

Enteritisli köpeklerde metabolik asidozisin mikro CO₂ sistemi ile ölçümü ve sağaltımı*

Başak HANEDAN, Arif KURTDEDE

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara.

Özet: Bu çalışmada farklı ırk ve cinsiyette 2-6 aylık 20 ishaller ve 10 sağlıklı olmak üzere toplam 30 köpek kullanıldı. İshaller köpeklerde hastalığın şiddetinin sınıflandırılması ve dehidrasyon durumu klinik muayene kriterlerine göre belirlendi. Sağlıklı köpeklerden bir kez, ishaller köpeklerden ise sağaltım öncesi (0. saat) ve sağaltım sonrası 24., 48. ve 72. saatlerde alınan venöz kan örneklerinden kan gazı analizörü kullanılarak pH, PCO₂, PO₂, BE ve HCO₃⁻, Harleco cihazı kullanılarak TCO₂ değerleri belirlendi. İshallerde metabolik asit-baz durumundaki değişiklikler değerlendirildi. Sıvı elektrolit gereksinimini karşılamak ve metabolik asidozisi düzeltmek için laktatlı Ringer solüsyonu iv (intravenöz) uygulandı. Sonuç olarak ishaller köpeklerde TCO₂ değerinin belirlenmesinde mikro CO₂ sisteminin pratik ve güvenilir bir yöntem olduğu ve laktatlı Ringer solüsyonunun metabolik asidozisin düzeltilmesi ile dehidrasyonun giderilmesinde kullanılabileceği kanısına varıldı.

Anahtar sözcükler: İshal, köpek, sağaltım, TCO₂.

Measurement of metabolic acidosis by micro CO₂ system and therapy in dogs with enteritis

Summary: In this study, ten healthy dogs and twenty with diarrhea at the age of 2-6 months old, totally thirty dogs, from various breeds and sexes were used. The severity of the disease classification and dehydration status in diarrheic dogs were evaluated according to the clinical examination criterias. PH, PCO₂, PO₂, BE and HCO₃⁻ values using blood gase analyzer and TCO₂ values using Harleco analyzer were determined in venous blood samples taken before therapy (0. hour) and at the 24th, 48th and 72th hours after therapy in dogs with diarrhea and once in healthy dogs. Changing in acid-base status in dogs with diarrhea were evaluated. Intravenous Ringer's lactated solution was administered in order to meet the fluid demand and correct the metabolic acidosis. As a result, it was found that micro CO₂ system was a practical and reliable method for determination of TCO₂ and Ringer's lactated solution was able to use for correction of metabolic acidosis and dehydration in dogs with diarrhea.

Key words: Diarrhea, dog, therapy, TCO₂.

Giriş

Bağırsak hastalıklarının en sık karşılaşılan klinik bulgusu ishallerdir (17).

Şiddetli ishallerde metabolik asidozis gelişmektedir (7). Metabolik asidozis asidemi ve plazma bikarbonat konsantrasyonunda azalma ile karakterizedir (2,9,13).

Kan bikarbonat değeri TCO₂ değerinin %95'ine eşittir (2).

Baz eksesi (BE) organizmadaki metabolik durumu değerlendirmek için kullanılır. Negatif değer, baz açığını, metabolik asidozisi gösterir (15). İshaller hastalarda metabolik asidozisin, dehidrasyonun düzeltilmesinde ve elektrolit kayıplarının yerine konulmasında laktatlı Ringer solüsyonu gibi dengeli poliyonik elektrolit solüsyonların verilmesi, semptomatik sağaltım olarak antiemetik, antisekretorik ve antibakteriyel ilaçların kullanılması önerilmektedir (7,17).

Metabolik asidozisin belirlenmesinde en güvenilir metot kan gazı analizörleri ile yapılan ölçümlerdir. An-

cak kan gazı analizörleri bulunmadığı durumlarda Harleco cihazı gibi pratik olarak total CO₂ (TCO₂) ölçülebilen cihazlardan da yararlanılabileceği bildirilmektedir (5,11).

Bu çalışmada enteritisli köpeklerde metabolik asidozisin saptanmasında mikro CO₂ sistemi ile ölçülen TCO₂ değerinden yararlanılması ve elde edilen verilere dayanılarak sağaltım uygulamalarının yapılması amaçlandı.

Materyal ve Metot

Araştırmanın hayvan materyalini, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıklar Anabilim Dalı kliniğine getirilen 2-6 aylık, farklı ırk ve cinsiyette 20 ishaller ve 10 sağlıklı olmak üzere toplam 30 köpek oluşturdu. İshaller köpeklerin rutin klinik muayeneleri yapıldı ve klinik bulgulara göre hastalıklarının derecesi saptandı (14).

* Aynı isimli doktora tez çalışmasından özetlenmiştir.

Tablo 1. Köpeklerde klinik muayene parametreleri ve puanlama
Table 1. Clinical examination parameters and scoring in dogs

| Parametreler | Sağlıklı | Hafif derece hasta | Orta derece hasta | Ağır derece hasta | | | | |
|-------------------------|---------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|-------------------|---|
| Vücudun tutuluşu | Fizyolojik | 0 | Kambur | 1 | Uzun süre yatıyor | 2 | Kalkmıyor | 3 |
| Temperament | Canlı | 0 | Sakin | 1 | Apatik | 2 | Komada | 3 |
| Besi durumu | İyi | 0 | Orta | 1 | Kötü | 2 | Çok kötü | 3 |
| İştah | İyi | 0 | Az | 1 | Çok az | 2 | Hiç yok | 5 |
| Beden ısısı (°C) | 38.6-39.2 | 0 | 39.3-39.5 | 1 | 39.6-40 | 2 | 38 altı, 40 üstü | 3 |
| Solunum frekansı/dak | 15-30 | 0 | 31-35 | 1 | 36-40 | 2 | 15 altı, 40 üstü | 3 |
| Kalp frekansı/dak | 90-110 | 0 | 111-120 | 1 | 121-140 | 2 | 90 altı, 140 üstü | 3 |
| Kıllar | Kaygan parlak | 0 | Karışık, mat | 1 | Kirli | 2 | Çok kirli | 3 |
| Deri elastikiyeti kaybı | Yok | 0 | Orta | 1 | Fazla | 3 | Çok fazla | 4 |
| Mukozalar | Pembemsi | 0 | Solgun | 1 | Anemik | 3 | | |
| Ven dolum süresi/sn | 1,5-2 | 0 | 2,1-2,5 | 1 | 2,6-3 | 2 | 3 üstü | 3 |
| Göz yuvarlağı | Çökmemiş | 0 | Hafif çökmüş | 1 | Belirgin çökmüş | 3 | İyice çökmüş | 4 |
| Dışkı kıvamı | Katı | 0 | Hafif sulu | 1 | Çok sulu | 3 | | |
| Dışkı rengi | Toprak rengi | 0 | Sarı | 1 | Kahverengi | 4 | Kırmızı | 5 |
| Dışkı kokusu | Aromatik | 0 | Pis | 1 | Çok pis | 2 | | |
| Ağırlık değişimi | Değişme yok | 0 | Çok az düşme | 1 | Belirgin düşme | 2 | | |

İshalli köpeklerin klinik muayenelerine ilişkin puanlamalar tablo 1’de gösterildi. Köpeklere klinik bulguların şiddetine göre 0-5 arasında puanlar verildi ve hastalık dereceleri toplam puanlarına göre değerlendirildi. Buna göre köpekler hafif derecede hasta (1-12 puan), orta derecede hasta (13-30 puan) ve şiddetli derecede hasta (31-50 puan) olmak üzere sınıflandırıldı. Klinik muayene ve kan örneği alımları, sağlıklı köpeklerde bir kez, ishallerde köpeklerde sağaltım öncesi (0. saat) ve sağaltım sonrası 24., 48. ve 72. saatlerde olmak üzere dört kez yapıldı.

Kan örnekleri vena sefalika aksesorius’dan heparinli (Liquemine®, Roche) enjektörlere 2’şer ml alındı. Kan örneği alınan enjektörlerin iğneleri hemen kapatılarak kanın havayla teması önlenildi. Alınan kan örneklerinden ilk 30 dakika içinde Ankara SSK Dışkapı Eğitim Hastanesindeki iyon selektif kan gazları cihazında (Chiron Diagnostics, 800 series, USA) pH, PCO₂, PO₂, BE ve HCO₃ değerleri ölçüldü. Venöz kan TCO₂ düzeylerinin ölçümünde Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı’nda bulunan Harleco cihazı kullanıldı (Harleco Lit., No: 2473-rev 9/75).

İshallerde köpeklerde sıvı elektrolit ve asit baz dengesini düzenlemek için iv laktatlı Ringer (Ringer Laktat, Biosel) solüsyonundan canlı ağırlık (kg) × % dehidrasyon × 1000 formülüne göre ml olarak hesaplanan miktar hastaya verildi. Sepsisin önlenmesi ve enfeksiyonların kontrol altına alınması amacıyla 30 mg/kg dozunda günde bir kez dört gün süreyle iv trimetoprim-sulfadoksin (Borgal inj., Topkim®), sekresyonun ortadan kaldırılması ve kusmanın durdurulması için 0.5 mg/kg dozunda günde bir kez üç gün süreyle iv klorpromazin (Largactil amp., Eczacıbaşı®), hastalığın gastroenteritis şeklinde seyrettiği ve kusma içeriğinde kan belirlenen hastalara

mide asidinin azaltılması için 3 mg/kg dozunda günde bir kez dört gün süreyle iv ranitidin hidroklorür (Ranitab amp., Deva), askarit enfeksiyonu tespit edilenlere 5 mg/kg dozunda bir kez oral pyrantel pamoate (Kontil süsp., H. Arsan), dört gün süreyle günde bir kez 1ml im B vitamini kompleksi (Berovit B₁₂, Roche) ve günde bir kez 2 ml iv C vitamini (Redoxan amp., Roche) uygulandı. Sağaltım uygulamaları 4 köpekte 3 kez, 4 köpekte 2 kez ve 12 köpekte 4 kez yapıldı.

İstatistiki değerlendirmeler için sağlıklı ve ishallerde köpeklerden elde edilen değerler için “student t” testi, her bir değişken için dönemler arası farklılığın kontrolü amacıyla yapılan tekrarlı ölçümlerde varyans analizi testleri kullanıldı (3). Ayrıca önemlilik oluşan parametrelerde en küçük önemli fark testi kullanıldı (18).

Bulgular

Bu çalışmada kullanılan 2-6 aylık 20 ishallerde köpeğin iştahsızlık, kusma ve ishal şikayetleri ile getirildiği ve tamamının aşısız olduğu belirlendi.

Klinik muayenede köpeklerin ikisinin komada, 15’inin apatik, üçünün sakın; beden ısısının ikisinde 38 °C’nin altında diğerlerinde normal aralıklarda; tamamında taşikardi; deri elastikiyeti kaybının beşinde çok fazla, 10’unda fazla, beşinde orta düzeyde olduğu; göz yuvarlağının 15’inde belirgin şekilde, 5’inde hafif çöktüğü, dışkı kıvamının birinde hafif sulu, diğerlerinde çok sulu, dışkı renginin sarı-kanlı olduğu, karın bölgesinde ağrı, ekstremiteler, kulak ve burun ucunda soğumaya tüm köpeklerde rastlandı. Klinik muayene sonucuna göre ishallerde köpeğin 15’inin şiddetli, beşinin orta derecede hasta olduğu belirlendi.

Tablo 2. Sağlıklı ve ishallerde köpeklerde venöz kan pH, pCO₂, pO₂, B.E, HCO₃⁻, TCO₂ değerleri.
Table 2. Venous blood pH, pCO₂, pO₂, B.E., HCO₃⁻, TCO₂ values in healthy and diarrheic dogs.

| Parametre | Sağlıklı Grup | | | İshalleri Grup | | İstatistiki Önem | |
|--|---------------|--------------------|--------------|-------------------|----|---------------------------|--------------------|
| | n | $\bar{\chi} \pm S$ | $\bar{\chi}$ | Örnek Alım Zamanı | n | | $\bar{\chi} \pm S$ |
| PH (-log H ⁺) | 10 | 7.36 ± 0.005 | | 0.Saat | 20 | 7.27 ± 0.01 ^a | p<0.001 |
| | | | | 24.Saat | 20 | 7.35 ± 0.01 ^b | p>0.05 |
| | | | | 48.Saat | 16 | 7.41 ± 0.01 ^c | p<0.01 |
| | | | | 72.Saat | 11 | 7.43 ± 0.01 ^c | p<0.01 |
| PCO ₂ (mmHg) | 10 | 39.32 ± 0.73 | | 0.Saat | 20 | 43.54 ± 1.59 ^a | p<0.05 |
| | | | | 24.Saat | 20 | 40.12 ± 1.75 ^a | p>0.05 |
| | | | | 48.Saat | 16 | 40.70 ± 1.30 ^a | p>0.05 |
| | | | | 72.Saat | 11 | 40.63 ± 1.68 ^a | p>0.05 |
| PO ₂ (mmHg) | 10 | 49.26 ± 2.39 | | 0.Saat | 20 | 37.67 ± 1.67 ^a | p<0.001 |
| | | | | 24.Saat | 20 | 36.75 ± 1.13 ^b | p<0.001 |
| | | | | 48.Saat | 16 | 36.09 ± 2.66 ^c | p<0.001 |
| | | | | 72.Saat | 11 | 41.89 ± 1.08 ^a | p<0.01 |
| BE (mmol/L) | 10 | -3.14 ± 0.22 | | 0.Saat | 20 | -6.47 ± 0.65 ^a | p<0.05 |
| | | | | 24.Saat | 20 | -2.49 ± 0.22 ^b | p>0.05 |
| | | | | 48.Saat | 16 | 1.11 ± 0.86 ^c | p<0.001 |
| | | | | 72.Saat | 11 | 1.80 ± 1.02 ^c | p<0.001 |
| HCO ₃ ⁻ (mmol/L) | 10 | 21.82 ± 0.30 | | 0.Saat | 20 | 19.61 ± 0.66 ^a | p<0.01 |
| | | | | 24.Saat | 20 | 22.83 ± 1.09 ^b | p>0.05 |
| | | | | 48.Saat | 16 | 26.33 ± 1.30 ^c | p<0.05 |
| | | | | 72.Saat | 11 | 27.26 ± 1.77 ^d | p<0.01 |
| TCO ₂ (mmol/L) | 10 | 21.42 ± 0.31 | | 0.Saat | 20 | 15.98 ± 0.67 ^a | p<0.001 |
| | | | | 24.Saat | 20 | 19.71 ± 1.09 ^b | p<0.05 |
| | | | | 48.Saat | 16 | 21.87 ± 1.82 ^c | p<0.05 |
| | | | | 72.Saat | 11 | 22.66 ± 2.56 ^d | p<0.05 |

İshallerde köpeklerde sağaltım öncesi ortalama kan pH, PO₂, BE, HCO₃⁻ ve TCO₂ değerlerinin sağlıklı köpeklerdeki ortalama değerlere göre sırasıyla p<0.001; p<0.001, p<0.05, p<0.01; p<0.001 düzeylerinde düşüş belirlendi. İshallerde köpeklerde sağaltım öncesi ortalama PCO₂ değeri sağlıklı köpeklerde saptanan ortalama değere göre önemli (p<0.05) düzeyde yüksek bulundu (Tablo 2). Bu değerlere bakılarak ishallerde köpeklerde metabolik asidozis geliştiği belirlendi.

İshallerde köpeklerde sağaltım öncesi kan gazı analizör cihazı ile belirlenen ortalama HCO₃⁻ değeri ile Harleco cihazı ile belirlenen ortalama TCO₂ değeri arasında % 97 (p<0.001) korelasyon saptandı. Bu değerlerin sağaltım sonrası 24. saatte % 81 (p<0.001) 48. saatte % 70 (p<0.01) ve 72. saatte % 69 (p<0.05) olduğu belirlendi.

Venöz kan pH, HCO₃⁻, TCO₂ ve baz durumuna bakarak ishallerde köpeklerde gelişen metabolik asidozisin çok şiddetli olmadığı, klinik bulgulara göre şiddetli derecede hasta olanlarda dehidrasyonun derecesi % 9-10 (deri kıvrımının 8 saniyeden uzun süre düzelden kalması, gözlerin orbitaya çökmesi, ağız mukozası ve konjunktivada kuruma, ekstremitelerde, kulak ve burun ucunda soğuma), orta derecede hasta olanlarda

dehidrasyonun derecesi % 6-8 (deri kıvrımının 4-8 saniye düzelden kalması, mukozal membranlarda kuruma, ağız mukozası ve konjunktivada kuruma) olarak değerlendirildi. İshallerde köpeklerde dehidrasyonun yüzdesine göre hesaplanan sıvı gereksiniminin karşılanmasında ve metabolik asidozisin düzeltilmesinde iv laktatlı Ringer solüsyonunun 4 saatlik sürede uygulanmasının yeterli olduğu belirlendi.

Sıvı uygulaması sırasında rehidrasyonu gerçekleştiren hastalarda gözler nemlendi, göz çukurluğu doldu, deri elastikiyeti normale döndü ve perifer bölgeler ısınmaya başladı.

Tartışma ve Sonuç

İshallerde hastalarda genellikle sulu, bazen kanlı dışkılama, farklı şiddette kusma, dehidrasyon, depresyon, bazen ateş ve abdominal ağrı gözlenmektedir (19). Bu çalışmada ishal şikayeti ile getirilen 20 köpekte klinik olarak depresyon, halsizlik, kusma, sulu, sarı renkte ve kanlı ishal, dehidrasyon, mukozalarda solgunluk ve kuruma gözlemlendi.

Şiddetli ishallerde bikarbonattan zengin sıvıların kaybedilmesiyle metabolik asidozis gelişmektedir. Bu

çalışmada araştırmacıların bildirimleriyle (7,12) uyumlu olarak ishali köpeklerde metabolik asidozisin geliştiği belirlendi.

Carlson (2), kan bikarbonatının TCO_2 değerinin % 95'ine eşit olduğunu bildirmektedir. Dibartola (5) TCO_2 'in çözülmüş karbondioksit ve bikarbonattan oluştuğunu bu nedenle TCO_2 'in HCO_3^- 'ten 1-2 mEq/L daha yüksek olduğunu ancak TCO_2 analizi yapılacak örneğin aerobik koşullarda belirlenmesi halinde çözülmüş CO_2 'in atmosfere karışacağı ve bu nedenle sonucunun yaklaşık olarak bikarbonat değerine eşit bulunacağını bildirmektedir. Bu çalışmada ishali köpeklerde Harleco cihazı kullanılarak belirlenen venöz kan TCO_2 düzeyleri ile kan gazı analizi için kullanılan belirlenen bikarbonat değerleri arasındaki korelasyon sağaltım öncesi % 97 ($p<0.001$) düzeyinde önemli bulundu. Jacobs ve ark (10) parvoviral gastroenteritisli 134 köpeğin ancak % 13'ünde TCO_2 düzeyini düşük bulduklarını bildirmektedirler. Bu çalışmada ise ishali köpeklerin % 90'ında sağaltım öncesi ortalama TCO_2 değerlerinin sağlıklı köpeklerdeki ortalama değerlere göre önemli düzeyde ($p<0.001$) düşük olduğu saptandı.

Heald ve ark (8) parvoviral gastroenteritisli 17 köpekte yaptıkları çalışmada köpeklerin % 59'unda kan pH'ının normal olduğunu, 6 köpekte alkalemi ve ancak 1 köpekte asidemi geliştiğini buna karşın Öcal (14) parvoviral gastroenteritisli köpeklerin çoğunda asidemi geliştiğini ve bikarbonat düzeylerinin 8-22 mmol/L aralığında olduğunu bildirmektedir. Bu çalışmada ishali köpeklerde sağaltım öncesi ortalama pH değeri sağlıklı köpeklerdeki ortalama değere göre önemli düzeyde ($p<0.001$) düşük bulundu.

Öcal (14) ishali köpeklerde PCO_2 konsantrasyonunun önemli düzeyde yükseldiğini belirtmektedir. Bu çalışmada Öcal'ın (14) bildirimine uygun olarak ishali köpeklerde sağaltım öncesi ortalama PCO_2 değerinin sağlıklı köpeklerdeki ortalama değere göre önemli düzeyde ($p<0.05$) yüksek olduğu belirlendi. İshali köpeklerde pCO_2 konsantrasyonlarının yüksek çıkması respiratorik kompenzasyonun yetersiz kalmasına bağlıdır.

Şiddetli ishallerde dışkıyla bikarbonat, sodyum, potasyum, klor ve su kaybedildiğinden (7,12) sağaltımda potasyum klorür ilave edilmiş laktatlı Ringer gibi dengeli poliyonik elektrolit solüsyonların verilmesi bildirimine (7) uygun olarak çalışmada sağaltım süresince ishali köpeklerin sıvı ihtiyacı yalnız laktatlı Ringer solüsyonu kullanılarak karşılandı.

Rudloff ve Kirby'in (16) izotonik kristalloid solüsyonlar ile kaybedilen sıvıların 4-8 saat içinde yerine konulması gerektiği bildirimleri dikkate alınarak bu çalışmada dehidrasyona göre hesaplanan sıvı miktarı yaklaşık dört saat içinde klinik olarak hiperhidrasyon komplikasyonu gelişme riski kontrol edilerek iv verildi.

Rudloff ve Kirby (16) tampon maddeler içeren izotonik kristalloid solüsyonların asidemi durumunu kısa süre içinde düzelteceğini, Davis (4), bikarbonat ve laktat verilen köpeklerde hidrojen iyonu konsantrasyonunda sırasıyla % 32.5, % 17.9'luk azalma sağlandığını belirtmektedirler. Laktik asidozislı hastalarda laktatın asidozisi şiddetlendirmedeği fakat kan pH'ı 7.1'in altında olduğunda laktat metabolizması inhibisyonunun şekillenebileceği bu nedenle laktatın rutin alkalileştirici ajan olarak kullanılmadığı belirtilmektedir (4). Didwania ve ark (6) sağlıklı bireylerde laktat içeren solüsyonların dolaşımdaki laktat konsantrasyonunu değiştirmediğini bildirmektedirler. Bu çalışmadaki ishali köpeklerde gelişen metabolik asidozisin sağaltımında alkalileştirici madde olarak laktat içeren laktatlı Ringer solüsyonu kullanıldı ve sağaltımın 24. saatinde ortalama venöz kan bikarbonat konsantrasyonlarının normal aralıklara ulaştığı saptandı.

Rudloff ve Kirby (16) kristalloid sıvıların yüksek dozda verilmesinin damar içinde kolloid ozmotik basıncı azaltarak intersitisyel ve intraselüler ödem gelişmesine neden olacağını, intersitisyel hidrostatik basınçtaki yerel artışın lenfatik damarlarda fiziksel kompresyona neden olup intersitisyel sıvının intravasküler alana dönmesine engel olacağını bildirmektedirler. Bu çalışmada sözü edilen komplikasyondan kaçınmak için sıvının verilmesi sırasında klinik bulgular dikkatle izlenerek hiperhidrasyon şekillenmesine izin verilmedi.

Merkezi etkili kusma olgularında geniş spektrumlu antiemetiklerden fenotiyazin deriveleri antidopaminerjik, antihistaminerjik etkileri nedeniyle küçük hayvanlarda yaygın olarak tercih edilmektedir (1,17). Bu çalışmada sıvı ve elektrolit kaybını durdurmak için kusma kesici ilaç olan klorpromazin iv sıvı sağaltımı tamamlandıktan sonra verildi. İshali 20 köpeğe antisekretorik etkili klorpromazin uygulaması sonucunda dışkı kıvamının önemli düzeyde azaldığı ve üç günlük uygulama sonunda normale döndüğü belirlendi.

Turgut ve Ok' un (19) kanlı ishal görülen ancak sepsis bulguları olmayan olgularda ilk tercih edilecek antibiyotik trimethoprim-sulfa olması gerektiği bildirimlerine uyumlu olarak bu çalışmada dört gün süreyle günde bir kez trimethoprim sulfonamide uygulandı.

Sonuç olarak ishali köpeklerde TCO_2 değerinin belirlenmesinde mikro CO_2 sisteminin pratik ve güvenilir bir yöntem olduğu ve laktatlı Ringer solüsyonunun metabolik asidozisin düzeltilmesi ile dehidrasyonun giderilmesinde kullanılabileceği kanısına varıldı.

Kaynaklar

1. **Boothe DM** (1999): *Emetics and antiemetics*. Vet Clin North Am Small Anim Pract, **29**, 343-376.
2. **Carlson GP** (1997): *Fluid, electrolyt, and acid-base balance*. 485-516. In: JJ Kaneko, JW Harvey, ML Bruss (Ed), *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. Fifth edition, Academic press, London, Boston.

3. **Conover WJ** (1999): *Practical non parametric statistics*. 3th, Wiley series, Bristhorne.
4. **Davis LE** (1981): *Sodium bicarbonate and bicarbonate precursors for treatment of metabolic acidosis*. JAVMA, **179**, 914-916.
5. **Dibartola SP** (1992): *Introduction to acid-base disorders*. 193-215. In: SP Dibartola (Ed), *Fluid Therapy in Small Animal Practice*. W.B. Saunders Comp. Philadelphia, London.
6. **Didwania A, Miller J, Kassel D, Jackson EV, Chernow B** (1997): *Effect of intravenous lactated ringer's solution infusion on the circulating lactate concentration: Part 3. Results of a prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled trial*. Crit Care Med, **25**, 1851-1854.
7. **Guilford WG, Strombeck DR** (1996): *Fluid therapy of gastrointestinal disease*. 911-921. In: WG Guilford, DR Strombeck (Ed), *Strombeck's Small Animal Gastroenterology*. W.B. Saunders Comp, Philedelphia.
8. **Heald RD, Jones BD, Schmidt DA** (1986): *Blood gase and electrolyte concentrations in canine parvoviral enteritis*. J Am Hosp Assoc, **22**, 745-748.
9. **Hyneck M L** (1993): *Simple acid base disorders*. Am J Hos Pharm, **42**, 1992-2004.
10. **Jacobs RM, Weiser MG, Hall RL** (1980): *Clinicopathologic findings of canine parvoviral enteritis*. J Am Anim Hosp Assoc, **16**, 809-814.
11. **Michell AR** (1979): *The pathophysiological basis of fluid therapy in small animals*. Vet Rec, **16**, 542-548.
12. **Mclaughlin ML, Kassirer J** (1990): *Rational treatment of acid base disorders*. Drugs, **36**, 841-855.
13. **Orsini JA** (1989): *Pathophysiology, diagnosis, and treatment of clinical acid-base disorders*. Cont Ed, **11**, 593-601.
14. **Öcal N** (1999): *Total Parenteral Beslemenin Parvoviral Hemorajik Gastroenteritisli Köpeklerin Sağaltımına Etkisi*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, s 98.
15. **Robertson SA** (1989): *Simple acid base disorders*. Vet Clin North Am Small Anim Pract, **19**, 289-306.
16. **Rudloff E, Kirby R** (1998): *Fluid therapy. crystallloids and colloids*. Vet Clin North Am Small Anim Pract, **28**, 297-328.
17. **Sherding RG** (1989): *Diseases of the small bowel*. 1323-1396. In: SJ Ettinger (Ed), *Textbook of Veterinary Internal Medicine*. 3th, WB Saunders Company, London, Toronto.
18. **Sümbüloğlu K, Sümbüloğlu V** (2000): *Biyoistatistik*. Hatiboğlu Basım ve Yayın San. Tic.Ltd. Şti., Şahin Matbaası, Ankara.
19. **Turgut K, Ok M** (2001): *Diyare ile karakterize hastalıklar*. 283-420. Kedi ve Köpek Gastroenterolojisi Semptomdan Teşhise. Konya, Bahçıvanlar Basım Sanayi A.Ş.

Geliş tarihi: 22.09.2005 / Kabul tarihi: 08.11.2005

Yazışma adresi:

Dr. Başak Hanedan
Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
İç Hastalıklar Anabilim Dalı
06110 Dışkapı, Ankara