



## ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.  
2016; 30 (2): 137 - 139  
http://www.fusabil.org

### Neonatal İshalli Buzağlarda Potasyum Düzeyleri ve Kalbin Elektrokardiyografisi

Ömer KIZIL<sup>1</sup>  
Burak BAŞPINAR<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Firat Üniversitesi,  
Veteriner Fakültesi,  
İç Hastalıkları Anabilim Dalı,  
Elazığ, TÜRKİYE

<sup>2</sup> Şifa Veteriner Kliniği  
Elazığ, TÜRKİYE

Bu çalışmanın amacı ishallerde dehidre buzağlarda serum potasyum düzeylerini belirlemek ve kalbin elektrokardiyografik incelemesini yapmaktır. Çalışmada Firat Üniversitesi Hayvan Hastanesine getirilen 4-12 günlük, 10 adet ishallerde dehidre buzağı ile 5 adet sağlıklı buzağı kullanılmıştır. Ortalama potasyum düzeyleri orta derecede dehidrasyon saptanan buzağlarda 8.33 mEq/L, hafif derecede dehidrasyon saptanan buzağlarda ise 6.3 mEq/L olarak belirlenmiştir. Hiperkalemik kabul edilen orta derecede dehidrasyon belirlenen ishallerde buzağlardaki elektrokardiyogram'da (EKG) P dalgasının olmadığı ve T dalgasının pik yaptığı, hafif dehidre ve orta derecede hiperkalemili buzağlarda ise P dalgasının amplitüdünün kısaldığı, QRS kompleksinin uzadığı ve T dalgasının negatif yönlü pik yaptığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak, ishallerde buzağlarda belirli derecelerde hiperkalemisinin gelişebileceği, bu durumun klinik olarak EKG muayenesiyle de ortaya konabileceği belirlenmiş ve ishallerde dehidre buzağların tedavi planlaması yapılırken hiperkalemiye karşı tedbirlerin alınmasının faydalı olacağı düşünülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Buzağı, elektrokardiyografi, hiperkalemi

#### Potassium Levels and Heart Electrocardiogram in Calves with Neonatal Diarrhea

The aim of this study was to determine the serum potassium levels in dehydrated calves with diarrhea and was to make electrocardiographic examination of the heart. The study was performed on 10 calves with diarrhea and 5 healthy calves, 4-12 days old, brought into the Animal Hospital to University of Firat. The average potassium levels was determined in calves with moderate dehydration as 8.33 mEq/L, and in calves with mild dehydration as 6.3 mEq/L, respectively. The Electrocardiogram (ECG) results revealed the absence of P-waves and the peak of the T-waves in hyperkalemic calves with moderate dehydration revealed, and reduced amplitude of the P-waves, the prolonged QRS complex and negative peak of the T-waves in moderately hyperkalemic calves with light dehydration. As a result, hyperkalemia may develop in calves with diarrhea in certain degree, this is clinically determined and may be introduced in the ECG examination. Taking preventive measures against hyperkalemia could be useful in planning treatment of diarrheic and dehydrate calves.

**Key Words:** Calves, electrocardiography, hyperkalemia

#### Giriş

Yeni doğan buzağlarda ishal yaygın bir problemdir. Klinik olarak sistemik bulgulara neden olmayan hafif ishal formu ile hızla dehidrasyonun gelişmesine neden olarak şiddetli asit/baz ve elektrolit denge bozukluklarına neden olabilen şiddetli formlarda ortaya çıkabilir (1). Neonatal dönemdeki ishallerin patogeneğinde birçok enteropatojen rol oynamakla beraber birçok bölgede özellikle *Escherichia coli*, rotavirus, coronavirus ve *Cryptosporidium parvum* önemli rol oynamaktadır. Genellikle bu dönemin ishallerinde birden fazla faktör etiyolojide etkili olabilmektedir (1-3). Diyarenin başlıca klinik bulgusu dehidrasyon, ilerleyen halsizlik ve bir veya birkaç gün içindeki ölüm vakalarıdır (1).

İshallerde buzağlarda klinik olarak önemli elektrolit bozukluklarından birisi de hiperkalemi durumudur (4-6). Özellikle kalbin hiperkalemi gibi elektrolit denge bozuklukları durumunda membran potansiyeli olumsuz yönde etkilenmekte olup, kassel güçsüzlük yanında hayatı tehdit edebilen kardiyak aritmiler (uzamış QRS kompleksi) ortaya çıkabilir (5-11). Neonatal ishallerde buzağlardaki hiperkalemisinin dehidrasyonun derecesiyle alakalı olduğu ifade edilmektedir (12). Buzağlarda enterotoksijenik *E. coli*'nin neden olduğu neonatal diyarelerde metabolik asidozis yanında hiperkalemi durumu da gelişmektedir. Özellikle bu durumda gelişen hiperkalemi kardiyak aritmiler yanında bradikardiye neden olmaktadır (13).

Kalbin çalışması esnasındaki elektriksel aktivitesi ve o anki fonksiyonel durumu hakkında bilgi veren aksiyon potansiyellerinin vücut yüzeyinden kaydedilmesi işlemine elektrokardiyografi (EKG) (14), bu amaçla kullanılan araca elektrokardiyograf ve kağıt üzerine alınan eğriye de elektrokardiyogram denilmektedir (15-17). EKG'de normalde pozitif ve negatif yönlü bir takım dalgalar (P, Q, R, S ve T) bulunmaktadır (18). P dalgası

Geliş Tarihi : 29.04.2016  
Kabul Tarihi : 12.05.2016

#### Yazışma Adresi Correspondence

Ömer KIZIL

Firat Üniversitesi,  
Veteriner Fakültesi,  
İç Hastalıkları Anabilim Dalı,  
Elazığ - TÜRKİYE

omerkizil@yahoo.com

atriyumların depolarizasyonuna, QRS kompleksi ventriküllerin depolarizasyonuna ve T dalgası da ventriküllerin repolarizasyonuna işaret etmektedir (17, 18).

Bu çalışmanın amacı, ishalleri neonatal buzağılarda kandaki potasyum düzeylerini belirlemek ve kalbin elektrokardiografik incelemesini yapmaktır.

## Gereç ve Yöntem

Bu çalışmanın materyalini Fırat Üniversitesi Hayvan Hastanesine ishal şikayetiyle getirilen neonatal dönemdeki 10 adet ishalleri buzağı ile (çalışma grubu), ishal şikayeti olmayan 5 adet neonatal buzağı (kontrol grubu) oluşturmuştur. Hem çalışma hem de kontrol grubu buzağuların v. jugularislerinden 10'er mL antikoagülsüz tüplere kan örneği alınmış ve pıhtılaşma sonrası 3000 rpm'de 5 dk santrifüj edilerek serum örnekleri çıkarılmıştır. Elde edilen serum örneklerinde kısa süre içerisinde potasyum düzeyleri belirlenmiştir. Serum potasyum düzeyleri Fırat Üniversitesi Araştırma Hastanesi Merkez Laboratuvarında hizmet alımı yoluyla uygun ticari kitler kullanılarak otoanalizörde belirlenmiştir. Çalışmaya alınan tüm hayvanların EKG cihazı (Cardioline, İtalya) yardımıyla EKG'leri alınmıştır.

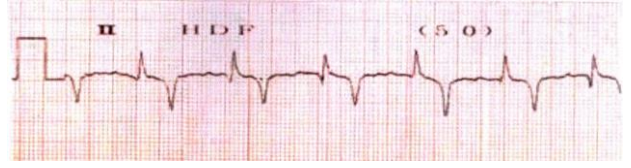
## Bulgular

Klinik olarak ishalleri buzağılarda emme refleksinin azaldığı/olmadığı, sulu özellikle gaytanın çıkarıldığı, vücut ısısının azaldığı, yatalıklık hali ile 4 buzağıda hafif, 6 buzağıda ise orta şiddette seyreden dehidrasyon durumu belirlenmiştir. Mevcut çalışmada ishalleri buzağılardaki ortalama potasyum düzeyleri orta derecede dehidrasyon saptanan buzağılarda 8.33 mEq/L, hafif derecede dehidrasyon saptanan ishalleri buzağılarda ise 6.3 mEq/L olarak belirlenmiştir. Kaynakta sağlıklı sığırlar için ortalama potasyum düzeyi ise 3.6–4.9 mEq/L olarak belirtilmiştir (1).

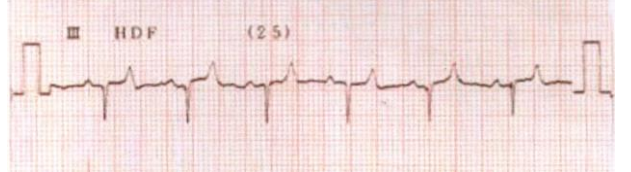
Hiperkalemik kabul edilen orta derecede dehidrasyon belirlenen ishalleri buzağılardaki EKG görüntüsü Şekil 1'de gösterilmiş olup, burada özellikle P dalgasının olmadığı (atrial standstill) ve T dalgasının pik yaptığı, ayrıca aritmelerin olduğu dikkati çekmiştir. Hafif dehidre ve orta derecede hiperkalemili buzağılarda ise P dalgasının amplitüdünün kısaldığı, QRS kompleksinin uzadığı ve T dalgasının negatif yönlü pik yaptığı gözlenmiştir (Şekil 2). Sağlıklı buzağılardan alınan normal EKG görüntüsü ise Şekil 3'de sunulmuştur.



**Şekil 1.** Orta derecede dehidrasyonlu, K:8.33 mEq/L olan buzağılardaki EKG görüntüsü. P dalgası yok ve T dalgası pik yapmıştır



**Şekil 2.** Hafif derecede dehidrasyonlu, K: 6.3 mEq/L olan buzağılardaki EKG görüntüsü. P dalgasının amplitüdü kısalmış, QRS kompleksi uzamış ve T dalgası negatif yönlü pik yapmıştır



**Şekil 3.** Sağlıklı buzağılardaki EKG görüntüsü

## Tartışma

Sıvı elektrolit bozukluklarına bağlı olarak kalpte aritmilerin gözlenebileceği, özellikle kanda potasyum iyonu artışına bağlı hiperkalemik durumda kalbin olumsuz etkilenerek aritmilerin görülebileceği değişik kaynaklarda ifade edilmiştir (8, 19, 20). İshal durumunda hem prerenal azotemiye bağlı olarak (21) hem de gelişen metabolik asidoz durumunun tamponlanması esnasında H<sup>+</sup> iyonlarının hücre içine, K<sup>+</sup> iyonlarının da hücre dışına çıkışına bağlı olarak kanda hiperkalemik şekillenmektedir (22, 23).

Hiperkalemik buzağılarda EKG'de şiddetli bradikardi ile karakterize atriyal durgunluk ve P dalgasının olmaması saptanabilir. Ayrıca hiperkalemikliğe bağlı olarak AV blok, kaçış ritimleri, ventriküler fibrilasyon, asistoli ve ölüm de görülebilir (13). P dalgasının yassılaşıp amplitüdünde azalma, QRS kompleksinin uzaması ve T dalgası pik yapması durumu şiddetli akut ishalleri buzağılarda gözlenmiştir (1, 19, 20). Neonatal ishalleri buzağılarda EKG'de ritim bozukluklarının fazla görülmediği ve bu tür bozuklukların da özellikle kandaki potasyum düzeyi 8 mEq/L'yi aştığı zamanlarda meydana gelebileceği bildirilmiştir (24). Başka bir kaynakta ise hiperkalemik ile ilgili olarak depresyon, halsizlik, yatalıklık, kardiyak aritmiler ve özellikle serum potasyum düzeyi 7 mEq/L'yi aştığında EKG'de anormallikler gözlenebileceğine dikkat çekilmiştir (1).

Kan potasyum düzeyleri 5.1-6.0 mEq/L arasında olduğunda hafif, 6.1-7.0 mEq/L arasında olduğunda orta şiddetli ve >7.0 mEq/L olduğunda şiddetli hiperkalemikliği gösterdiği bildirilmektedir (25). Mevcut çalışmada ishalleri neonatal buzağılarda klinik olarak depresyon, halsizlik, yatalıklık, kardiyak aritmiler saptanmıştır. Bu buzağılarda ortalama potasyum düzeyleri orta derecede dehidrasyon saptanan buzağılarda 8.33 mEq/L iken, hafif derecede dehidrasyon saptanan buzağılarda 6.3 mEq/L olarak belirlenmiştir. Yukarıdaki literatür bilgileri ışığında orta derecede dehidrasyona sahip buzağılarda şiddetli, hafif

derecede dehidrasyon geliştiren buzağılarda ise orta derecede hiperkalemi geliştiği söylenebilir. Bu grup buzağılarda kalbin muayenesinde özellikle P dalgasının amplitüdünde azalma ve/veya P dalgasının olmayışı, QRS kompleksinin uzaması ve T dalgasının normal ve/veya ters yönlü pik yapması şeklinde elektrokardiografik bozukluklar dikkati çekmiştir. Sağlıklı kontrol buzağılarında ise kalbin EKG muayenesinde herhangi bir sorun dikkati çekmemiştir.

### Kaynaklar

1. Aiello SE. The Merck Veterinary Manual. 8<sup>th</sup> Edition, Whitehouse Station, N.J., USA: Merck&Co., Inc., 1998.
2. Antzelevitch C. Cellular basis for the repolarization waves of the ecg. *Ann NY Acad Sci* 2006; 1080: 268-281.
3. Oguchi Y, Hamlin RL. Duration of QT interval in clinically normal dogs. *Am J Vet Res* 1993; 54: 2145-2149.
4. Lewis, LD, Phillips RW. Diarrheic induced changes in intracellular and extracellular ion concentrations in neonatal calves. *Ann Rech Vet* 1973; 4: 99-111.
5. Weldon AD, Moise NS, Rebhun WC. Hyperkalemic atrial standstill in neonatal calf diarrhea. *J Vet Int Med* 1992; 6: 294-297.
6. Trefz FM, Lorch A, Feist M, Sauter-Louis C, Lorenz I. The prevalence and clinical relevance of hyperkalemia in calves with neonatal diarrhoea. *Vet J* 2013; 195: 350-356.
7. Alpha SY, Gregory IH, Philip DB. Hiperkalemia associated with diarrhea. *Ann Int Med* 1990; 112: 470.
8. Başoğlu A, Turgut K. A case of ventricular flutter and fibrillation in a calf suffering from diarrhea. *SÜ Vet Fak Derg* 1999; 5: 375-377.
9. Naylor JM. Severity and nature of acidosis in diarrheic calves over and under one week of age. *Can Vet J* 1987; 28: 168-173.
10. Weldon AD, Moise NS, Rebhun WC. Hyperkalemic atrial standstill in neonatal calf diarrhea. *J Vet Int Med* 1992; 6: 294-297.
11. Paślowska U. The electrocardiographic curve of clinically healthy dogs of selected breeds. *Elect J Polish Agri Uni* 1998; 1: 11-23.
12. Trefz FM, Constable PD, Sauter-Louis C, et al. Hiperkalemia in neonatal diarrheic calves depends on the degree of dehydration and the cause of the metabolic acidosis but does not require the presence of acidemia. *J Dairy Sci* 2013; 96: 7234-7244.
13. Gökçe G. Veteriner Kardiyoloji. 1. Baskı, Malatya: Medipres Matbaacılık Yayıncılık Ltd, 2014.
14. Kubo T, Ono T, Kontani M. Evolution of the electrocardiogram in young dogs during the first 90 days of life. *Adv Anim Cardiol* 1985; 18: 43-49.
15. Fregin FG. Electrocardiography. *Vet Clin North Am Equine Pract* 1985; 1: 419-432.
16. Deroth L. Electrocardiographic parameters in normal lactating Holstein cow. *Can Vet J* 1980; 21: 271-277.
17. Madan AK, Korde JP, Das AK, Rastogi SK. Propofol-induced electroencephalographic, electrocardiographic and spirometric changes in goats. *Vet Arhiv* 2010; 80: 27-39.
18. Anonim. "Characteristics of the Normal ECG". <http://ecg.utah.edu/lesson/3/> 08.03.2016.
19. Epstein V. Relationship between potassium administration, hiperkalemia and electrocardiogram: An experimental study. *Equine Vet J* 1984; 16: 453-456.
20. Başoğlu A, Maden M, Turgut K. Neonatal ishalli 5 buzağıda gözlenen aritmilerin elektrokardiyografik değerlendirmesi. *Hay Araş Derg* 1992; 2: 8-10.
21. Grove WDH. Monitoring and management of acidosis in calf diarrhoea. *J Royal Soc Med* 1998; 91: 195-198.
22. Kasari TR. Metabolic acidosis in calves. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 1999; 15: 473-486.
23. Brobst D. Review of the pathophysiology of alterations in potassium homeostasis. *J Am Vet Med Assoc* 1986; 188: 1019-1025.
24. Carlson GP. Fluid, electrolyte and acid-base balance. In: Kaneko JJ, (Editor). *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. 4<sup>th</sup> Edition, New York: Academic Press, 1989; 543-575.
25. Mokhber DMR, Dalir NB, Mortaz E. The role of electrolytes in the genesis of cardiac arrhythmias in cattle. *J Vet Res* 2001; 55: 63-68.