

Çocuklarda sıvı ve elektrolit tedavisi

Prof. Dr. Aydın Ece

Dicle Üniv. Tıp Fak. Çocuk Nefrolojisi
BD

Dehidratasyonda sıvı tedavisi

□ Tedavinin amaçları

- Şoku önlemek için dolaşan sıvı hacmini düzeltmek (%10-%15 dehidratasyon)
 - Hücre içi ve hücre dışı sıvı ve elektrolit açığını 24 saat içinde düzelt (Hipernatremi daha uzun sürede)
 - Yeterli sıvı ve elektrolit idamesini sağla
 - Homeostatik bozukluğu düzelt (asidoz vb.)
-

Çocuk Hastalara Verilecek Günlük Sıvı Miktarları

- ☐ **İdame: 1500-2000 ml/m²**
 - ☐ **Hafif Dehidratasyon: 2000-2500 ml/m²**
 - ☐ **Orta '': 2500-3000 ml/m²**
 - ☐ **Ağır '': 3000-3500 ml/m²**
 - ☐ **Koma-Şok.....: 3500 üstü ml/m²**
-

İdame Sıvılarının Bileşimi

YAŞ

3-10 gün

10 gün-9ay

9 aylıktan büyük

KARIŞIM

1 SF+4D (1/5 SF)

1SF+3D (1/4 SF)

1SF+2D (1/3 SF)

☐ <u>Sivi</u>	<u>Na</u>	<u>K</u>	<u>Cl</u>	<u>Dekstroz</u>
%5 Dekstroz	-	-	-	50 g/L
%10 Dekstroz	-	-	-	100 g/L
%30 Dekstroz	-	-	-	300 g/L
SF(%0.9 NaCl)	154	-	154	-
½ SF	77	-	77	25
1/3 SF	51.2	-	51.2	33.3
¼ SF	38.5	-	38.5	37.5
1/5 SF	30.8	-	30.8	40
%3 NaCl	513	-	513	-

SIVI TEDAVİSİ ENDİKASYONLARI

- ☐ Şok
- ☐ Bilinç değişikliği
- ☐ Karında distansiyon
- ☐ Barsak seslerinin alınamaması
- ☐ Oral tedaviye rağmen aşırı kusma veya ağır ishal
- ☐ Aspirasyon riskinin artması
- ☐ Damaryolu açılma gerekliliği
- ☐ Ameliyat öncesi ve sonrası dönemlerde

SIVI TEDAVİSİ

- ☐ Başlangıç tedavisi (Bolus, restorasyon, şok tedavisi)
- ☐ Defisit (Sıvı açığı)
- ☐ İdame (Devam sıvısı- Normalde günlük gereken sıvı)
- ☐ Devam eden kayıplar (Replasman- Kaybedilen sıvıyı yerine koyma tedavisi)

Dolaşan volümün düzeltilmesi (tahmini %10-%15 dehidratasyon)

- ❑ Kristaloid (Normal SF vb.) 20 ml/kg
veya kolloid 10 ml/kg (%5 Albumin vb.)
 - ❑ Mümkün olduğunca hızlı ver
 - ❑ Dolaşım düzelene kadar tekrarla
 - Ilık cilt, azalmış (normale yaklaşmış)
kalp hızı, kapiller dolum zamanı
düzelmiş, yeterli idrar çıkışı
-

Başlangıç tedavisi (Bolus, restorasyon, şok tedavisi) amacı

Hücre dışı sıvı volumünü özellikle plasma volümünü hızlı bir şekilde düzeltmek.

Şokun önlenmesi veya tedavisi için damar içi hacmi genişletmektir

-
- ❑ Serum Fizyolojik (%0.9 NaCl)
 - ❑ Ringer laktat
 - ❑ 20 cc/kg 20-30 dk'da
 - ❑ Ciddi dehidratasyonda tekrarlayan dozlar, dolaşımın düzelmesi için gerektiği kadar, mümkün olan en hızlı bir şekilde verilir
 - ❑ Metabolik alkalozda Ringer laktat verilmez

Defisit tedavisi

- ☐ Dehidratasyon derecesine göre defisit miktarı hesaplanır
 - ☐ Dehidratasyon çocuklarda sıklıkla gastroenterit nedeniyledir
 - ☐ Hastaların çoğu oral rehidratasyon sıvısı ile tedavi edilebilir
 - ☐ Hiponatremik ve izonatremik dehidratasyon 24 saatte düzeltilir
 - ☐ Hipernatremik dehidratasyon daha uzun sürede düzeltilir
-

Sıvı tedavisi

- ☐ İntravenöz (İV)
- ☐ İntraosseöz (İO)
- ☐ İntraperitoneal yoldan verilebilir

KAYIP SIVI TEDAVİSİ BASAMAKLARI

9

1) DEHİDRATASYONUN AĞIRLIK DERECESESİ

DEHİDRATASYON DERECESESİ=[(İlk Ağırlık-Geliş Ağırlığı)/İlk Ağırlık]x100

ÖRNEK: 8 kg orta derecede dehidrate olan çocukta kayıp %10 olup 800 cc iken 25 kg orta derecede dehidrate olan bir çocukta kayıp %6 olup 1500 olarak hesaplanır

DEHİDRATASYON MİKTARI: [Ağırlıkx%Kayıp]/100

- DEHİDRATASYONDA VERİLECEK SIVI MİKTARI İDAME SIVI+KAYBEDİLEN SIVIDIR.
- HAFİF 25-50 ml/kg
- ORTA 50-100 ml/kg
- AĞIR >100 ml/kg

KAYIP SIVI TEDAVİSİ BASAMAKLARI

12

2) DEHİDRATASYONUN TİPİ

İZONATREMİK DEHİDRATASYON
HİPONATREMİK DEHİDRATASYON
HİPERNATREMİK DEHİDRATASYON

3) DEHİDRATASYONUN SÜRESİ

	HDS	HİS
• 3 Günden Kısa	%75	%25
• 3-7 Gün	%60	%40
• 7 Günden Uzun	%50	%50

AĞIZDAN SIVI TEDAVİSİ

14

- Bilinci açık
- Ağızdan aldığını yutabilen
- Yenidoğan dahil her yaş grubuna
- Her tür gastroenteritte kullanılabilir
- Ateş kontrendikasyon değildir
- Durdurulamayan kusmalar dışında kusma da AST tedavisi için kontrendikasyon değildir.

ORS

- ❑ İV tedaviye göre daha ucuz ve komplikasyonları daha azdır
- ❑ Rehidratasyon:
 - Hafif dehidratasyon: 50 cc/kg/4saat
 - Orta dehidratasyon: 100 cc/kg/4saat
 - İlave olarak her dışkılamadan sonra 10 cc/kg ORS verilir
- ❑ Rehidratasyon sonrası anne sütüne devam edilir
- ❑ Çoğu çocuk laktozlu mamaları tolere ederken malabsorbsiyonu olan bazı hastalar tolere edemeyebilir

-
- ❑ ORS başlamasından sonra 2 saat içinde kusma gelişebilir
 - ❑ ORS küçük miktarlarda verilerek rehidratasyon sağlanabilir
 - ❑ Ciddi kusma olursa İV tedavi başlanır
 - ❑ Rehidratasyon sonrası diare sonlanıncaya kadar 100 cc/kg/24 saat devam edilir
 - ❑ İshal devamında 10 cc/kg dışkılama başına verilebilir
 - ❑ Hipernatremi durumunda düşük Na içerikli ORS verilir
 - ❑ Kolerada yüksek Na içerikli ORS verilir

ORS

- Na : 90 mEq/L
- Glikoz: 111 mmol/L
- K: 20 mEq/L
- Cl: 80 mEq/L
- Bikarbonat: 30 mEq/L
- Osmolalite: 311 mmol/L

AST İLE DEHİDRATASYON TEDAVİSİ

15

DEHİDRATASYON DERECEŚİ	TEDAVİ	SÜRE
HAFİF	30-50 ml/kg ORS	3-4 saat
ORTA	50-100 ml/kg ORS	3-4 saat
AĞIR	100-150 ml/kg ORS	3-4 saat
Şok bulgusu	20 cc/kg %0.9 NaCl IV	Dolaşım düzelene kadar tekrarlayan inf. Sonra ORS
Eşlik eden hipernatremi	Dehidratasyonun türüne göre ayarlanır	ORS ile >12st serum Na monitorize edilir

PARENTERAL TEDAVİ ENDİKASYONLARI

16

- Ağır dehidratasyon ve şok tablosu
- Şuur değişikliği
- Yeterli oral alamama
- Şiddetli kusma ve oral tedaviye yanıtsızlık
- Semptomatik elektrolit bozuklukları

2 GÜNLÜK VE KUSMA ÖYKÜSÜ OLAN, AĞIRLIĞI 9 kg, 1 YAŞINDA KIZ HASTA İZONATREMİK ORTA DERECEDE DEHİDRATE İSE SIVI TEDAVİSİ NASIL OLMALIDIR?

19

1. **SIVI KAYBI HESAPLANIR.**
(AğırlıkxDehidratasyon%)/100= (9x10)/100=0.9 L=900 cc
2. **İDAME SIVI HESAPLANIR.**
9 kgx100cc/kg=900 cc
3. **SODYUM KAYBI HESAPLANIR.**
Kaybın %75'i HDS'dan 675 cc 140 mEq/L Na içeriği 95 mEq Na
%25'i HİS'dan 225 cc 150 mEq/L K içeriği 34 mEq K
4. **İDAME SODYUM İHTİYACI HESAPLANIR.**
40 mEq/L olması nedeni ile 36 mEq Na ihtiyacı vardır
5. **24 SAATTE VERİLECEK SIVI MİKTARI VE HIZI**
FAZ I: 20 cc/kg %0.9 NaCl 180cc sıvı+28 mEq Na
FAZ II: 800 cc /8 st
FAZ III: 800 cc/16 st



1600 cc 103 mEq Na 64 mEq/L Na içerir
%5D+%0.45 NaCl uygun bir sıvıdır.
Hesaplanan K miktarı içine konur.

ÖNERİ 1:

20

İZONATREMİK DEHİDRATASYONDA
PARENTERAL TEDAVİDE
 $\%5\text{Dx} + \%0.45\text{NaCl} + 20 \text{ mEq/L K}$
solusyonu iyi bir seçimdir.

ÖNERİ 2:

24

HİPONATREMİK DEHİDRATASYONDA
PARENTERAL TEDAVİDE
İLK 8 ST %5Dx+%0.9 NaCl+20 mEq/L K
KALAN 16 ST
%5Dx+%0.45NaCl+20 mEq/L K
solusyonu iyi bir seçimdir.

ÖNERİ 3:

29

HİPERNATREMİK DEHİDRATASYONDA PARENTERAL TEDAVİDE

$\%5Dx + \%0.9 \text{ NaCl} + 20 \text{ mEq/L K}$

ve

$\%5Dx + \%0.45 \text{ NaCl} + 20 \text{ mEq/L K}$

solusyonu her iki koldan ayrı ayrı takılır

Na düşüş hızına göre sıvıların hızı ayarlanır

PARENTERAL SIVI TEDAVİSİNİN ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

31

- Dehidratasyonun klinik bulgularının izlemi
- Tartı takibi
- İdrar çıkışının takibi
- İdrar dansitesinin takibi
- Yükselmiş BUN düzeyinin düşmesi
- Elektrolit bozukluklarının düzelmesi

Devam (idame) sıvıları

- Vücut yüzey alanı yöntemi (sıklıkla 10 kg üzeri çocuklarda kullanılır)
 - **1500-2000 ml/m²/gün**
 - Vücut ağırlığı yöntemi
 - **<10 kg: 100 ml/kg/gün**
 - **11-20 kg: 1000 ml + 50 ml/kg (>10 kg üzeri her kg için)**
 - **>20 kg 1500 ml + 20 ml/kg (>20 kg her kg için)**
-

İdame elektrolitler

- **Sodyum** : 3-4 mEq/kg/gün veya 30-50 mEq/m²/gün
 - **Potasyum** : 2-3 mEq/kg/gün veya 20-40 mEq/m²/gün
-

Devam eden kayıpların düzeltilmesi

Klinik bulgu	Hafif	Orta	Ağır
Hast. öncesi VA	%5 kayıp	%10 kayıp	%15 kayıp
Deri turgoru	Azalmış	Bozuk	Bozuk
Müköz membran	Kuru	Çok kuru	Parşömen
Deri rengi	Soluk	Gri	Benekli
İdrar miktarı	Azalmış	Çok azalmış	Azotemik
Kan basıncı	Normal	Normal, düşük	Çok düşük
Kalp hızı	Normal, Y	Yüksek	Çok hızlı
Fontanel (<7ay)	Düz	Yumuşak	Çökük
MSS	Teskin olabl	Huzursuz	Letarji/Koma

-
- Postpubertal çocuklar ve erişkinlerde hafif, orta ve ağır dehidratasyon;
 - vücut ağırlığında %3, %6 ve %9 kayıp anlamına gelir
-

Dehidratasyon sınıflaması

Serum Na konsantrasyonu:

- ☐ İzotonik : 130-150 mEq/L
 - ☐ Hipotonik : <130 mEq/L
 - ☐ Hipertonik : >150 mEq/L
-

Orta-ağır dehidratasyonda tahmini su-elektrolit açığı

Dehidrats. Tipi	Su (ml/kg)	Na (mEq/kg)	K (mEq/kg)	Cl ve HCO_3 (mEq/kg)
İzotonik	100-150	8-10	8-10	16-20
Hipotonik	50-100	10-14	10-14	20-28
Hipertonik	120-180	2-5	2-5	4-10

Vücut ağırlığı yüzdesi olarak su kaybı

Serum Na	Hafif	Orta	Ağır
İzotonik	%5	%10	%15
Hipotonik <130	%4	%6	%8
Hipertonik >150	%7	%12	%17

ÖRNEK:

10 kg %10 izotonik dehidratasyon

	Su	Na (mEq)	K (mEq)
İdame	1000 ml	40	20
Defisit	1000 ml	80	80
Total	2000 ml	120	100

Başlangıçta bolus verdiği sıvıyı toplamdan düş

□ İlk 8 saat

- idamenin $1/3'ü=330$ ml
 - Defisitinin $1/2'si = 500$ ml TOPLAM= 830 ml/8 st, 103 ml/st
 - $1/3$ mikst mayi, 60 mEq Na/830 ml, 50 mEq K/830 ml
 - İdrar yaptıktan sonra litreye 40 mEq K kat
-

□ Sonraki 16 saatte

- İdamenin $2/3$ 'ü=670 ml
 - Defisit $1/2$ 'si=500 ml TOPLAM 1270 ml/16 saat
 - $1/4$ mikst mayi (SF1/3D)
 - KCl 40 mEq/L
 - Saatte 79 ml hızında
 - 60 mEq Na/1270 ml, 50 mEq K/ 1270 ml
-

□ Hipernatremik dehidratasyonda klinik belirtiler baskılanırken hiponatremik dehidratasyon beklenenden daha ağır klinik bulgu verir

Vücut yüzeyi (m²)

$$\sqrt{\frac{\text{ağırlık} \times \text{boy}}{3600}}$$

$$\frac{4x A + 7}{90 + A}$$

İdame

- ❑ İdrar 40-70 cc/kg → %60
- ❑ İnsensibile
(görünmeyen)
 - Akciğer (1/3) 15 cc/kg
 - Deri (2/3) 30 cc/kg → %5
- ❑ Feçes 5 cc/kg
- ❑ Endojen su üretimi 10-15 cc/kg

İnsensible su kaybı artışı

- ☐ Artmış aktiviteyle ($> \%30$)
- ☐ Ateşle (her 1 derece için $\%12$)
- ☐ Hiperventilasyon
- ☐ Fototerapi

Sıvı türü seçildikten sonra volüm ve elektrolit bileşimi kontrol edilmelidir

- ❑ Altta yatan böbrek fonksiyonunu etkileyen bozukluk varsa K yüksek olabilir veya K atılımı yetersiz olabilir, >20 mEq/L K tolere edemez
- ❑ Tüm çocuklarda ağırlık, idrar miktarı, elektrolit bozukluğu, hidrasyon durumu, hiponatremi ve diğer elektrolit anormalliklerine göre **içerik ve sıvı miktarı ayarlanır**

- ❑ Tedavi bireyselleştirilir
- ❑ Dikkatli izlem gerekir
- ❑ Spesifik önlemler düşük-normal Na konsantrasyonu veya hiponatremisi bilinen hastalarda gerekir
- ❑ İV sıvı komplikasyonu olarak hiponatremi cerrahi operasyonlardan sonra özellikle volüm kaybı olan hastalarla ilgilidir

KOLLOİD SIVILAR

- ☐ Plasma (Koagulasyon bozukluğu varsa)
- ☐ Eritrosit süspansiyonu (Anemi varsa)
- ☐ %5 albumin (Hipoalbuminemi ağırsa)

Kolloid sıvı verilecekse dikkat

- ☐ Hipertansiyon
- ☐ Böbrek yetmezliği
- ☐ Kalp yetmezliği

Replasman tedavisi (Devam eden kayıplar)

- ❑ GIS yol önemli su kaybı nedenidir
- ❑ K kaybı hipokalemiye neden olur
- ❑ Gaitada bikarbonat seviyesi yüksektir ve diareli çocuklarda genellikle metabolik asidoz gelişir
- ❑ Kusma veya NGS den kayıp metabolik alkaloz yapar
- ❑ Kaybedilecek kayıplar tahmin edilemeyeceği için oluşan kayıplar yerine konur

Hiponatremik dehidratasyon: <130

- (Hasta serumu-Gerçek sodyum) $\times 0.6 \times \text{kg}$
- Fazla Na kaybı olması
- Elektrolitten fakir sıvı verilmesi
- Renal tuz kaybı
- Na'dan zengin ishal (kolera)

Hiponatremik dehidratasyon özellikleri

- ☐ Hiponatremiye bağlı nörolojik bulgular görülebilir
- ☐ Sıvı hücre içine kaydığı için dehidratasyon şiddetine göre daha ağır bulgular vardır
- ☐ Hiponatremide SF veya RL verilir
- ☐ Serum Na unun fazla düzeltilmesi (135 mEq/L) santral pontin myelinolysise neden olur.

Hiponatremi

- ❑ 12 mEq/24 saatten daha hızlı Na düzeltilmemeli
 - ❑ İdrar yapıncaya kadar K verilmez
 - ❑ Böbrek fonksiyonlarına göre K düzenlenir
 - ❑ Na düzeylerine göre sıvı düzenlemesi yapılır
 - ❑ Hiponatremiye bağlı konvulsiyon olursa %3 NaCl verilir
 - ❑ %3 NaCl ile 1cc/dakika hızında maksimum 12 cc/kg olacak şekilde iv
-

Hipernatremik dehidratasyon: >150

- ☐ Serebral hemoraji
- ☐ Tromboz (Serebral, renal venler ve diğer organlarda da tromboz)
- ☐ Subdural efüzyon
- ☐ Serebrospinal sıvıda artmış protein (serebral hasar?)
- ☐ Konvulziyon

Hipernatremi

- ☐ Daha hafif klinik bulgular
- ☐ Dokunmaya hassas
- ☐ Hipertonisite ve hiperrefleksi vardır

Mekanizma

- Serebral hücre dışına su çıkışı
- Selüler dehidratasyonu önlemek için nöronlar;
 - Taurine
 - Myo-inositol
 - Glutamine
 - Gliserofosforilkolin yapar

Tedavi

- ❑ 12 mEq/24 saatten daha yavaş düzeltilmeli
- ❑ Serum Na'unu günde 12 mEq/'den daha yavaş düşür
- ❑ Ağırlık artışı günlük %5 den daha az olmalı
- ❑ Bolus olarak daha hipotonik olduğu için Ringer Laktat verilmez SF verilir

Hipernatremi tedavisi

- ❑ Hızlı Na düşürülmesi mortalite ve morbidite nedenidir
- ❑ Hızlı düzeltmeyle beyin ödemi, beyin herniasyonu görülebilir
- ❑ Başlangıç tedavisi %5 dekstroz ½ NaCl verilir
- ❑ 1yaş altında daha fazla insibl su kaybı olduğundan %5dekstroz 1/5 NaCl tercih edilir

Başlangıç Na değerine göre düzeltme süreleri

- ❑ 145-157: 24 saat
- ❑ 158-170: 48 saat
- ❑ 171-183: 72 saat
- ❑ 184-196: 84 saat

İzlem ve ilave tedaviler

- ❑ Klinik duruma göre sıvı tedavisi modifiye edilebilir
- ❑ Santral venöz basınç kritik hastalarda sıvı durumunu göstermede önemli bir göstergedir
- ❑ Hastanın aldığı ve çıkardığı sıvı dehidrate çocukta önemlidir
- ❑ Tedavinin 8 saati sonrasında ishal nedeniyle verilen sıvı yeterli gelmeyebilir

-
- ❑ İdrar miktarı ve idrar dansitesi tedavi başarısını değerlendirmede kullanılabilir
 - ❑ Fizik muayenede dehidratasyon bulguları düzelmiş, dansite 1010 altında olmuşsa İV sıvı azaltılmalıdır
 - ❑ Dehidratasyon bulguları varsa sıvı tedavisine devam edilir
 - ❑ Günlük tartı bakılır
-

-
- ❑ Hipokalemi ve hiperkaleminin ikisi de ciddidir
 - ❑ Kreatinin yükselmesi ve $K > 5$ ise K düşünceye kadar sıvıya K konulmaz
 - ❑ $K \leq 2.5$ mEq/L seviyesinde olan hastalarda ilave K konur