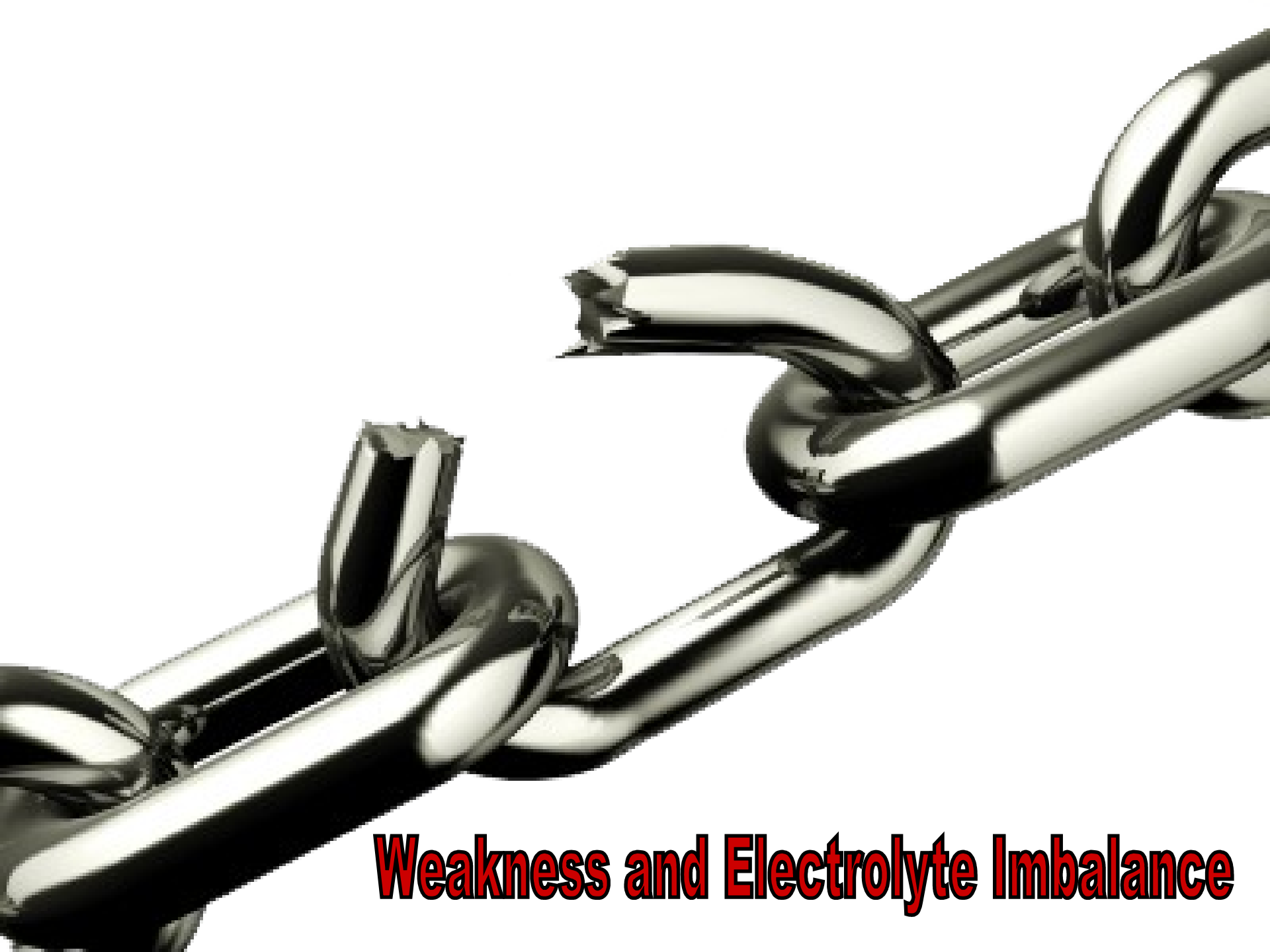




**Weakness and Electrolyte Imbalance**

# **GÜÇSÜZLÜK VE ELEKTROLİT BOZUKLUKLARI**

**Dr.Ramazan KÖYLÜ**

**Acil Tıp Uzmanı**

**Konya Eğitim ve Araştırma Hastanesi**

# **Güçsüzlük:**

**Kas gücü eksikliği**

**Yorgunluk**

**Baş dönmesi**

**Halsizlik**

**gibi klinik bulgularla kendisini gösteren bir semptomdur.**

# Elektrolitler:

- Kanda, dokularda ve hücrelerde bulunan bir kısmı pozitif (katyon) bir kısmı ise negatif (anyon) yüklü iyonize moleküllerdir.
- Vücutta asit-baz dengesinin sağlanması, vücut sıvılarının hücre içi ve hücreler arasında taşınması,  
ayrıca  
kas-iskelet sistemi, endokrin sistemi ve boşaltım sisteminin fonksiyon görebilmesi için gereklidir.

# **Elektrolit Bozukluğu:**

- **Kanda bulunan iyonize moleküllerin;  
Sodyum  
Potasyum,  
Kalsiyum,  
Magnezyum,  
Klor,  
Fosfat dengesindeki bozulmayı ifade eder**

# SIVI KOMPARTMANLARININ ELEKTROLİT İÇERİKLERİ

|                                                                              | <b>Plazma<br/>(mEq/L)</b> | <b>İnterstisyel sıvı<br/>(mEq/L)</b> | <b>İntraselüler sıvı<br/>(mEq/L)</b> |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <b><u>Kasyonlar</u></b>                                                      |                           |                                      |                                      |
| Na <sup>+</sup>                                                              | 142                       | 144                                  | 14                                   |
| K <sup>+</sup>                                                               | 4                         | 4                                    | 140                                  |
| Ca <sup>2+</sup>                                                             | 5                         | 2.5                                  | 4                                    |
| Mg <sup>2+</sup>                                                             | 2                         | 1.5                                  | 35                                   |
| <b>TOPLAM</b>                                                                | <b>153</b>                | <b>152</b>                           | <b>193</b>                           |
| <b><u>Anyonlar</u></b>                                                       |                           |                                      |                                      |
| Cl <sup>-</sup>                                                              | 104                       | 114                                  | 2                                    |
| HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>                                                | 25                        | 30                                   | 8                                    |
| H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> , HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | 2.3                       | 2                                    | 40                                   |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>                                                | 0.94                      | 1                                    | 20                                   |
| Proteinler                                                                   | 15                        | 0                                    | 55                                   |
| Org. anyonlar                                                                | 5.76                      | 5                                    | 68                                   |
| <b>TOPLAM</b>                                                                | <b>153</b>                | <b>152</b>                           | <b>193</b>                           |

# **Elektrolit Bozuklukları(etiyoloji?)**

- **Çeşitli tedaviler,**
- **Kronik hastalıklar,**
- **Travma (yanık, kırık gibi)**
- **GIS patolojileri**

**vücuttaki bazı elektrolitlerin fazla yükselmesine (hiper) veya azalmasına (hipo) neden olur.**

# Kas güçsüzlüğü(sınıflama)

- **1- Gerçek(nöromüsküler)kas güçsüzlüğü**

**ya da**

- **2- Algılanan(nörümüsküler olmayan) kas güçsüzlüğü olarak ikiye ayrılır**



## Gerçek kas güçsüzlüğü(nöromüsküler)

Kaslar tarafından uygulanan kuvvet beklenenden daha azdır. örnek: kas distrofisi

## Algılanan kas güçsüzlüğü (Non-nöromüsküler)

Kişinin herhangi bir işi yapmak için uygulaması gereken eforden daha fazla güç uygulamak zorunda kaldığını hissetmesi şeklinde tanımlanır.

Ama gerçek kas gücü normaldir.

Örnek: Kronik yorgunluk sendromu

- **Myastenia gravis** gibi bazı durumlarda ise;
- İstirahat durumunda kas gücü normaldir fakat ekzersiz durumunda gerçek kas güçsüzlüğü ortaya çıkar.



## *Ayırıcı tanı:*

- **Santral kas güçsüzlüğü:** Enerji yoksunluğu olarak kendini gösteren, kısmi ya da sistemik olarak ortaya çıkan bir durumdur.
- **Periferik kas güçsüzlüğü:** Lokal olarak ve kasa spesifik olarak iş yapmakta yetersizlik olarak ortaya çıkar.
- **Sinirsel kas güçsüzlüğü:** Santral ya da periferik olabilir.

- **SODYUM ▼**
- **POTASYUM ▲ ▼**
- **KALSİYUM ▲ ▼**
- **MAGNESYUM ▲ ▼**

# SODYUM

Extraseküller sıvının **temel katyonudur**.

Klor ile birlikte sıvı tutulması, potasyum ile birlikte (Na-K ATPaz pompası) sinir ve kas iletiminde önemli rol oynar.

Normal koşullarda plazma Na<sup>+</sup> konsantrasyonu: **136-145 mEq/l**'dir.

# HİPONATREMİ

Hiponatremi, **en sık** karşılaşılan elektrolit bozukluğudur.

Hiponatremi,

serum sodyum konsantrasyonunun

**135 mEq/L**'nin altında olmasıdır.

# **HİPONATREMİ TEDAVİSİ**

**Tedavinin belirlenmesinde 2 faktör çok önemlidir:**

- 1. Hiponatreminin gelişme süresi**
- 2. Semptomların varlığı**

# AKUT HİPONATREMİ

*(< 48 saatte gelişen hiponatremi)*

- Akut semptomatik hiponatremi hızla tedavi edilmezse **kalıcı nörolojik hasar** riski yüksektir



# **Akut Semptomatik Hiponatreminin Tedavisi:**

**Hipotonik sıvılar (%5 dekstroz, %0.45 NaCl) veriliyorsa, **DERHAL KESİLMELİDİR !****

**Serum  $[Na^+]$ , semptomlar ortadan kalkana kadar, saatte **1-2 mEq/L**, 24 saate **10-12 mEq/L** artacak şekilde düzeltilmelidir.**

**Tedavi boyunca sık aralıklarla (2-4 saatte bir) serum  $[Na^+]$  tayini yapılmalıdır.**

# **Akut Semptomatik Hiponatreminin Tedavisi:**

- 40 yaşında, 70 kg ağırlığındaki erkek hastada cerrahi operasyondan 1 gün sonra, halsizlik, kas güçsüzlüğü ve şuur bulanıklığı gelişmesi üzerine bakılan serum  $[Na^+] = 110$  mEq/L

- **Sodyum açığı:**

**=Toplam vücut suyu (kg x %) × (120 – [Na+])**

**= (70 × 0.6) × (120 – 110)**

**= 42 × 10**

**= 420 mEq**

- **Hedef:** Serum [Na+]’unu saatte 2 mEq/L yükselterek 120 mEq/L’ye çıkarmak

- **(120-110) ÷ 2 = 5 saat**

- **Verilecek sıvı: % 3 NaCl (513 mEq/L)**

- **Verilecek miktar: ~ 820 ml**

**ya da Verilecek sıvı: % 0.9 NaCl (154 mEq/L)**

- **Verilecek miktar: ~ 2730 ml**

# KRONİK HİPONATREMİ

*(> 48 saatte gelişen hiponatremi)*

- Kronik hiponatremi hızla tedavi edilirse **ozmotik demiyelinasyon** riski yüksektir!

# **Kronik Semptomatik Hiponatreminin Tedavisi:**

- Serum  $[Na^+]$  saatte **1-1.5 mEq/L**, günde **10-12 mEq/L**'yi geçmeyecek şekilde düzeltilmelidir.
- Acil tedavi gereksizdir.
- Altta yatan neden (hipotiroidi, sürrenal yetersizliği, uygunsuz ADH salınımı sendromu vs.) tedavi edilmelidir.

# **Hipervolemik Hiponatreminin Tedavisi:**

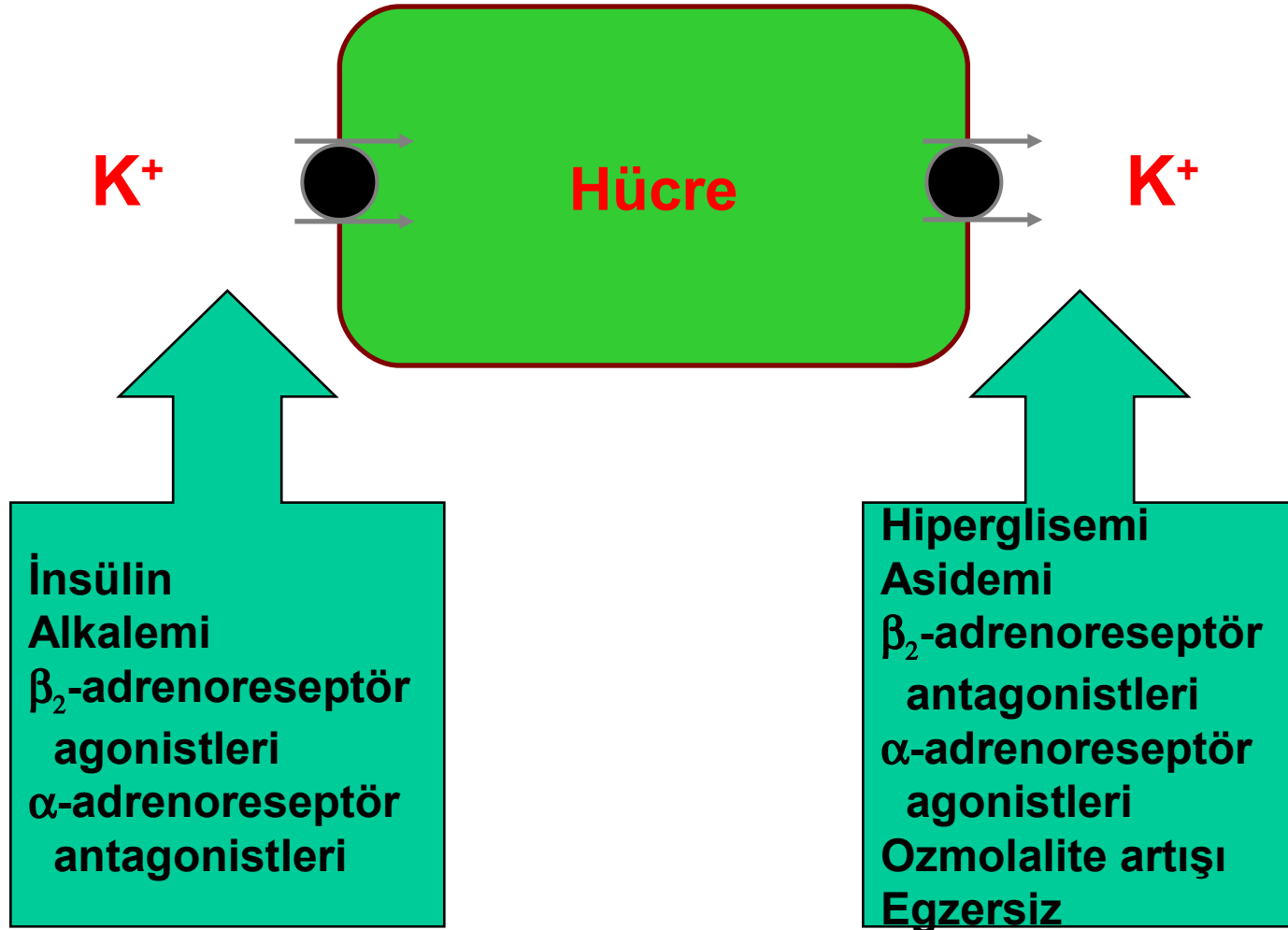
- **Su kısıtlaması**
- **Sodyum kısıtlaması**
- **Diüretikler**
- **Diyaliz**

# **POTASYUM (K<sup>+</sup>)**

- Potasyum intrasellüler sıvının **temel katyonudur.**
- Normal koşullarda serum K<sup>+</sup> konsantrasyonu: **3,5-5 mEq/lt**
- Potasyumun hücre zarından geçişi Na/K ATPaz pompasıyla sağlanır.
- Hücre dışı pH'ın düşmesi potasyumun hücre dışına çıkmasına yol açar.

# POTASYUM

Plazma/ekstraselüler sıvı





# HİPOPOTASEMİ

**Serum potasyum düzeyinin 3.5 mEq/lt' nin altına düşmesidir.**

# **HİPOPOTASEMİ TEDAVİSİ**

Potasyum intraselüler bir katyon olduğu için, potasyum açığını hesaplayan bir formül yoktur.

## **Oral potasyum tedavisi**

- Potasyum klorür veya potasyum sitrat
- Böbrek fonksiyonu normal olan hastalarda günde 80-120 mEq'a kadar verilebilir.

## **Parenteral potasyum tedavisi**

- Parenteral potasyum tedavisi mutlaka infüzyon şeklinde yapılmalıdır.

**\*\*\*POTASYUMUN DİREKT İNTRAVENÖZ PUŞE VERİLMESİ ANİ ÖLÜME SEBEP OLUR\*\*\*\*\***

- 1 amp KCl (10 ml) 10 mEq K<sup>+</sup> içerir
- İnfüzyon sıvısındaki K<sup>+</sup> konsantrasyonu **30-40 mEq/L'** yi geçmemelidir.
- İnfüzyon hızı **saatte 10-20 mEq/L'** yi, **24 saatte 120 mEq/L'**yi geçmemelidir!
- Hipopotasemi tedavisinin en önemli komplikasyonu hiperpotasemidir.

# HİPERPOTASEMİ

Plazma potasyumunun **6 mEq/lt** nin üzerine çıkmasına denir.

# **HİPERPOTASEMİ TEDAVİSİ**

## **Kalbin korunması**

- İV kalsiyum glukonat (10 ml, %10'luk)
- **Yavaş** (5-10 dakika süre içinde) ve monitör takibi ile

## **Potasyumun hücre içine sokulması**

- Glukoz ve insülin
- Bikarbonat
- Beta2 agonistler

## **Potasyumun vücuttan uzaklaştırılması**

- “Loop” diüretikleri (furosemid)
- Katyon deęiřtiren reçineler (kayexalate)
- Hemodiyaliz

# **KALSIYUM**

- **Total vücut kalsiyumunun %99 u kemiklerde fosfat ve karbonat tuzları şeklinde bulunur.**
- **Çok az bir kısmının plazmada bulunmasına karşın buradaki iyonize kalsiyumun muskuler ve kardiyak uyarım üzerinde önemli etkisi vardır.**

# HİPOKALSEMİ

**Plazma kalsiyum düzeyinin 8 mg/dl nin altına düşmesidir.**

# **HİPOKALSEMİ TEDAVİSİ**

- Tetani, aritmi, konvulsiyon gibi ciddi durumlarda 10-15 dakika süreyle **%10'luk kalsiyum glukonattan 10-20 ml IV** yoldan verilmelidir.
- Daha sonra idame tedavi için **10-15 mg/kg** kalsiyum glukonat 1 litre %5 dekstroz içinde 6 saat süreyle verilir.
- Kardiak ve nöromuskuler semptomların görülmediği hipokalsemilerde tedavi ağızdan kalsiyum laktat ve vitamin-D kombine edilerek verilebilir.



# HİPERKALSEMİ

Plazma kalsiyumunun **12 mg/dl** nin üzerine çıkmasına denir.

# HİPERKALSEMİ TEDAVİSİ

- Kritik plazma kalsiyum düzeyi **16-20 mg/dl**'dir. Acil tedavi yapılmazsa ölüm kaçınılmazdır.
- Acil olarak ekstrasellüler sıvı açığı düzeltilmelidir.
- Bunun için günde **5-10 litre % 0.9 NaCl** çözeltisi ile birlikte 2-3 saatte bir olmak üzere **20-40 mg furosemid** verilerek hem plazma dilüsyonu hem de kalsiyumun böbreklerden atılımı sağlanır.

# HİPOMAGNEZEMİ

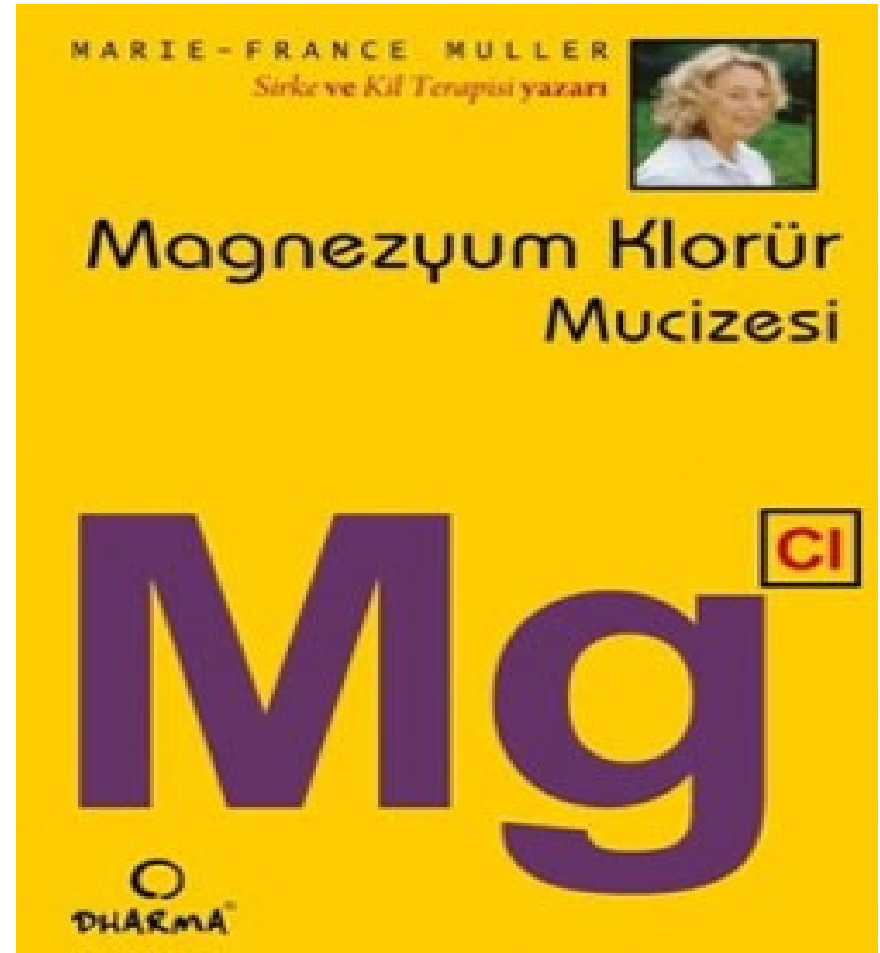
Plazma magnezyumunun **1.7 mg/dl**'nin altında olmasıdır.

# HİPOMAGNEZEMİ TEDAVİSİ

- Magnezyum klorür ve magnezyum sülfat çözeltilerinin IV verilmesi ile yapılır.
- Böbrek fonksiyonları normal olan semptomatik hastaya **2 mEq/kg'a kadar Mg IV veya IM** yoldan verilebilir. Solüsyon 1 litreye 80 mEq magnezyum sülfat eklenmesi ile hazırlanır ve 4 saat içinde verilir.
- Magnezyum **oligürik ve şiddetli volüm açığı** olan hastalarda verilmemelidir.
- **Mg toksisitesi için dikkatli olunması gerekir.** Çünkü bu durumda kardiyak arrest gelişebilir. Bunun için elde kalsiyum klorid veya kalsiyum glukonat bulundurulmalıdır.



**Magnezyum klorür!**  
**Yorgunluk, bitkinlik,**  
**kabızlık, hafızada**  
**zayıflık, aşırı öfke...**  
**Aynı zamanda anjin,**  
**grip... Magnezyum**  
**klorürü**  
**kullanabileceğimiz**  
**durumların listesi çok**  
**çok geniş. Aynı zamanda**  
**elde edilen sonuçlar da**  
**inanılmaz!**



# **HİPERMAGNEZEMİ**

**Plazma magnezyum düzeyinin 2.7 mg/dl nin üzerine çıkmasıdır. Oldukça nadir görülür**

- **Aşırı alınması ( IV magnezyum verilmesi, laksatif ve antasitlerle oral yoldan fazla alınması )**
- **Böbrek yetmezliklerinde görülür.**

# HİPERMAGNEZEMİ TEDAVİSİ

- Magnezyum düzeyi **10 mg/dl**'i geçiyorsa acil tedavi gerekir.
- Birlikte bulunan asidoz düzeltilir. Hücre dışı sıvı açığı düzeltilir, **5-10 mEq/kg kalsiyum klorür** veya **kalsiyum glukonat IV** verilir.
- Bütün bunlarla magnezyum düzeyi yüksek kalırsa tek çare periton diyalizi veya hemodiyalizdir.



**TEŞEKKÜR EDERİM**