

## Cerrahi Hastasında Sıvı Sağıtımı

Ayşe PEKBİLİR\*

### ÖZET

*Bu yazıda, anestezi ve operasyon uygulanacak hastalarda sıvı sağıtımı anlatılmıştır. Vücut sıvıları, osmolarite, sıvı ve elektrolit dengesini etkileyen hormonlar, dehidrasyon, asit-baz düzensizliği, cerrahi hastasında sıvı sağıtımının amacı, preoperatif ve postoperatif dönemlerde sıvı sağıtımı uygulamaları incelenmiştir.*

### SUMMARY

#### Fluid Therapy on The Surgical Patient

*In this report is given to fluid therapy on the surgical patient which will be perform anesthesia and operation. Body fluids, effected hormones of fluid and electrolyte balance, dehydration, acide-base disturbance, purpose of fluid therapy on the surgery, administration fluid therapy in preoperative, operative and postoperative periods were obtained.*

*Key words: Fluid therapy, dogs, cattle and horse.*

### GİRİŞ

Anestezi ve operasyon uygulanacak hastalarda sıvı ve elektrolit dengenin sağlanması, anestezi ve operasyonun sağlıklı gelişimi ve sonuçlanması için zorunludur<sup>1</sup>.

\* Araş. Gör.; U.Ü. Veteriner Fak. Cerrahi Anabilim Dalı, Bursa.

Hastalıkların çoğu, travmalar ve operasyon travması gibi durumlar vücut sıvı ve elektrolit dengesini olumsuz yönde etkilemektedir. Örneğin sığırlarda abomasum torsiyonları büyük miktarlarda sıvı ve elektrolit açığı ortaya çıkarılmaktadır<sup>1</sup>.

Sıvı ve elektrolit tedavisi operasyon veya travmanın yapısına ve tedavi edilen düzensizliğin tipine bağlı olarak oldukça önemlidir.

Sıvı ve elektrolit tedavisine geçmeden önce bu konu hakkında temel kavramları açıklamak yararlı olacaktır.

## VÜCUT SIVILARI

Beden sıvısı erişkin bir hayvanın vücut ağırlığının % 50-70'ini oluşturur<sup>1,2,3,4,5,6,7</sup>. Bu sıvı miktarı yeni doğanlarda % 80 oranına çıkmaktadır. Yağlı hayvanlarda bu oran nispeten düşüktür.

Beden sıvısı üç bölümde toplanmıştır:

1- İntrasellüler sıvı: Beden ağırlığının % 40'ını oluşturur. İskelet kasları, organlar, salgı bezleri, kemik iliği hücreleri bu bölüme girer.

2- Ekstrasellüler sıvı: Beden ağırlığının % 20'sini oluşturur. Plazma, lenf ve hücreler arası sıvıyı kapsar. Hücreler arası sıvı ve kan volümünden meydana gelmektedir.

a) Hücreler arası sıvı: Ekstrasellüler sıvının 3/4'ünü oluşturur.

b) Kan volümü: Plazma ve eritrosit kitlesinden oluşur. Plazma beden ağırlığının % 3-5, eritrosit % 2-4 kadardır.

3- Transsellüler sıvı: Beden ağırlığının % 1-2'sini oluşturur. Beden sıvısının % 3-4'ünü oluşturmaktadır.

Bu bölüme "üçüncü boşluk" sıvıları da denmektedir<sup>3,6</sup>. Normal koşullarda kapsadığı sıvı çok azdır. Beyin, omurilik ve eklem içindeki sıvılar bu bölüme girer. Bazı beden boşluklarında toplanan sıvılar da bu bölümde incelenir. Örneğin ileuslarda barsak içindeki sıvı, yanık ödemi ve asites sıvısı üçüncü boşluk sıvılarından.

## BEDEN SIVI BÖLMELERİNDEKİ ELEKTROLİTLER

Hücre dışı sıvıda temel elektrolitler sodyum (Na) ve klor (Cl), hücre içi temel elektrolitleri ise potasyum (K) ve fosfatlar (PO<sub>4</sub>)dır<sup>1,2,3,4,5,6,7</sup>.

## HÜCRE DIŞI SIVISININ OSMOTİK BASINCI OSMOLARİTE

İyonize olmayan bir maddenin, bir molekülünün, bir çözeltide meydana getirdiği basınç osmotik basınç olarak tanımlanır<sup>2,3,4</sup>.

Yarıgeçirgen bir zarın iki yanında bulunan çözültedeki maddeler, yoğunlukları oranında osmotik basınç oluştururlar. Hücre içi ve hücreler arası sıvı, osmotik bir dengede bulunduğundan, hücreler arası sıvıda erimiş maddelerin niceliklerinde olacak en küçük değişiklikler, suyun hücrelerden çıkmasına ya da hücrelere girmesine neden olacaktır.

Plazmanın normal koşullarda osmolaritesi 280 mO olduğuna göre, 300 mO üstündeki sıvılar beden için hipertonic, 270 mO altındaki sıvılar ise hipotoniktir. Osmolaritesi 300 mO olan sıvılar ise beden için izotoniktir.

## **SIVI VE ELEKTROLİT DENGESİNİ ETKİLEYEN HORMONLAR**

Hücre dışı sıvısının osmotik basıncı arka hipofizden salgılanan antidiüretik hormon (ADH) ile kontrol edilir<sup>1,3,5,6</sup>. Ameliyat ve travmalardan sonra ADH salgısı artar. Vücutta su birikmesi ve oliguri şekillenir. Bu nedenle postoperatif dönemde su kontrollu verilmelidir. Hücre dışı sıvısının volümü de Aldosteron ile kontrol edilmektedir. Volümün belirli bir düzeyde tutulması, aldosteron tarafından Na emiliminin ayarlanması ile sağlanır.

## **SIVI DENGESİNİN BOZULMASI**

Sıvı dengesinin bozulması üç şekilde oluşur<sup>1,2,6</sup>;

- I- Hacim Değişiklikleri
- II- Yoğunluk Değişiklikleri
- III- Bileşim değişiklikleri.

### ***I- HACİM DEĞİŞİKLİKLERİ***

1. Hücre dışı sıvısının eksiklikleri; (hipovolemi-dehidrasyon)

Bu durum en çok gözlenen sıvı eksikliğidir. Burada kaybolan yalnız su olmayıp, aynı zamanda hücre dışı sıvısının elektrolitleri de aynı oranda kayba uğramaktadır<sup>2</sup>.

Dehidrasyonun Klinik Değerlendirilmesi:

Sıvı volümündeki eksikliğin derecesi klinik bulgular göz önüne alınarak tahmin edilebilir<sup>1,2,3,6,7</sup>. Klinik olarak deri elastikiyetinin derecesi, nabız sayısı ve karakteri, mukoz membranların rengi ve karakteri, perifer vücut kısımlarının ısısı, gözlerin pozisyonu gibi belirtilerin gözlenmesi ile sıvı kaybı hakkında bilgi edinilir.

Deride oluşturulan kıvrım 1-2 saniye içinde düzelse elastikiyet normaldir. Bu süre 6-8 saniyeye ulaşırsa şiddetli dehidrasyon söz konusudur.



Mukoz membranların rengi normalde nemli, gülgünü pembe iken dehidrasyonun derecesine bağlı olarak yapışkan ve kuru, daha ileriki dönemlerde siyanotik ve kuru olarak değerlendirilir.

Hipovolemi sırasında kapillar damarların normal dolma zamanı olan 1-3 saniyelik süre uzar. Bu süre 3 saniyeyi aştığında ekstremitelerde soğuma başlar.

Bu bulgular oluşan sıvı eksikliğinin kantitatif tahminini sağlamaz. Ancak sıvı sağıtımı yapılmasının gereğini ortaya koyarlar. Klinik bulguların değerlendirilmesiyle sıvı volümü eksikliğinin tahmini mümkündür. Hafif derecede dehidrasyonda sıvı kaybı V.A. % 5-6'dır. Şiddetli dehidrasyonda bu oran % 10-12'ye ulaşır.

## 2. Hücre dışı sıvı fazlalığı; (hipervolemi)

Hücre dışı sıvısının hacim fazlalığı aşırı su verilmesi veya böbrek yetmezliği gibi nedenlerle oluşur<sup>1.2.3.6.7</sup>.

## II-YOĞUNLUK DEĞİŞİKLİKLERİ

Hücre dışı sıvıda osmolariteyi sağlamaktan sorumlu başlıca iyon Na'dur. Su ve Na cerrahi hastasında birlikte kayba uğrar<sup>1.2.3.5.6</sup>.

Hiponatremi: Akut hiponatremide intrakranial basıncın artması, MSS bozuklukları, hücre içinde sıvı toplanması şekillenir. Arter basıncı yükselir ve ağır durumlarda irreversible böbrek bozukluğu oluşur.

Hipernatremi: Yoğun sıvı sağıtımından sonra ortaya çıkar. MSS huzursuzluk, eksitasyon belirtileri, taşikardi, hipotansiyon, tükrük ve salivasyonda azalma görülür.

## III-BİLEŞİM DEĞİŞİKLİKLERİ

### Asit-Baz Dengesizliğinin Tanısı:

Normal vücut sıvılarının pH'sı organizmada metabolizma ürünü olarak ortaya çıkan büyük miktardaik asit yüküne karşılık dar bir sınırdan tutulmaktadır<sup>1.2.3.5.7</sup>. Asitler değişik tampon sistemleri tarafından nötralize edilerek akciğerler ve böbrekler aracılığı ile atılırlar. Kanda bulunan bikarbonatın ( $\text{HCO}_3^-$ ) karbonik asite ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) oranı pH'yı verir.

### Handerson-Hasselbach Denklemi

$$\text{pH} = \text{pK} + \log \frac{\text{HCO}_3^-}{\text{H}_2\text{CO}_3} = \frac{20}{1} = 7.4$$

$\text{CO}_2$  yoğunluğunun artması asidoz, azalması alkaloz olarak değerlendirilir.

**Solunum Asidozu:** Alveolar ventilasyonun azalması nedeniyle ortaya çıkar. CO<sub>2</sub> tutulmasına bağlı bir bozukluktur. Kanda CO<sub>2</sub> artar. Respiratorik merkezin anestezi ajanlarla depresyonunda yetersiz ventilasyona bağlı olarak ortaya çıkabilir. Savunmada kan ve hücrel proteinler tarafından kimyasal tamponlanma ve renal kompensasyon meydana gelir.

**Solunum Alkalozu:** Cerrahi hastasında sık görülen bu durum hiperventilasyon, ağrı, hipoksi, MSS travmaları sonucu CO<sub>2</sub> aşırı miktarda atılmasıyla oluşur.

**Metabolik Asidoz:** Karbonik asitin dışında H iyonlarının toplanması veya vücuttan bikarbonat iyonlarının doğal kaybına bağlı olarak plazma bikarbonatındaki azalma sonu oluşur.

Diare (bikarbonat kaybı), şiddetli azotemi (renal H tutulması), diabetik ketozis (ketonlar asittir) ve dolaşım kollapsı nedenler arasındadır.

Kompensasyon böbreklerden bikarbonat tutulması ve H iyonlarının salınması, akciğerlerden CO<sub>2</sub> atılmasıyla olur.

Hafif metabolik asidozda şekillenen primer bozukluklar hızla iyileşir. Bu durumda tedaviye gerek yoktur. pH 7.2 üzerinde ise ringer laktat sol. verilir. (Laktat karaciğerde bikarbonata dönüşür). Şiddetli asidoziste, pH 7.2 altında olduğunda ringer laktat sol. ilaveten sodyum bikarbonat verilmelidir.

Eğer hastanın plazma bikarbonat konsantrasyonu biliniyorsa, gerekli miktarın hesabı şu formüle göre bulunur<sup>2</sup>;

HCO<sub>3</sub> gereksinimi: 0.5XV.A.X plazma HCO<sub>3</sub> eksikliği

Plazma HCO<sub>3</sub> 12 mEq olan 20 kg bir köpeğin, HCO<sub>3</sub> ihtiyacı;

$$= 0.5 \times 20 \times (20 - 12)$$

$$= 80 \text{ mEq.}$$

(normal HCO<sub>3</sub> 20 mEq'dır.)

Bu miktar yavaş olarak 48 saatte verilmelidir. Eğer gastrointestinal hastalık yoksa ve gereksinim acil değilse HCO<sub>3</sub> oral verilebilir. (at-sığır 15-120 gr. köpek- kedi 0.3-1.5 gr.)

Metabolik alkaloz saptanmış danalar üzerinde (1-4 haftalık) yapılan bir çalışmada 4-5 saat içinde 1 lt. % 1.4 NaHCO<sub>3</sub>, 1 lt. hipertonic NaCl ve 1 lt. % 20 glukoz verilmesiyle tam iyileşme kaydedilmiştir<sup>10</sup>.

**Metabolik alkaloz;** Aşırı alkali terapısından veya H iyonlarının kaybına bağlı olarak plazma bikarbonatındaki artış metabolik alkaloz olarak bilinir. Şiddetli kusma ve aşırı alkali verilmesiyle oluşur<sup>1,2,3,4,5,6</sup>.

Kompensasyon böbrekler ve akciğerlerden yapılır. Hiperventilasyon bir kaç dakikada şekillenir. Aşırı alkali verilmesiyle şekillenen bozuklukta, alkali verilmesinin durdurulmasıyla düzelme meydana gelir. Kusmaya bağlı alkalozda K ve Cl içeren solusyonların verilmesi gerekir.



## CERRAHİ HASTASINDA SIVI SAĞITIMI

Operasyona karar verilmiş ve genel anestezi uygulanacak cerrahi hastasının sıvı sağıtımında dört temel noktadan hareket edilmelidir<sup>1,2,3,6,7</sup>.

- 1- Mevcut eksikliğin tamamlanması,
- 2- Gerekli olan sıvının yerine konması,
- 3- İlâveten oluşacak kayıpların önlenmesi,
- 4- Hastanın sağıtıma vereceği cevabın gözlenmesine bakılarak sıvı sağıtımı uygulanmalıdır.

Rutin cerrahi hastasında, anestezinin girişinde sıvı eksikliği bulunmaz. Fakat sıvı sağıtımı, anestezi sırasında gerekli ihtiyacın karşılanması ve oluşacak metabolik değişikliklerin giderilmesi için uygulanmalıdır.

Anestezi sırasında alkali etkili poliyonik ve isotonik bir sıvı verilmelidir. Bu amaçla serum fizyolojik veya ringer laktat solusyonu önerilir<sup>1,2,4</sup>.

Veteriner cerrahide sıvı sağıtımı gerektirecek birbirinden farklı bir çok hastalık durumu söz konusudur<sup>11</sup>. Bunlar;

- 1- Çeşitli sıvı ve kan kayıplarının neden olduğu durumlar,
- 2- Elektrolit dengesinin bozulmasına bağlı durumlar,
- 3- Asit-baz dengesinin değişmesine bağlı durumlardır.

Ancak bu sınıflandırma içerisinde etiyojileri ve patolojileri birbirinden farklı bir çok hastalık durumu söz konusu olduğundan klinik tabloya bakılarak cerrahi kliniğine gelen hastaları iki gruba ayırmak gerekir<sup>11</sup>.

- 1- Kliniğe sağlam olarak gelipte anestezinin ya da operasyonun bir komplikasyonu olarak sıvı sağıtımına gereksinim gösterenler,
- 2- Kliniğe hasta olarak gelenler ve sıvı sağıtımına ihtiyaç gösterenler.

### *1. KLİNİĞE SAĞLAM OLARAK GELENLER;*

Şu hususların bilinmesi ve eksiksiz uyulması gerekir:

- 1- Genel narkoza alınacak hastaya mutlaka uygun bir premedikasyon yapılmalı,
- 2- Narkoz boyunca hastanın çok iyi nefes alıp-vermesi sağlanmalı,
- 3- Operasyon sırasında oluşacak kanamanın operatör tarafından en az düzeyde tutulması sağlanmalı,
- 4- Eğer hastada,
  - a) Operasyondan önce volümü ya da hemoglobın miktarını azaltan (anemi, kaşeksi, ileus, kusma) durumu varsa,

b) Operasyon sırasında önemli kan kaybı şekillenmişse,

c) Kan miktarı normal olmasına karşılık, anestezi içinde bir şok tablosu gelişmişse, anestezi den önce ya da anestezi boyunca hayvana mutlaka sıvı sağıtımını yapılmalıdır.

Normal cerrahi hastasında sıvı sağıtımının amacı<sup>1</sup>:

1. Hastada yeterli renal perfüzyonun devam ettirilmesi,
2. Hastanın gereksinimi olan sıvı miktarının sağlanması,
3. Normal asit-baz dengesinin devam ettirilmesi,

4. Şayet gereksinim duyulursa, acil ilaç uygulamaları için I.V. bir uygulama yolunun açık bulundurulmasıdır.

Sıvılar daima I.V. perfüzyon yolu ile verilmelidir. Geçici kateterizasyon için damar lümenine iyi adapte olabilen kanüller kullanılmalıdır<sup>1,2</sup>. Phlebitis oluşumunu engellemek için asepsi ve antisepsiye uyulmalıdır. Sıvı uygulamasında hasta sürekli gözlenerek sağıtımın yeterliliği saptanılmalıdır.

## 2. KLİNİĞE HASTA OLARAK GELENLER

Hastanın öz geçişinde şu sorulara cevap aranmalıdır<sup>11</sup>:

1- Hastanın son 24 saat içinde aldığı su miktarı öğrenilir. Böylece hayvanın normal yollardan kendine yeterli su alıp almadığı öğrenilmiş olur.

2- Son 24 saat içinde hastanın hangi tip ve ne miktar sıvı kaybettiği sorulur. Kayıplar;

- a) Direkt kan kaybı ya da hematom,
- b) Sekret ve ekstret fistüllerinden akan içerikler,
- c) Patolojik fistüllerin akıntıları,
- d) Büyük çaptaki ödemler,
- e) Kusma ve ishaller, şeklinde olmaktadır.

Örneğin 30 kg ağırlığındaki bir köpeğin derin dokularına kadar ulaşan yaralarında tahmini kayıp, küçük çaplı yaralarında (bir avuç içi büyüklüğü kadar) % 10-15 orta çaplı yaralarda (bir el büyüklüğü kadar) % 15-20 büyük çaplı yaralarda (iki el büyüklüğü kadar) % 30 kadardır.

Yanık olaylarında kaybedilen sıvıların yerine ringer laktat ve bikarbonat sol. verilir<sup>1,2</sup>. Verilecek miktar;

= Kg C.A.yanmış bölgenin %x1 ml.

Örneğin 250 kg bir atta % 20 yanık oluşmuşsa;

= 250 x % 20 x 1 = - 5000 ml/24 saatte verilir.



Hayati tehlike gösteren hastalarda volüm eksikliğini tamamlamak çok önemlidir<sup>4,13</sup>. Metabolik alkaloz olguları dışında alkali tipte poliyonik sıvılar kullanılır. Akut kayıplarda sıvı kaybının telafisi hızlı, uzun süreyle gelişen kayıplarda ise yavaş olmalıdır. Şok tablosu gösteren hastalara volüm takviyesi süratle yapılmalıdır (Maxrodex)<sup>14,15</sup>.

## OPERASYON HASTASINDA SIVI SAĞITIMI

### I. PREOPERATİF DÖNEM

Operasyon öncesinde hasta sıvı, elektrolit ve asit-baz dengesi yönünden değerlendirilmelidir<sup>8,3,5,6,7</sup>. Bunun için anamnez ve fiziksel muayene bulgularından yararlanır.

Cerrahi hastasında sıvı volümü eksikliği ya fonksiyonel sıvının üçüncü boşluğa kaybı ya da vücut dışına kaybı ile şekillenir. Bu kayıpların tanınması ve tedavisinin yapılması operatif dönemde komplikasyonları önleyecektir.

Örneğin kolitli bir atta İ.V. sıvı hacminin düzenlenmesi gerekir. Bu amaçla NaCl veya ringer laktat sol (20-45 ml/kg/saat) verilmelidir. Sığırlarda da abomasum torsiyonlarında K iyonları içeren sol. verilmesi gerekir (Darrow)<sup>1</sup>.

Hastalarda sıvı tedavisi klinik duruma göre sürdürülür. Volüm eksikliği belirtilerinin ortadan kalkmasına ait bulguların görülmesiyle tedaviye son verilir. Büyük hayvanlarda doz 50-130 ml/kg/24 saat hesabı ile verilir. Buzağılarda sıvıların oral yolla verilmesiyle başarı elde edilebilir<sup>1</sup>.

Hastalara fazla miktarda glukoz çözeltilisi verilmesi osmotik diürezis oluşturabilir<sup>6</sup>. Sadece hücre dışı sıvı kayıplarında veya yoğunluk ve bileşim değişikliğinin az olduğu durumlarda ringer laktat gibi dengeli solusyonların verilmesi tercih edilmelidir<sup>2</sup>.

### II. OPERATİF DÖNEM

Operasyon esnasında sıvı kayıpları, kan kaybı ve ekstrasellüler sıvı kaybı olarak şekillenir. Büyük operasyonlarda ekstrasellüler sıvı kaybı geniş diseksiyona bağlı ödem, barsak ve peritonda sıvı birikmesiyle olur. Ağır cerrahi girişim esnasında ekstrasellüler kayba neden olan bir diğer kaynak da yaranın kendisidir.

Operasyon süresince küçük hayvanlara 11 ml/kg, büyük hayvanlara 4-6 ml/kg hesabı ile İ.V. olarak sıvı verilmelidir. Eğer önemli kan kaybı meydana gelmişse, bu kayıplar tahmin edilmeli ve her ml kan kaybına karşılık 3 ml kristalloid sol verilmelidir<sup>1,2,4,7</sup>. Önemli kan kaybı olduğunda (tüm kanın % 30) kan nakli uygulamaları yapılmalıdır. Ancak bu uygulama küçük hayvanlar için pratiktir. Köpeklere özellikle ilk kan transfüzyonunda kan gruplarının etkisinden dolayı bir komplikasyon görülmez.



Büyük hayvanlarda cerrahi girişim sırasında verilmesi gereken dengeli tuz eriyikleri yaklaşık olarak saatte 1 lt. hızla verilir. Uzun süren operasyonlarda bu miktar 2 lt. ye çıkabilir.

### III. POSTOPERATİF DÖNEM

Postoperatif dönemin değerlendirilmesinde hastanın fiziksel muayene bulguları, cerrahi işlem sırasında kazanılan ve kaybedilen sıvı miktarının gözden geçirilmesi gerekir.

Ekstrasellüler sıvının üçüncü boşluğa kaybı postoperatif dönemde de devam eder. Bu durum sirkülasyonun düzensizliğinden belli olur (mukoz memb. soluk, CRD uzama, oliguri, hipotansiyon).

Sıvı uygulamasındaki prensipler intaroperatif sıvı tedavisindeki gibidir.

Cerrahi girişimden hemen sonraki dönemde hastanın travmaya uğradığı yerden veya ameliyat yerinden sürekli sıvı kaybı sonucu ekstrasellüler volümde önemli eksiklik ortaya çıkabilir.

Dolaşım yetmezliği gösteren hastalara isotonik tuzlu sol. verilmesi önerilir.

### KAYNAKLAR

1. AYTUĞ, C.N., ALAÇAM, E., GÖRGÜL, S.: Sığır Hastalıkları Tüm Vet Hayvancılık Hizmetleri Yayını, Tekno Grafik, İstanbul (1989).
2. BOJRAB, M.J.: Pathophysiology in Small Animal Surgery in Cornelius, L.M.; Fluid, Electrolite, Acide-Base and Nutritional Management, Lea and Febiger Co. Philadelphia pp. 12-32 (1981).
3. ÇAM, R., KUTERDEM, E., DOĞRU, M.: Klinik uygulamada Su Elektrolit, Asit ve Baz Dengesi, Türk Tabipler Birliği Ankara Tabip Odası Yayını, Sayı 2, Efem Matbaacılık, Ankara (1981).
4. OEHME, F.W., PRIER, J.E.: Textbook of Large Animal Surgery in Procter, D.L., Butler, H.C., Postoperative Recovery and care, Williams-Wilkins Baltimore, London (1981), pp. 584-592.
5. ÖZDEMİR, İ.: Sıvı, Elektrolit, Asit-Baz Bozuklukları ve tedavisi, Aslımlar Matbaası- Ankara (1986).
6. SABISTON, D.C.: Textbook of Surgery in Shires, T.G., Canizaro, P.C., Ameliyata alınacak hastada sıvı ve elektrolit dengenin sağlanması, 11 th Edition, W.B. Saunders Co. London, (1977), pp. 185-227.
7. TURNER, S.A., MCILWRAITH, W.C.: Techniques in Large Animal Surgery, Fluid Therapy, Lea Febiger, Philadelphia (1982), pp. 28-36.

8. PAYKOÇ, R.: Operatif ve Postoperatif Devrede Sıvı ve Elektrolit Dengesi, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası Vol: XXIV No II'ye ek GİM Matbaası, Ankara (1971).
9. ALEXANDER, F.: Veteriner Farmakoloji, Çevirenler: Özkazanç, N., Ceylan, S., Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları: 308, pp. 10-17, (1977).
10. BERCHTOLD, M., WEISS, G., THALLER, M.: Infusionstherapie bei Kalbern unter spezieller Berücksichtigung der Acidose Deutsche Tierärztliche Wochenschrift, 81, 298-281, 1974.
11. YÜCEL, R.: Küçük Hayvan Şirürjisinde İnfüzyon ve Transfüzyon Sağlığı, İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 7(1), 115-126, (1981).
12. ANTEPLİOĞLU, H., SAMSAR, E., AKIN, F.: Veteriner Genel Şirürji, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, 370, A.Ü. Basımevi, Ankara (1981).
13. ASLANBEY, D.: Veteriner Şirürjide Operatif Şok ve Tedavisi, Veteriner Hekimleri Derneği Dergisinin Kasım-Aralık Sayı 11-12'den ayrı baskı Ankara (1974).
14. HARVEY, C.S.: Blood, Fluids, Electrolytes and Hematologic Drugs in Osol, A., Remingtons Pharmaceutical Sciences, Mack Publishing Co. Easton 1984, 760-762, 772-777.
15. TAVAT, S., KASTARLAK, N.: Farmakoloji ve Tedavi, İsmail Akgün Matbaası, İstanbul (1955), pp. 664-674.