

# Sıvı–Elektrolit ve Asit Baz Denge Farmakolojisi

**Prof.Dr. Ender Yarsan**

A.Ü.Veteriner Fakültesi  
Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı

- ❖ Normal hidrasyon dengesi
  - İçecek ve yiyecekler; oksidasyon sonucu oluşan su
  - Zorunlu su kaybı (idrar, dışkı, ter)
  - Su turnoveri
- ❖ Hipotalamusun alt, orta ve ön bölgelerindeki susama ve su içme merkezleri
- ❖ Evcil hayvanlarda su turnoveri 65–132 ml/kg/gün
- ❖ Su oranı
  - Erişkinlerde vücut ağırlığının %55–60'ı
  - Genç hayvanlarda %70–75'i
  - Besili hayvanlarda %50'si
- ❖ Ekivalan kavramı
  - Elektrolitler ağırlıklarından ziyade iyonik değerlilikle
  - *Ekivalan değeri = atom–mol.ağırlığı / iyonik değer*
  - Vücut sıvılarındakiler miliekivalan ile (mEq)
- ❖ Osmolarite ve osmosis
  - Sıvı–elektrolit denge bozukluğu ve hemostazis için
  - Sıvı kesimleri yarı–geçirgen zarla ayrılmış
  - İzotonik çözelti = 300 mOsm
  - Hipertonik >300 mOsm
  - Hipotonik <300 mOsm

❖ İzotonik çözelti

- g/l = molekül ağırlığıx300/1000xiyon sayısı
  - ◆ Glukoz için;  $180 \times 300 / 1000 \times 1 = 54$  g/l (%5)
  - ◆ NaCl için;  $58.5 \times 300 / 1000 \times 2 = 8.7$  g/l (%0.9)

❖ Sıvı elektrolit sağaltımında genel ilkeler

- Sıvı sağaltımına ne zaman başlanmalı?
- Hangi çözeltiler kullanılmalı ?
- Ne kadar verilmeli ?
- Çözelti hangi hızda verilmeli ?
- Hangi yolla verilmeli ?
- Sağaltımın etkinliğini nasıl değerlendirmeli ?

❖ Sağaltımın amacı

- Dehidratasyon, hiperhidratasyon ve elektrolit dengesinin düzeltilmesi
- Çeşitli sebeplerle atılan sıvı-elektrolitlerin takviyesi

Sodyum dengesi bozuklukları
-----------------------------

Dehidratasyon

- Su kaybının su alımından fazla olması durumu
  - ❖ İzotonik dehidratasyon
  - ❖ Hipertonik dehidratasyon
  - ❖ Hipotonik dehidratasyon (Hiponatremi)

Hiperhidratasyon

- ADH salınımı, kalp, böbrek, karaciğer bozuklukları

Kullanılacak sıvılar

Hipernatremi durumunda

*(Dehidretasyonlu/Dehidratasyonsuz)*

❖ Dehidratasyonun belirlenmesi

- Eksilen sıvı (L) =  $(1 - 140 / \text{serum Na, mEq/L}) \times \text{vücut ağırlığı (kg)} \times 0.6$

❖ Na düzeyi yanıtıcı olabilir

### Dehidratasyon sağaltımı

- ❖ NaCl çözeltilisi (%0.9) – serum fizyolojik
  - 154 mEq Na ve 154 mEq Cl
- ❖ Dekstroz çözeltilisi (%5'lik)
- ❖ NaCl çözeltilisi (%3 yada 5'lik)
- ❖ Dengeli çözeltiler
  - Ringer çöz., Laktatlı ringer, İsolYTE çöz.

### Hiperhidratasyon durumu

- Su kısıtlaması
- MSS belirtileri varsa; %5'lik NaCl Di yolla

Potasyum dengesi bozuklukları
-------------------------------

### Potasyum eksikliği (hipokalemi)

- K – HiS'da yüksek miktarda
- Asidoz – hiperkalemi
- Alkaloz – hipokalemi
- Rasyonda K eksikliği ve şiddetli ishal

### Potasyum fazlalığı Hiperkalemi

### Hipokalemi sağaltımı

- Verilme hızı çok önemli
- Hızlı uygulama geçici/tehlikeli hiperkalemiye
- 1 mEq/3 dakika
- Kullanılan sıvılar
  - ◆Potasyum klorür çözeltilisi
  - ◆Potasyum fosfat
  - ◆Potasyum asetat
  - ◆Darrow çözeltilisi
- Özellikle ishal olaylarında

❖ Hiperkaleminin sağaltımı

- Hipertonik glikoz çöz. + insülin
  - ◆%20'lik çözeltilisi Dİ yolla yavaş uygulanır
- Sodyum bikarbonat çözeltilisi
- Kalsiyum sülfat çözeltilisi
- Sodyum polistiren sülfonat

Kalsiyum dengesi bozuklukları
-------------------------------

Hipokalsemi

- Normal kan Ca düzeyi; 8.5–10.5 mg/100 ml

Hiperkalsemi

- Ca - 12 mg/100 ml'nin üstüne çıkar

❖ Hipokalseminin sağaltımı

- Kalsiyum glukonat,
    - ◆Ağızdan, Kİ ya da Dİ yolla
  - Kalsiyum klorür
  - Kalsiyum fosfat
- ❖ Hiperkalsemi sağaltımı
- Furosemid + sıvı
  - Glukokortikoidler
  - Na<sub>2</sub>-EDTA

Magnezyum dengesi bozuklukları
--------------------------------

Hipomagnezemi

Hipermagnezemi

❖ Hipomagnezeminin sağaltımı

- Parenteral Mg sülfat (DA, Kİ, Dİ)
  - ◆%10–50'lik DA, Kİ, Dİ
- Mg sülfat çarpınma önleyici

❖ Hipermagnezeminin sağaltımı

- Furosemid ile zorunlu işetme
- Ca tuzları; yavaş Dİ yolla

- ❖ Kullanılacak sıvı miktarları
  - Normal su turnoveri + eksilen sıvı
  - Normal su turnoveri;
    - ◆ Erişkinlerde 65 ml/kg/gün
    - ◆ Sağılan ve gençlerde 130 ml/kg/gün
    - ◆ 20 kg ergin köpek: 1300 ml
    - ◆ 450 kg at: 29 L
- ❖ Hafif dereceli su kaybında
  - ◆ % 4 su kaybı
  - ◆ Dehidratasyon belirtisi yok, kusma ve ishal var
  - ◆ Deri hafif elastikiyetini kaybetmiş
  - ◆ Vücut ağırlığının % 4 oranında sıvı ilave edilir
    - 20 kg köpek : 800 ml su
- ❖ Orta dereceli su kaybı
  - %6 su kaybı
  - Deri çekilince pik yapar, kıllar parlaklığını kaybetmiş
  - Mukozalar kuru, deri köseleşmiş
  - Vücut ağırlığının %6'sı sıvı ilavesi
    - ◆ 20 kg köpek : 1.2 L su
- ❖ Şiddetli su kaybı
  - %8 su kaybı
  - Deri elastikiyet ve esnekliğini tamamen kaybetmiş
  - Mukoz zarlar kuru, göz yuvarlağı çökmüş
  - Vücut ağırlığının %8'i sıvı ilavesi yapılır
    - ◆ 20 kg köpek: 1.6 L su
  - Dolaşım kollapsında %12 su ilavesi
  - Akut şok olgusunda %15 sıvı ilavesi yapılır
- ❖ Verilme hızı
  - Önce hızlı sonra yavaş verilmeli
  - Uygun hız 15 ml/kg/saat

❖ Verilme yolu

- Çeşitli faktörler göz önünde bulundurulur;
  - ◆ Hastalığın şiddeti/tipi
  - ◆ Dehidratasyonun derecesi, hastanın durumu,
  - ◆ Zaman ve mevcut ekipman
- Ağızdan ve düz bağırsak yoluyla
- En çok uygulanan yol parenteral yol (Dİ uygulama)
- Deri altı uygulama – hipodermokliz

Asit-Baz dengesi bozuklukları

- Vücut hücrelerinin normal görevleri için pH aralığı
- pH – akciğer ve böbrekler ile
- H etkinliği ile + pH arasında ilişki
  - ◆ H alanlar bazik ; H verenler asidik

❖ Tampon sistemler

- HDS, HİS ve kemikte
- 5 tampon sistemi bulunur
  1. İntrinsik sistem
  2. Erken hücrel sistem
  3. Solunum sistemi
  4. Böbrek sistemi
  5. Geç hücrel sistem

❖ Asidoz / Alkaloz

- Arteriyel kan pH'sının 7.35'in altına inmesi asidoz
- Arteriyel kan pH'sının 7.45'in üstüne çıkması alkaloz
- 6.8'in altı- 7.8'in üstü tehlikeli
- Asidoz;
  - ◆ Solunum asidozu
  - ◆ Metabolik asidoz
  - ◆ Böbrek asidozu
- Alkaloz
  - ◆ Solunum alkalozu
  - ◆ Metabolik alkaloz

❖ Asidozun sağaltımı

- Sodyum bikarbonat çözeltisi; %1.3'lük
  - ◆Plazma HCO<sub>3</sub> düzeyinin 15 mEq/L'ye çıkarılması
  - ◆HCO<sub>3</sub> çözeltisiyle çok çabuk düzeltilme yapılması uygun olmaz
- İzotonik sodyum laktat çözeltisi
  - ◆laktat – asetik asit – CO<sub>2</sub> – HCO<sub>3</sub>
- Hipertonik sodyum laktat çözeltisi
- Sodyum sitrat ve disodyum hidrojen sitrat
- Laktatlı ringer

❖ Alkalozun sağaltımı

- Klor, kan ve kan sıvısı kaybına bağlı alkalozda;
  - ◆Dİ yolla fizyolojik tuzlu su
- İzotonik amonyum klorür çözeltisi
- Arginin hidroklorür
- Hidroklorik asit çözeltisi

Plazma hacmini genişleten maddeler ve kan nakli
---

- Toplam kan hacminin %20 yada daha fazla azalması
- Sentetik–büyük moleküllu maddeler
  - ◆Dekstanlar, polijelin, nişasta, jelatin
- Şok olayı

Kan ve plazma ürünleri

- ❖ Tam kan ve plazma
- ❖ Yıkanmış alyuvar
- ❖ Plazma proteini çözeltisi
- ❖ Normal insan serum albümini
- ❖ Steril plazma albümini (insan)

Plazma yerini tutan maddeler

Dekstran

- Dekstran 70–75 (makrodeks)
- Dekstran 40 (Rheomakrodeks)

- Dolaşımda uzun süre kalır (MA ile orantılı olarak)
- Alerjik etki oluşturabilirler
- Dolaşım yetmezliği ve şok sağaltımında
  - ◆ Köpeklerde 4–40 ml/kg/gün

Polijelin

Hidroksietil nişasta

Parenteral besleme

Peritoneal diyaliz

Erişkinlerde fizyolojik ve bazı patolojik durumlarda sıvı–elektrolit kaybı

Kaybolma şekli	Elektrolit bileşimi	Hacmi/24 sa
İdrar	Değişkendir, ortalama kayıp; Na 75-170 mEq/L K 40-60 mEq Cl 115-14 mEq	1000-1500 ml
Ter	Bileşimi: Na 50 mEq/L K 7 mEq/L Cl 40 mEq/L	Fazla değişkendir
Buharlaşıma		9-12 ml/kg; erişkinde 650-850 ml (ateş yükseldikçe her bir fazla derece için 50-75 ml artar)
İshal	Dışkı içinde kayıp; Na 50-100 mEq/L K 20-40 mEq/L Cl 40-80 mEq/L	Çıkarılan dışkının hacmi ölçülerek
Kusma	Na 20-116 mEq/L (pH'ya bağlı olarak değişir) K 5-32 mEq/L Cl 50-154 mEq/L	Çıkarılan mide suyu ölçülerek