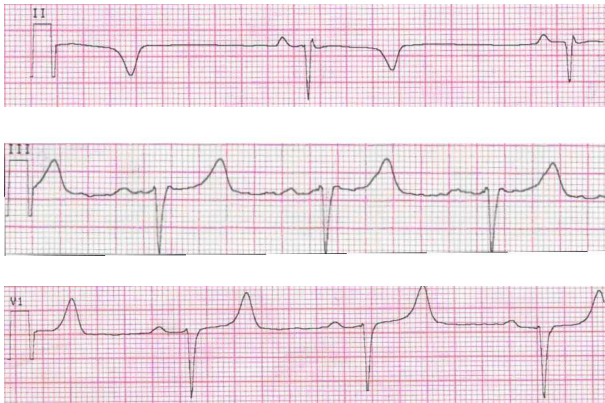
dehidrasyonlu gruptaki bazı buzağularda P dalgasının hafif yassılaştığı, T dalgasının ise sivrildiği ve süresinin hafif uzadığı görüldü (Şekil 1). Ancak şiddetli dehidrasyonlu gruptaki buzağulardan TÖ alınan EKG'lerde P dalgasının genişlediği ve/veya yassılaştığı bazen de tamamen kaybolduğu, QRS kompleksinin genişlediği, T dalgasının aşırı sivrilip genişlediği (Şekil 2), sinusal bradikardi (Şekil 3), I. derece kalp bloğu (Şekil 3), ventriküler ekstrasistol (Şekil 4) ve hafif derecede ST yükselmeleri (Şekil 5) gibi kalp ritim bozukluklarının oluştuğu görüldü.

Elektrokardiyogramlarında kalp ritim bozuklukları tespit edilen buzağulara yapılan sıvı-elektrolit tedavisinden sonra alınan EKG'lerde bu dalga değişikliklerinin düzeldiği saptandı (Şekil 6, 7).

Tablo 2. İshalli buzağuların II. derivasyonuna ait dalgaların amplitüd ve süreleri

Parametreler	1. Grup		2. Grup		3. Grup	
	Hafif dehidrasyonlu ishallerli buzağular n: 14		Orta dehidrasyonlu ishallerli buzağular n: 12		Şiddetli dehidrasyonlu ishallerli buzağular n: 7	
	TÖ	TS	TÖ	TS	TÖ	TS
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$
P (sn)	0.04±0.00	0.04±0.00	0.04±0.00	0.04±0.00	0.03±0.00	0.04±0.00
P (mV)	0.13±0.01	0.11±0.00	0.13±0.01	0.12±0.00	0.15±0.02	0.10±0.00
QRS (sn)	0.03±0.00	0.04±0.00	0.03±0.00	0.04±0.00	0.05±0.00 <sup>a</sup>	0.04±0.00 <sup>a</sup>
QRS (mV)	0.7±0.07	0.9±0.09	0.7±0.10	0.8±0.09	1.0±0.10 <sup>a</sup>	0.8±0.09 <sup>a</sup>
T (sn)	0.07±0.00	0.06±0.00	0.07±0.00	0.06±0.00	0.09±0.01 <sup>a</sup>	0.05±0.00 <sup>a</sup>
T (Mv)	0.3±0.06	0.2±0.01	0.3±0.03	0.2±0.05	0.6±0.1 <sup>b</sup>	0.2±0.02 <sup>b</sup>
Q-T (sn)	0.22±0.00 <sup>c</sup>	0.30±0.00 <sup>c</sup>	0.29±0.01 <sup>a</sup>	0.28±0.01 <sup>a</sup>	0.29±0.02	0.29±0.00
P-Q (sn)	0.10±0.00 <sup>a</sup>	0.11±0.00 <sup>a</sup>	0.13±0.01	0.12±0.00	0.12±0.01	0.10±0.00
S-T (sn)	0.16±0.01 <sup>b</sup>	0.26±0.00 <sup>b</sup>	0.24±0.01 <sup>b</sup>	0.20±0.00 <sup>b</sup>	0.23±0.02	0.24±0.00
P-R (sn)	0.11±0.00 <sup>b</sup>	0.13±0.00 <sup>b</sup>	0.14±0.01	0.13±0.00	0.13±0.01	0.10±0.01
Kalp Atım Sayısı/dk	133±5 <sup>c</sup>	89±3 <sup>c</sup>	108±9	121±6	94±14 <sup>a</sup>	117±3 <sup>a</sup>

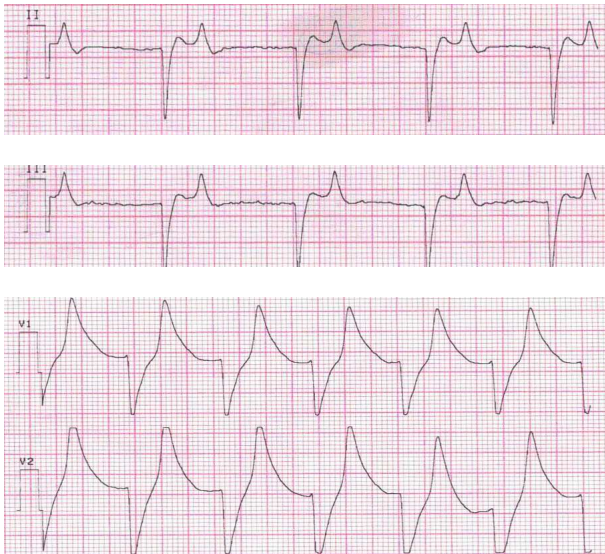
a: p<0.05, b: p<0.01, c: p<0.001, Not: Grup içi aynı satırdaki benzer harfler istatistiksel olarak önemlidir.



Şekil 1. Orta derece dehidrasyonlu ishallerli buzağularında EKG değişiklikleri (50mm/sn 10mm/mV)

P dalgasının yassılaşması

T dalgasının süre ve amplitüdünün uzaması

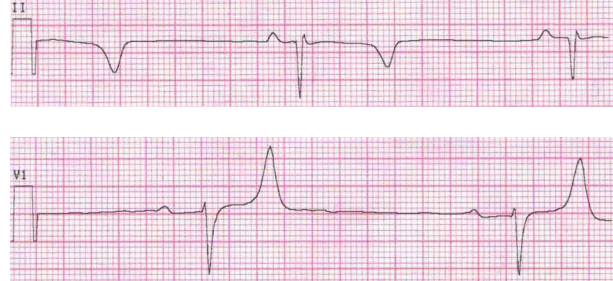


Şekil 2. Şiddetli derecede dehidrasyonlu buzağularında aşırı hiperkalemiye bağlı EKG değişiklikleri

P dalgasının tamamen kaybolması

QRS kompleksinin genişlemesi

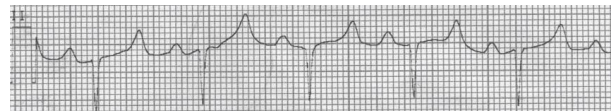
T dalgasının aşırı sivrilmesi



Şekil 3. İshallerli buzağularında hiperkalemiye bağlı I. derece kalp bloğu ve sinusal bradikardi (50mm/sn 10mm/mV)



Şekil 4. İshallerli buzağularında ventriküler ekstrasistoller



Şekil 5. İshallerli buzağularında hafif derecede ST yükselmeleri (50mm/sn 10mm/mV)



Şekil 6. Aşırı hiperkalemili ishallerli buzağuların TS EKG bulguları (25mm/sn 10mm/mV)

Tedavi sonrasında P dalgalarının yeniden şekillenmesi

QRS ve T dalgalarının normal haline dönmesi



Şekil 7. İshalli buzağuların TS elektrokardiyografik bulguları

## TARTIŞMA ve SONUÇ

İshal, gerek buzağularda gelişme geriliğine yol açması, gerekse yüksek morbidite ve mortalite ile seyretmesinden dolayı önemli ekonomik kayıplara yol açmaktadır. İshalli buzağularda ishalin şiddeti ve dehidrasyonun derecesine bağlı olarak klinik bulgular farklılık arz etmektedir.

Mevcut çalışmadaki hafif, orta ve şiddetli derece dehidrasyonlu ishalli buzağularda gözlenen klinik bulguların bazı araştırmacıların (27, 35) ishalli buzağularda bildirdikleri klinik bulgularla uyum içinde olduğu görüldü. Konuyla ilgili olarak yapılan bir çok çalışmada (9, 27, 28, 32, 35) ishalli buzağularda sıvı sağaltımından sonra klinik bulguların düzeldiği ifade edilmiştir. Mevcut çalışmada da uygun miktar ve zamanlarda %1.3 ve %8.4'lük  $\text{NaHCO}_3$ , %0.9  $\text{NaCl}$  ve %5 dextroz verilen buzağularda TS klinik bulguların ortadan kalktığı belirlendi.

Elde edilen bulguların istatistiksel değerlendirilmesi neticesinde; orta ve şiddetli derece dehidrasyonlu gruplarda Hct değer sırasıyla  $p < 0.01$  ve  $p < 0.001$  oranında, Hb konsantrasyonu ise hem orta hem şiddetli derece dehidrasyonlu gruplarda TÖ'ne göre önemli oranlarda ( $p < 0.01$ ) azaldığı gözlemlendi. Hafif derecede dehidrasyonlu grupta ise Hct değer ve Hb konsantrasyonlarında istatistiksel bir fark olmadığı saptandı. Bu çalışmada elde edilen değerler birçok araştırmacının bildirdiği (15, 17, 22, 25, 32, 33, 35) değerlerle uyum içindedir. İshalli buzağularda Hct değer ve Hb konsantrasyonlarındaki artışın ishale bağlı aşırı sıvı kaybı sonucu şekillenen dehidrasyona bağlı olduğu düşünülmektedir.

Yapılan bu çalışmada hafif, orta ve şiddetli dehidrasyonlu ishalli buzağuların TÖ'ne göre Tp (total protein) ve albumin konsantrasyonlarının TS'nde değişen oranlarda azaldığı (Tablo 1), bu azalmanın Tp konsantrasyonunda orta ve şiddetli derecede dehidrasyonlu gruplarda istatistiksel olarak sırasıyla  $p < 0.01$ ,  $p < 0.05$ , albumin konsantrasyonlarında ise orta derece dehidrasyonlu grupta  $p < 0.05$  oranında önemli olduğu saptandı. Diğer gruplarda TÖ ile TS arasında azalma olmasına rağmen istatistiksel bir önem arz etmedi. Mevcut çalışmamızda Tp ve albumin konsantrasyonları ile ilgili elde edilen bulgular birçok araştırmacının (15, 17, 32, 33) ishalli buzağulardaki bulguları ile uyum içindeyken, bazı araştırmacıların (23, 34) bulguları ile

farklılık arz etmektedir. Birçok araştırmacı ishalli buzağularda serum Tp ve albumin konsantrasyonlarındaki artışın ishale bağlı ekstraselüler sıvı kaybı sonucu şekillenen hemokonsantrasyon ile ilgili olduğunu bildirmiştir (17, 33). Bu çalışmadaki hastalarda Tp ve albumin konsantrasyonlarının bazı çalışmalarda (15, 17, 32, 33) bildirilen değerlerden daha düşük çıkması, buzağuların yetersiz beslenmeleri ve/veya uzun süren ishale bağlı intestinal kanaldan protein kaybına bağlı olabileceği düşünülmektedir.

İshalli buzağularda dehidrasyona bağlı renal perfüzyon azalarak, serum üre ve kreatinin konsantrasyonları artar (10, 15, 17, 22, 32, 33). Buzağularda oluşan dehidrasyonun şiddeti ile orantılı olarak serum üre konsantrasyonunun artacağı (15) ve serum üre konsantrasyonunun şiddetli dehidrasyonun hassas bir göstergesi olduğu bildirilmiştir (33). Üre konsantrasyonunun kreatinin konsantrasyonuna göre daha çok artması prerenal yetmezlik ve dehidrasyon için tipiktir (17, 22). Bu çalışmada hafif, orta ve şiddetli derecede dehidrasyonlu ishalli buzağularda üre ve kreatinin konsantrasyonları TÖ önemli oranda artarken TS bu değerlerde önemli azalmalar olduğu tespit edildi (Tablo 1). Tespit edilen serum üre ve kreatinin konsantrasyonlarının ishalli buzağularda bildirilen (15) değerlerle paralellik gösterdiği saptandı. Yapılan sıvı-elektrolit tedavisinden sonra bu değerlerdeki azalma, klinik iyileşmeye paralel olarak hasta hayvanların böbrek fonksiyonlarında da belirgin bir düzelme olduğuna yorumlanabilir.

Mevcut çalışmada hafif, orta ve şiddetli derecede dehidrasyonlu ishalli buzağularda TÖ glikoz konsantrasyonlarının ( $41.8 \pm 2.2$ ,  $38.1 \pm 2.2$ ,  $45.4 \pm 4.6$  g/dl), TS glikoz konsantrasyonlarına göre ( $47.5 \pm 1.4$ ,  $51.8 \pm 4.0$ ,  $57.1 \pm 6.2$  g/dl) istatistiksel olarak  $p < 0.01$  oranında azaldığı belirlendi (Tablo 1). Birçok araştırmacı (13, 15, 17, 19, 23) ishale bağlı olarak kan glikoz konsantrasyonunun azaldığını, Kasari ve ark. (20) ise ishalli buzağulardaki glikoz konsantrasyonunun sağlıklı buzağulardaki referans değerler arasında olduğunu ifade etmişlerdir. Bu çalışmadaki bulgularımız bir çok araştırmacının (15, 23) bildirimleri ile paralellik, Kasari ve ark. (20)'nın bildirdiği değerlerle farklılık arz etmektedir.

İshalli buzağularda  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  ve  $\text{HCO}_3^-$  'in önemli miktarları ishal sonucu dışkı ile kaybolmaktadır (9, 12, 15, 18, 35). Buzağularda ishale bağlı olarak dışkıyla yoğun  $\text{Na}^+$  iyonu kaybı sonucu serum  $\text{Na}^+$  konsantrasyonları azalır (15, 17, 25, 27, 32, 35). Ancak ölüme yakın dönemlerdeki buzağularda böbrek fonksiyonlarının yetersizliğine bağlı olarak hipernatremi gelişebileceği ifade edilmiştir (9, 12, 15, 18).

Mevcut çalışmada ishalli buzağulardaki  $\text{Na}^+$  ve  $\text{Cl}^-$  iyonu konsantrasyonlarında TÖ'ne göre TS'nde tüm gruplarda önemli oranda artışların olduğu saptandı. İshalli buzağularda her üç grupta sodyum ve klor iyonu konsantrasyonlarının TÖ'ne göre TS'nde istatistiksel önem arz eden (Tablo 1) artışları olduğu, ancak bu değişimlerin buzağular için bildirilen referans değerler arasında olduğu belirlendi. İshalli buzağularda elde edilen  $\text{Na}^+$  ve  $\text{Cl}^-$

konsantrasyonlarının (Tablo 1) birçok araştırmacının (15, 17, 27, 32) konuyla ilgili yapmış oldukları çalışmalarda bildirdikleri değerlerle uyumlu, Boyd ve ark. (10) bildirdikleri değerlerle ise farklılık arz ettiği saptandı. Bu bulgular çerçevesinde sodyuma paralel olarak Cl<sup>-</sup> konsantrasyonlarındaki düşüşün genelde dehidrasyonun hipotonik olduğuna yorumlanabilir. Tüm gruplarda Na<sup>+</sup> ile Cl<sup>-</sup> iyon konsantrasyonlarındaki artışın, ishalin süresi, şekli ve dehidrasyon derecesine bağlı olabileceği kanısına varıldı.

Dışkıyla potasyum atılımı sonucu, ishalin başlangıcında K<sup>+</sup> konsantrasyonu hafif oranda azalırken (22) sıvı kaybı fazlalaştıkça K<sup>+</sup> iyonu konsantrasyonunun arttığı belirtilmiştir (18, 30, 32, 35). Potasyum kaybına rağmen hayvanda hiperkalemi tablosunun varlığı, normalde hücre içi bir iyon olan K<sup>+</sup> iyonlarının H<sup>+</sup> iyonlarıyla yer değiştirmesinden kaynaklandığı bildirilmiştir (11, 12, 18, 35). Ayrıca bazı araştırmacılar (9, 11, 20, 28, 32) klinik olarak metabolik asidoz tablosu gösteren aşırı derecede dehidre buzağılarda K<sup>+</sup> iyonu konsantrasyonlarının önemli oranda artış gösterdiğini bildirmişlerdir.

Potasyum iyonu konsantrasyonlarının hafif derecede dehidrasyonlu grupta TÖ'ne göre TS istatistiki önem arz eden bir artış (p<0.01), şiddetli derecede dehidrasyonlu grupta ise azalma (p<0.001) gösterdiği tespit edildi. Hafif derecede dehidrasyonlu grupta K iyon konsantrasyonlarının TÖ'ne göre TS'nde artması, ishal başlangıcında şekillenen ekstraselüler sıvıdaki K<sup>+</sup> kaybına bağlı olabileceği, ilerleyen süreçte sıvı kaybının artması ile intraselüler sıvıdaki K iyonlarının ekstraselüler sıvıya geçmesi ve buna bağlı olarak serum K<sup>+</sup> konsantrasyonlarında önemli artış olabileceği düşünülmektedir.

Buzağılarda ishale bağlı önemli oranda sıvı-elektrolit kaybı oluşur. Vücudun elektrolit dengesinde meydana gelen bozukluklarla kalp aritmileri arasında önemli bir ilişki olduğu, elektrolitlerden Na<sup>+</sup>, Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>'un nadir olarak kalp aritmisi oluşturduğu ve ishali buzağılarda meydana gelen kalp aritmilerinden en çok K<sup>+</sup>'un sorumlu olduğu bildirilmiştir (1, 5, 6, 7, 8, 16).

Bu çalışmada klinik olarak metabolik asidoz tablosu gösteren ve serum potasyum konsantrasyonu yüksek olan buzağılarda EKG'de çeşitli dalga değişiklikleri olduğu tespit edildi. Hafif derecede dehidrasyonlu ishali buzağılardan alınan EKG'lerde önemli bir değişikliğin olmadığı, orta derece dehidrasyonlu gruptaki bazı buzağılarda ise P dalgasının yassılaştığı ve süresinin uzadığı, T dalgasının sivrildiği ve süresinin hafif uzadığı gözlemlendi (Şekil 1). Şiddetli derecede dehidrasyonlu ishali buzağılarda, P dalgasının genişlediği ve/veya yassılaştığı, bazen tamamen kaybolduğu, QRS kompleksinin genişlediği, T dalgalarının aşırı sivrildiği ve genişlediği (Şekil 2), sinusal bradikardi (Şekil 3), I. derece kalp bloğu (Şekil 3), ventriküler ekstrasistol (Şekil 4) ve hafif ST yükselmeleri (Şekil 5) gibi kalp ritim bozukluklarının oluştuğu görüldü. Bu çalışmada özellikle şiddetli derecede dehidrasyonlu ve serum K konsantrasyonu yüksek olan buzağılarda EKG'de görülen dalga değişikliklerinin çeşitli çalışmalarda (1, 4, 5, 8, 16) bildirilen değişikliklere

benzer olduğu, yapılan sıvı-elektrolit tedavisinden sonra meydana gelen bu değişikliklerin düzeldiği (Şekil 6, 7), ayrıca bazı araştırmacıların (7, 8, 16) bildirdiklerine paralel olarak bu çalışmada da ishali buzağılarda EKG değişikliklerinin, özellikle K konsantrasyonu 7 mmol/L'den yüksek olan buzağılarda meydana geldiği saptandı.

Bergman ve ark. (8) hiperkalemi buzağılarda ventriküler ekstrasistollerin şekillenmediği bildirimlerinin aksine, bu çalışmada 2 adet buzağıda ventriküler ekstrasistollere rastlandı. İki buzağıda ise hafif ST yükselmesi gözlemlendi. Bu buzağılara yapılan sıvı-elektrolit tedavisinden sonra meydana gelen ventriküler ekstrasistol ve ST yükselmelerinin düzelmesi, bu bozuklukların muhtemelen potasyum iyonunun kalp üzerine olan toksik etkisinden olabileceği kanısına varılmıştır. Ayrıca şiddetli derece dehidrasyonlu gruptaki buzağılarda Q-T ve S-T aralıklarının sürelerinin kısalması, kalp atım sayılarının azalması yani sinusal bradikardi ile ilgili olduğu düşünülmektedir.

Yapılan bu çalışmada ishali buzağılardan alınan EKG'lerde atrial fibrilasyon ve ventriküler fibrilasyon vakalarına rastlanmaması, çalışmadaki buzağılarda serum K<sup>+</sup> konsantrasyonlarının aşırı yüksek olmamalarına bağlı olabileceği düşünülmektedir.

Sığırlarda farklı yaş ve ırklarda hatta aynı hayvandan farklı zamanlarda alınan EKG'lerin bile benzer olmayabilecekleri ifade edilmiştir (21, 24). Kirti ve ark. (21) buzağılarda P dalgasının yönünün pozitif yönden çok negatif yönlü olduğunu, QRS kompleksinin II. derivasyonda maksimum bir amplitüde sahip olduğunu fakat en sık III. ve VI. derivasyonlarda kaydedildiğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar T dalgasının buzağılarda oldukça değişken olduğunu, T dalgasının genellikle I., IV., V. derivasyonlarda pozitif, II., III., V. derivasyonlarda ise negatif olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise Kirti ve ark.'nın (21) bildirdiklerinin aksine P dalgalarının yönünün daha çok pozitif olduğu, T dalgalarının II., III., V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub> derivasyonlarında pozitif, aVR ve V<sub>6</sub> derivasyonlarında ise tüm buzağılarda negatif olduğu, bir buzağı hariç tüm buzağılarda P ve T dalgalarının aynı yönlü olduğu, V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub> derivasyonlarında tüm dalgaların net olarak görülebildiği dikkati çekti.

Sonuç olarak; özellikle serum potasyum konsantrasyonu yüksek olan, orta ve şiddetli derece dehidrasyonlu buzağılarda elektrokardiyografik bulgularda önemli değişikliklerin meydana geldiği, ishali buzağılarda klinik, hematolojik ve biyokimyasal bulguların yanı sıra elektrokardiyografik bulgularında değerlendirilmesi ve bu sonuçlara göre tedavinin yönlendirilmesinin yararlı olacağı kanısına varıldı.

## KAYNAKLAR

1. Alpha SY, Gregory IH, Philip DB (1990): Hyperkalemia associated with diarrhea. Ann. Intern. Med., 112, 6: 470.
2. Aytuğ CN, Alaçam E, Görgül S, Gökçen H, Tuncer ŞD, Yılmaz K (1991): Sığır Hastalıkları, Tümvet

Ltd Şti, Teknografik Matbaası. 2. Baskı, İstanbul.

**3.Baçoğlu A (1989):** İshalli ve Sağlıklı Buzağlarda Klinik, Laboratuar ve Elektrokardiyografik Araştırmalar. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.

**4.Baçoğlu A, Maden M, Turgut K (1992):** Neonatal ishalleri beş buzağda gözlenen aritmilerin elektrokardiyografik değerlendirmesi. Hay. Araş. Derg., 2, 2: 8-10.

**5.Baçoğlu A, Sevinç M, Maden M (1996):** Idioventricular rhythm in a calf suffering from diarrhea. Tr. J. Vet. Anim. Sci., 20: 375-377.

**6.Baçoğlu A, Turgut K (1989):** A case of ventricular flutter and fibrillation in a calf suffering from diarrhea. S. Ü. Vet. Fak. Derg., 5, 1: 259-263.

**7.Bergman EN, Sellers AF (1953):** Studies on intravenous administration of calcium, potassium and magnesium to dairy calves, I. Some biochemical and general toxic effects. Am. J. Vet. Res., 14: 520-529.

**8.Bergman EN, Sellers AF (1954):** Studies on intravenous administration of calcium, potassium and magnesium to dairy calves, II. Some cardiac and respiratory effects. Am. J. Vet. Res., 15: 25-35.

**9.Booth AJ, Naylor JM (1987):** Correction of metabolic acidosis in diarrheal calves by oral administration of electrolyte solutions with or without bicarbonate. JAVMA, 191, 1: 62-68.

**10.Boyd JW, Baker JR, Leyland A (1974):** Neonatal diarrhoea in calves. Vet. Rec., 95: 310-313.

**11.Brobst D (1986):** Review of the pathophysiology of alterations in potassium homeostasis. JAVMA, 188, 9: 1019-1025.

**12.Carson GP (1989):** Fluid, Electrolyte, and Acid-Base Balance, chapter 19, in "Clinical Biochemistry of Domestic Animals" Editor, JJ Kaneko, 4<sup>th</sup> Ed., Academic Press Inc., New York.

**13.Cleek JL, Phillips RW (1981):** Evaluation of a commercial preparation for oral therapy of diarrhea in neonatal calves: Administration by suckling versus intubation. JAVMA, 178, 9: 977-981.

**14.Corke MJ (1988):** Economical preparation of fluids for intravenous use in cattle practice. Vet. Rec., 122: 305-307.

**15.Deshpande AP, Anantwar LG, Digraskar SU, Deshpande AR (1993):** Clinico-pathological and biochemical alterations in calf scour. Indian Vet. J., 70: 679-680.

**16.Epstein V (1984):** Relationship between potassium administration, hyperkalaemia and the electrocardiogram: An experimental study. Equine Vet. J., 16, 5: 453-456.

**17.Groutides CP, Michell AR (1990):** Changes in plasma composition in calves surviving or dying from diarrhoea. Br. Vet. J., 146: 205-210.

**18.Hall GA, Jones PW, Morgan JH (1992):** Calf diarrhoea, chapter 12, in "Bovine Medicine Diseases and Husbandry of Cattle" Editors, AH Andrews, RW Blowey, H Boyd, RG Eddy, 1<sup>st</sup> Ed., Blackwell Science Ltd., Oxford.

**19.Jones R, Phillips RW, Cleek JL (1984):** Hyperosmotic oral replacement fluid for diarrheic calves.

JAVMA, 184, 12: 1501-1505.

**20.Kasari TR, Naylor JM (1985):** Clinical evaluation of sodium bicarbonate, sodium L-lactate, and sodium acetate for the treatment of acidosis in diarrheic calves. JAVMA, 187: 392-397.

**21.Kirti D, Sobti VK, Gupta MP, Randhawa SS (1990):** Electrocardiographic studies on neonatal buffalo calves (Bos bubalis). Indian Vet. J., 67: 752-755.

**22.Kocabatmaz M, Aslan V, Sezen Y, Nizamhoğlu M (1987):** İshalli neonatal buzağların prognozu ve tedavisi. Türk Veteriner Hekimliği 1. Bilim Kongresi. 23-25 Eylül, Ankara.

**23.Koiwa M, Hatsugaya A, Abe T, Minami S (1990):** Therapeutic effects of electrolyte solution with oil emulsion on serious diarrhea in holstein calves. Jpn. J. Vet. Sci., 52, 3: 639-641.

**24.Konuk T (1966):** Elektrokardiyografi ve Yerli Kara Sığırların Normal Elektrokardiyogramları Üzerinde Araştırmalar. Doçentlik Tezi, A. Ü. Vet. Fak., Ankara.

**25.Kurtdede A (1987):** Neonatal buzağı enteritlerinin per os kullanılan glukoz elektrolit solusyonu (GES) ve glukoz-glisin-elektrolit solusyonu (GGES) ile sağaltım üzerinde çalışmalar. A. Ü. Vet. Fak. Derg., 34, 2: 177-186.

**26.Kurtdede A, Emre B (1987):** İshalli buzağlarda hematokrit değer kan üre nitrojeni ve plazma spesifik graviditesi üzerinde bir araştırma. A. Ü. Vet. Fak. Derg., 34, 1: 1-7.

**27.Kurtdede A, Ünsüren H (1987):** Neonatal buzağı ishallerinde hiperozmotik sıvıların oral kullanımı üzerinde bir çalışma. Vet. Hek. Der. Derg., 57, 2-3-4: 22-26.

**28.Naylor JM (1989):** A retrospective study of the relationship between clinical signs and severity of acidosis in diarrheic calves. Can. Vet. J., 30: 577-580.

**29.Phillips RW (1985):** Fluid therapy: The best approach for diarrhea. Agri-Prac. Med., 6, 3: 22-27.

**30.Radostits OM (1965):** Clinical management of neonatal diarrhea in calves, with special reference to pathogenesis and diagnosis, Symposium on diarrhea of calves. JAVMA, 147, 12: 1367-1376.

**31.SPSS for Windows 7.5 Standart Version 1998 USA.**

**32.Şahal M, Kurtdede A, Börkür MK, Ünsüren H, İmren HY, Özlem MB, Kalınbacak A (1994):** Yeni doğan ishalleri buzağlarının klinik bulguları ve asit-baz dengesi dikkate alınarak sodyum bikarbonat ve elektrolitik sıvıların sağaltımı. A. Ü. Vet. Fak. Derg., 41, 3-4: 509-525.

**33.Turgut K, Baçoğlu A, Ok M, Maden M (1992):** Evans blue dye method for determining plasma volume and its clinical importance in neonatal calves with acute enteric infections. Tr. J. Vet. Anim. Sci., 16: 465-472.

**34.Ulutaş B (1998):** İshalli Buzağlarda Böbrek Fonksiyon Bozukluklarının İncelenmesi ve Sıvı Sağaltım Uygulamalarının Etkinliği. Doktora Tezi, A. Ü. Sağ. Bil. Enst., Ankara.

**35.Watt JG (1965):** The use of fluid replacement in the treatment of neonatal diseases in calves. Vet. Rec., 77, 49: 1474-1482.