

İshalli buzağılarda metabolik asidozisin ve sağaltımda kullanılacak sodyum bikarbonat miktarının mikro CO₂ sistemi ve kan gazı analizörü ile saptanması*

Arif KURTDEDE, M. Kazım BÖRKÜ, A. Arda SANCAK, Selçuk PEKKAYA,

Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıklar Anabilim Dalı, Ankara

Özet: İshalli 21 buzağıda mikro CO₂ sistemi ve kan gazı analizörü kullanılarak sırasıyla venöz kan serumu total karbondioksit ve venöz kan bikarbonat değerleri ile metabolik asidozisin şekillenip şekillenmediği saptandı. Buzağılara verilecek sodyum bikarbonat miktarı her iki yöntem kullanılarak hesaplandı. Mikro CO₂ sistemi ve kan gazı analizörü ile ölçülen bikarbonat değerleri arasında istatistiksel bir fark belirlenmedi ve %75 korelasyon saptandı (r= 0,758). Sonuç olarak, ishalleri buzağılara verilecek sodyum bikarbonat miktarının mikro CO₂ sistemi ile hesaplanmasının basit ve güvenilir bir yöntem olduğu kanısına varıldı.

Anahtar kelimeler: Buzağı, ishal, kan gazı analizörü, mikro CO₂ sistemi

Determination of metabolic acidosis and sodium bicarbonate requirement by a micro CO₂ system and a blood gas analyser in diarrheic calves

Summary: Blood serum total carbon dioxide and venous blood bicarbonate values and the presence of metabolic acidosis were determined by a micro CO₂ system and a blood gas analyser respectively in 21 diarrheic calves. The requirement of sodium bicarbonate given to diarrheic calves was calculated by using both methods. There were no statistically significant differences and 75 % correlation (r=0.758) for the values of bicarbonate between the micro CO₂ system and blood gas analyser. As a result, it was concluded that micro CO₂ system was a simple and a safe method for estimating the requirement of sodium bicarbonate for diarrheic calves.

Key words: Blood gas analyser, calf, diarrhea, micro CO₂ system

Giriş

İshalleri buzağılarda metabolik asidozisin kesin olarak saptanması kan gazı analizörlerinde (KGA) pH, pCO₂, pO₂ ve baz durumunun belirlenmesi ile olasıdır (1-3). Fakat KGA çok pahalıdır ve ancak laboratuvar şartlarında çalıştırılabilir. Bu nedenle çeşitli araştırmacılar (2, 4, 5, 8,12), pratikte kullanılmak üzere fiziksel muayene bulguları ile metabolik asidozisin şiddeti arasında ilişki kurmaya çalışmakta veya venöz kan bikarbonat (HCO₃⁻) düzeyini pratik olarak belirlemede güvenle kullanılabilecek mikro CO₂ sistemi (MCS) gibi pratik cihazlar geliştirmeye çalışmaktadırlar.

Total karbondioksit'in (TCO₂) %95'inin HCO₃⁻ orijini olması nedeniyle MCS kullanılarak 0.1 ml kan veya kan serumunda 2-3 dakika içinde TCO₂ düzeyi ve dolayısıyla kullanılacak sodyum bikarbonat (NaHCO₃) miktarı hesaplanabilmektedir (2, 3, 5, 9, 10).

Çeşitli araştırmacılar (2, 5, 9, 11, 13), MCS'nin güvenilir ve basit bir yöntem olduğunu bildirmektedirler. Bu sistem, Amerika ve İngiltere'de yaygın olarak

kullanılmaktadır. Türkiye'de bu konuda yapılmış bir araştırmaya rastlanılmamıştır.

Bu araştırmada ishalleri buzağılara verilecek NaHCO₃ miktarının hesaplanmasında MCS'nin kullanımının araştırılması amaçlandı.

Materyal ve Metot

Bu araştırmada Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıklar Anabilim Dalı Kliniği'ne ishal şikayeti ile getirilen 21 buzağı (12'si 8 günün altında, 9'u 8 günün üstünde yaşta) ile Ankara civarındaki iki ayrı işletmeden sağlanan 40 sağlıklı buzağı (5-20 gün yaşta) kullanıldı.

İshalleri buzağuların sahiplerinden buzağuların yaşı ve doğumları, ishallerin başlangıcı ve seyri hakkında gerekli bilgiler alındı. Klinik muayenede dehidrasyona ilişkin bulgular kaydedildi. Sağlıklı buzağular ve klinik muayeneleri yapılan ishallerin vena jugularis'inden heparinize edilmiş (Liquemine, Roche) enjektörlere havayla teması minimum olacak şekilde 2'şer ml, ayrıca antikoagülsüz tüplere 5'er ml kan örneği alındı.

* Bu araştırma VHAG-1687/ADP No'lu TUBİTAK Projesidir.

Heparinli kanda pH, pCO₂, pO₂, baz durumu ve HCO₃⁻ değerleri ishallerde kanın alınmasından hemen sonra; sağlıklılarda buz üzerinde muhafaza edilerek iki saat içinde Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı'nda AVL Compact-1 kan gazı analiz cihazında belirlendi. Diğer kan örneğinden en geç iki saat içinde elde edilen serumda TCO₂ düzeyi Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıklar Anabilim Dalı laboratuvarında MCS aleti kullanılarak ölçüldü (2, 14).

Total karbondioksit düzeyinin ölçümünde ilk olarak MCS'nin contaları yerleştirildi, kapillar tüpe 1 cm çizgisine kadar indikatör sıvısı çekildi ve tp alete yerleştirildi. Kvetin sağ tarafına 2.4 mmol/L' lik laktik asitten 0.5 ml, sol tarafına ise 0.1 ml kan serumu konuldu. Alet ölçüme hazır hale getirildi ve sapından tutularak aşağı yukarı yönde bilek hareketiyle 30 saniye sallandı. Bu srenin sonunda indikatör sıvısının düzeyi göstergeden okundu. Total karbondioksit düzeyinin ölçümü üç kez tekrarlandı. Daha sonra kan serumu yerine 25 mmol/L'lik standart HCO₃⁻ solüsyonu kullanılarak üç ölçüm daha yapıldı. Okunan  değerin ortalaması sonuç olarak kaydedildi ve TCO₂ düzeyi hesaplandı (2, 5, 14). Buzağıların NaHCO₃ gereksinimleri KGA ve MCS'ine göre ayrı ayrı hesaplandı (2, 5, 14).

Kan serumu TCO₂ değerine göre asit-baz durumu; 21-28 (Normal), 16.5-21 (Hafif asidozis), 12-16.5 (Orta derecede asidozis), 8-12 (şiddetli asidozis), <8 (ok şiddetli asidozis) olarak değerlendirildi (2, 5).

MCS ve KGA ile llen TCO₂ ve HCO₃⁻ değerlerinin istatistiksel analizleri, Mann-Whitney U, eşleşmiş gruplarda t-test ya da Wilcoxon ve korelasyon testleri kullanılarak yapıldı (1).

Bulgular

İshalli buzağıların klinik muayenesinde; doğum tarihleri sorularak buzağıların yaşının 12'sinde 8 gün ve altında; 9'unda 8 günün üzerinde olduğu öğrenildi. Mikro CO₂ sistemi ve KGA ile belirlenen HCO₃⁻ değerleri yaşları 8 gün ve altında olan buzağılarda sırasıyla 18.94 ± 6.04 mmol/L ve 17.75 ± 6.36 mmol/L; yaşları 8 gün üzerindeki buzağılarda ise sırasıyla 19.72 ± 5.76 mmol/L ve 19.97 ± 6.40 mmol/L olarak saptandı.

Mikro CO₂ sistemi ve KGA ile belirlenen HCO₃⁻ değerlerinin gözün göz çukuruna çöktüğü 15 buzağıda sırasıyla 19.06 ± 6.16 mmol/L ve 18.32 ± 6.49 mmol/L; gözün klinik olarak normal olduğu 6 buzağıda ise sırasıyla 20.82 ± 5.89 mmol/L ve 19.71 ± 6.30 mmol/L olduğu saptandı.

Mikro CO₂ sistemi ve KGA ile belirlenen HCO₃⁻ değerlerinin deri elastikiyeti azalan 15 buzağıda sırasıyla 18.32 ± 5.79 mmol/L ve 18.18 ± 6.38 mmol/L; deri elastikiyeti normal olan 6 buzağıda ise sırasıyla 21.66 ± 5.43 mmol/L ve 20.05 ± 6.53 mmol/L olarak kaydedildi.

Mikro CO₂ sistemi ve KGA ile belirlenen HCO₃⁻ değerlerinin emme refleksinin zayıf olduğu 13 buzağıda sırasıyla 20.40 ± 4.93 mmol/L ve 14.42 ± 6.05 mmol/L; emme refleksinin yok olduğu 8 buzağıda ise sırasıyla 18.20 ± 7.50 mmol/L, ve 21.36 ± 5.03 mmol/L olarak belirlendi.

Klinik bulgulara göre rastlantısal olarak ortaya çıkan bu gruplarda her iki cihazla yapılan HCO₃⁻ ve TCO₂ lmlerinin yapılan istatistiksel analizinde gruplar arasında emme refleksi bulgusu incelenenler hariç önemli bir fark belirlenmedi. Emme refleksinin zayıf olduğu buzağılar ile bu refleksin yok olduğu buzağılarda KGA kullanılarak elde edilen değerler arasında istatistiksel olarak önemli fark saptandı (p<0,01).

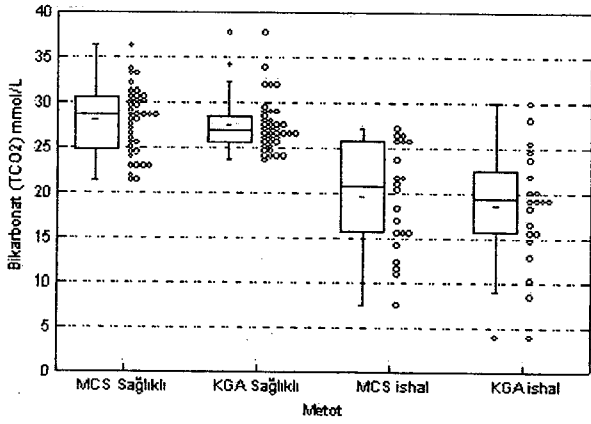
İshalli buzağılarda KGA kullanılarak yapılan laboratuvar muayenesinde; kan pH'nın 6.84 ile 7.29, baz açığının (-0.4) ile (-29.3), pCO₂ değerinin 24.8 mmHg ile 86.8 mmHg arasında değiştiği dikkati çekti. Kan pH'ı 8 buzağıda 7.20'nin üzerinde olup hafif derecede asidozis, 7 buzağıda 7.1 ile 7.2 arasında olup orta derecede asidozis, 4 buzağıda 7.0 ile 7.1 arasında olup şiddetli derecede asidozis ve 2 buzağıda 7.0'ın altında olup çok şiddetli asidozis olarak değerlendirildi. Kan pH'ı 7.29 olan 2 buzağıda baz açığı bulunmazken diğerlerinde baz açığı saptandı. Baz açığı 10 buzağıda (-8) ve üzerindeydi. En yüksek baz açığı kan pH'ı 6.92 ve 6.84 olan 2 buzağıda sırasıyla (-21) ve (-29.3) olarak belirlendi. Bu buzağılar sağaltım esnasında öldü. Venöz kan pCO₂ değeri 7 buzağıda 60 mmHg 'nın üzerindeydi. Kan serumu TCO₂ değerine bakılarak ishallerde buzağıların 3' hafif, 5'i orta, 2'si şiddetli ve 1'i çok şiddetli derecede metabolik asidozis olarak değerlendirildi.

İshalli ve sağlıklı buzağılarda venöz kan serumu TCO₂ ve venöz kan HCO₃⁻ değerleri Şekil 1'de; İshalli buzağılarda kan serumu TCO₂ ve venöz kan HCO₃⁻ değerleri arasındaki ilişki Şekil 2'de; Baz açığı bulunan ve bulunmayan buzağılarda venöz kan serumu TCO₂ ve venöz kan HCO₃⁻ değerleri Şekil 3'de; Baz açığı bulunan buzağılarda kan serumu TCO₂ ve venöz kan HCO₃⁻ değerleri arasındaki ilişki Şekil 4'de gösterildi.

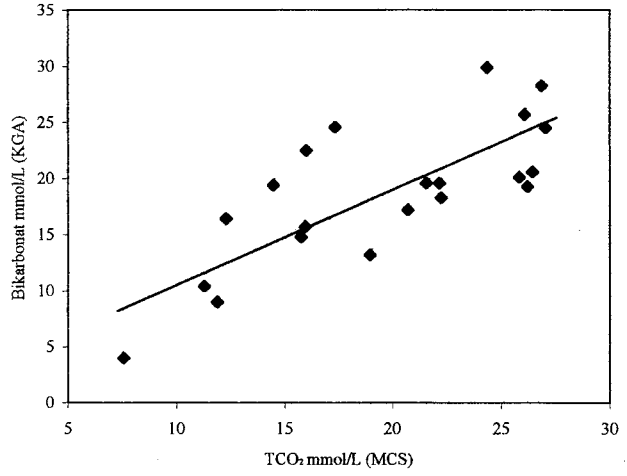
İshalli buzağılarda MCS ile yapılan ölçümlerde ortalama venöz kan serumu TCO₂ değeri 19.56 ± 5.99 (7.50-27.00) mmol/L; KGA ile yapılan ölçümlerde ortalama venöz kan HCO₃⁻ değeri 18.71 ± 6.31 (4.00-29.90) mmol/L olarak belirlendi. Her iki ölçüm metodu ile elde edilen bu değerler arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmadı.

Sağlıklı buzağılarda MCS ile ölçülen ortalama venöz kan serumu TCO₂ değeri 27.97 ± 3.67 (21.30-36.25) mmol/L; KGA ile ölçülen ortalama venöz kan HCO₃⁻ değeri ise 27.57 ± 2.87 (23.60-37.70) mmol/L olarak belirlendi. Bu değerler arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmadı.

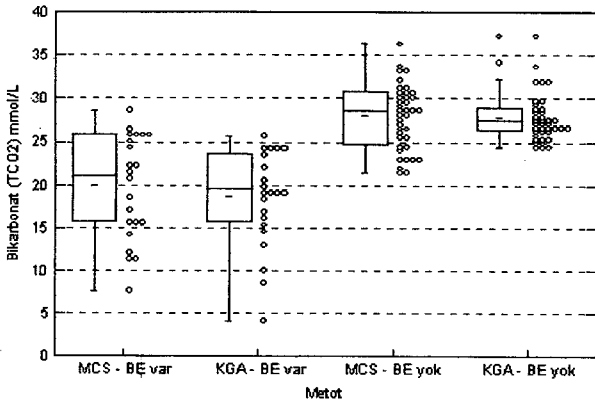
İshallerde sağlıklı buzağılarda ölçülen venöz kan serumu TCO₂ ve venöz kan HCO₃⁻ değerleri arasında



Şekil 1. Sağlıklı ve ishalleri buzağılarda kan serumu TCO_2 (mmol/L) ve venöz kan HCO_3^- (mmol/L) değerleri
Figure 1. Venous blood serum TCO_2 (mmol/L) and venous blood HCO_3^- (mmol/L) values in healthy and diarrheic calves



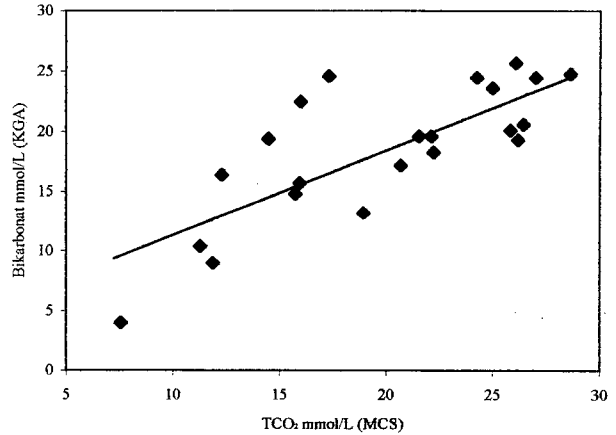
Şekil 2. İshalleri buzağılarda venöz kan serumu TCO_2 (mmol/L) ile venöz kan HCO_3^- (mmol/L) değerleri arasındaki ilişki
Figure 2. Relationship between venous blood serum TCO_2 (mmol/L) and venous blood HCO_3^- (mmol/L) values in diarrheic calves



Şekil 3. Baz açığı bulunan ve bulunmayan ishalleri ve sağlıklı buzağılarda venöz kan serumu TCO_2 (mmol/L) ve venöz kan HCO_3^- (mmol/L) değerleri. BE: Baz açığı.
Figure 3. Venous blood serum TCO_2 (mmol/L) and venous blood HCO_3^- (mmol/L) values in diarrheic and healthy calves with and without base deficiency. BE: Base deficiency

her iki ölçüm metodunda da istatistiksel olarak önemli farklılık saptandı ($p < 0,001$).

İshalleri buzağılarda; venöz kan serumu TCO_2 ve venöz kan HCO_3^- ölçümleri arasında korelasyon değeri 0.758 iken, sağlıklı buzağılarda 0.00257 olarak bulundu.



Şekil 4. Baz açığı bulunan ishalleri buzağılarda venöz kan serumu TCO_2 (mmol/L) ve venöz kan HCO_3^- (mmol/L) değerleri arasındaki ilişki
Figure 4. Relationship between venous blood serum TCO_2 (mmol/L) and venous blood HCO_3^- (mmol/L) values in diarrheic calves with base deficiency.

Mikro CO_2 sistemi ile ölçülen NaHCO_3 değeri ile (14.76 ± 11.47 mmol/L) KGA ile ölçülen NaHCO_3 değeri (13.97 ± 8.65 mmol/L) arasında istatistiksel olarak önemli bir fark belirlenmedi.

Baz açığı bulunan ve bulunmayan buzağılardaki değerler (venöz kan serumu TCO_2 veya venöz kan

HCO₃⁻) arasında her iki metotla yapılan ölçümde de istatistiksel fark bulundu (p<0.001).

Kan serumu TCO₂ ve venöz kan HCO₃⁻ değerleri arasındaki korelasyon değeri baz açığı bulunanlarda 0.771, baz açığı olmayanlarda 0.060 olarak belirlendi.

Tartışma ve Sonuç

İshalli buzağılarda asidozisin şiddeti ile fiziksel muayene bulgularının ilişkilendirilerek sıvı sağaltımının yönlendirilmesi önemlidir (7, 8). Fakat asidozisin derecesinin fiziksel muayene bulguları ile tahmin edilmesi her zaman doğru sonuç vermemektedir (5, 7, 8).

Yaşları 6-8 gün ve daha küçük olan buzağılarda dehidrasyonun fiziksel bulgularının belirgin, metabolik asidozis'in derecesinin ise hafif olduğu; 6-8 günün üstündekilerde ise metabolik asidozis'in şiddetli, dehidrasyonun fiziksel bulgularının hafif olduğu belirtilmektedir (5, 6, 8). Bu araştırmadaki buzağılarda MCS ve KGA ile hesaplanan kan TCO₂ (HCO₃⁻) düzeyi dikkate alınarak yapılan karşılaştırmada 8 günlüğün altında ve üstündeki buzağılar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark belirlenemedi. Bu durumun daha fazla sayıda olguda araştırılmasının uygun olacağı kanısına varıldı.

Dehidrasyon bulguları ile metabolik asidozis'in şiddeti arasında her zaman ilişki olmayabileceği; dehidrasyon bulgusu göstermeyen buzağılarda da şiddetli metabolik asidozis'in gelişebileceği belirtilmektedir (5, 7, 8). Benzer olarak bu çalışmada dehidrasyon bulgusu gösteren (gözün göz çukurluğuna çekilmesi ve deri elastikiyetinin azalması) buzağılarla bu bulguların normal olduğu buzağılardaki HCO₃⁻ değerleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılık saptanmadı.

Orsini (15) ile Groutides ve Michell (4) kan pH'ı 7.25'e düştükten sonra metabolik asidozis'den söz edilebileceğini, 7.1'den daha düşük değerlere ulaşıldığında hayati tehlikenin var olduğunu bildirmektedirler. Bu çalışmadaki ishalli buzağılardan 7'sinin kan pH'ı 7.1 ve daha altındaydı. Bunlardan kan pH'ı 7.0 ve daha altında olan 6 buzağıdan yerde yatan 2'si sağaltım devam ederken öldü, diğer 4'ü sağaltımın başlamasından bir gün sonra ölü bulundu.

Bu araştırmadaki ishalli buzağılarda MCS ve KGA ile belirlenen HCO₃⁻ değerleri arasındaki korelasyon değeri %75 olarak belirlenirken çeşitli araştırmacılar iki cihazın ölçümleri arasındaki korelasyonu %87 (5), %91 (13) ve %99 (11) bulduklarını bildirmektedirler.

Baz açığı saptanan buzağılarda HCO₃⁻ değerleri arasındaki korelasyonun yüksek, baz açığı olmayan buzağılarda ise düşük olacağı bildirimlerine (2, 5) uygun olarak bu çalışmada MCS ve KGA ile ölçülen HCO₃⁻ değerleri arasındaki korelasyon değeri baz açığı bulunanlarda 0.771, baz açığı olmayanlarda 0.060 olarak saptandı.

Hasta buzağılara verilecek NaHCO₃ miktarı hesaplanırken aynı laboratuvarında aynı alet ve kişilerce sağlıklı buzağılarda ölçülen ortalama TCO₂ değerinin kullanılması önerilmektedir (4, 13). Bu araştırmada sağlıklı buzağılarda belirlenen ortalama TCO₂ değeri olarak 28 kullanıldı. Bu değer Grove-White (6) tarafından 25 Naylor (13) tarafından 30 olarak kullanılmıştır.

Sonuç olarak, ishalli buzağılarda; MCS ve KGA cihazları ile ölçülen venöz kan serumu TCO₂ ve venöz kan HCO₃⁻ değerleri arasında istatistiksel bir fark bulunmaması ve bu değerler arasındaki korelasyon değerinin 0.758 olarak saptanması nedeniyle KGA'nın bulunmadığı durumlarda hastalara verilecek NaHCO₃ miktarının hesabında MCS ile yapılan ölçümlerin güvenle kullanılabilir basit bir yöntem olduğu kanısına varıldı.

Kaynaklar

1. Altman DG (1991): *Practical Statistics for Medical Research*. 1st ed. Chapman&Hall, London.
2. Frings CS, Neri BP, Hulsey G (1973): *Evaluation of Harleco CO₂ apparatus: Natelson microgasometer and "SMA 6/60" methods for determining serum bicarbonate (TCO₂)*. Clin Chem, **19**, 1227.
3. Gentry PA, Black WD (1975): *Evaluation of Harleco CO₂ apparatus: Comparison with the Van Slyke Method*. JAVMA, **167**, 156-157.
4. Groutides C, Michell AR (1990): *Evaluation of acid-base disturbances in calf diarrhoea*. Vet Rec, **13**, 29-31.
5. Grove-White DH, White DG (1993): *Diagnosis and treatment of metabolic acidosis in calves: a field study*. Vet Rec, **13**, 499-501.
6. Grove-White DH (1994): *Intravenous fluid therapy in the scouring calves*. Br Cattle Vet Assoc, **2**, 261-268.
7. Grove-White D, Michell AR (2001): *Comparison of the measurement of total carbon dioxide and strong ion difference for the evaluation of metabolic acidosis in diarrhoeic calves*. Vet Rec, **24**, 366-370.
8. Harleco Lit., No. 2473-rev 9/75, Liege, Belgium.
9. Hunt E (1985): *Age predisposition of diarrhoeal disease in the neonatal calves*. Vet Clin North Am Food Anim Pract, **1**, 653.
10. Kasari T, Naylor M (1984): *Metabolic acidosis without clinical signs of dehydration in young calves*. Can Vet J, **25**, 394-399.
11. Kasari TR, Naylor JM (1985): *Clinical evaluation of sodium bicarbonate, sodium L-lactate and sodium acetate for the treatment of acidosis in diarrhoeic calves*. JAVMA, **187**, 392-397.
12. Lam CWK, Tan IK (1978): *Evaluation of the Harleco CO₂ system for measurement of total CO₂ in serum or plasma*. Clin Chem, **24**, 143-145.
13. Naylor JM (1987): *Evaluation of the total carbon dioxide apparatus and pH meter for the determination of acid-base status in diarrhoeic and healthy calves*. Can Vet J, **28**, 45-48.
14. Naylor JM (1989): *A retrospective study of the relationship between clinical signs and severity of acidosis in diarrhoeic calves*. Can Vet J, **30**, 577-580.

15. **Orsini JA** (1989): *Pathophysiology, diagnosis and treatment of clinical acid-base disorders*, Comp Contin Educ Pract Vet, **11**, 593-601.

Geliş Tarihi 19.02.2003 Kabul Tarihi 23.05.2003

Yazışma adresi:

Prof.Dr.Arif KURTDEDE,

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıklar

Anabilim Dalı

Dışkapı/Ankara.