



DHY-DER

Doktor Hizmet Yüklümleri
Yardımlaşma ve Dayanışma Derneği

ÇOCUKLARDA SIVI ELEKTROLİT BOZUKLUKLARI

Uzm.Dr. Samet BENLİ

Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Uzmanı
Yenidoğan Yoğun Bakım Yandal Araştırma Görevlisi

Instagram:

[@drsametbenli](https://www.instagram.com/drsametbenli)

[@yenidogandoktoru](https://www.instagram.com/yenidogandoktoru)

SIVI-ELEKTROLİT SÜRECİ

Su:

metabolizmanın sürdürülmesi, atık ürünlerin vücuttan uzaklaştırılması, vücut sıcaklığının düzenlenmesi, kan ve lenf sıvılarının oluşumunda önemli fonksiyonları vardır.

- Vücutta suda çözünen maddeler bulunur.
- Bu maddelerin bazıları **elektrolitler** ya da elektrik yüklü partiküllerdir (**iyonlar**).



- **İntrasellüler sıvı** (İSS) tüm vücut hücrelerinin içinde bulunan sıvıdır ve hücresel fonksiyonlar için gereklidir.
- **Ekstrasellüler sıvı** (ESS) hücrelerin dışında bulunur ve üç bölmede yer alır:
 - 1 **Damar içi sıvı (plazma),**
 - 2 **İnterstisiyel sıvı (hücreler arası sıvı-damar dışı sıvı)**
 - 3 **Transsellüler sıvı (BOS, intraoküler, plevral v.s).**
- Vücut sıvılarının dağılımından ve dengesinden iç denge mekanizmaları sorumludur



ÇOCUKLARDA ANATOMİK VE FİZYOLOJİK FARKLILIKLAR

Vücut Sıvılarının Yüzdesi ve Dağılımı

- ✓ Çocukların vücutlarındaki su yüzdesi, erişkinlerden daha fazladır.
- ✓ Total vücut sıvısı, yenidoğanın vücut ağırlığının **%75- 80'inini**, prematüre bir bebeğin vücut ağırlığının **%90'ını** oluşturur.
- ✓ Bu oran erişkinde **%60'dır**.
- ✓ Çocuklar 2 yaşına gelince total vücut sıvısının yüzdesi ve dağılımı yaklaşık olarak erişkinlere benzer



- ✓ Bebeklerde ESS oranı erişkinlerin iki katıdır.
- ✓ Bu sıvının çoğu yaşamın ilk 10 gününde kaybedilir ve bu kayıp, bebeklerde vücut ağırlığının %5-10 oranında azalmasına neden olur.
- ✓ ESS, İSS'ya göre daha hızlı kaybedilir.
- ✓ Bu nedenle, bebekte ve küçük çocukta sıvı dengesizliği yetişkinlerden iki kat daha hızlı gelişir.
- ✓ Yaş ilerledikçe hücre dışı sıvı azalırken hücre içi sıvı artar.





- 

- Bebeklerin böbreklerinde glomerülleri, tübülleri ve nefronları immatür olduğu için bebeklerde idrar miktarı büyük çocuklara göre fazladır.
- Çocukta vücuttaki ekstrasellüler sıvının bir günde 1/2'si erişkinde ise 1/6'sı değiştir.
- Küçük çocuklar idrarı yeteri kadar konsantre edemezler ve sıvıyı vücutta tutma ya da atma işlevlerini etkili bir şekilde yapamazlar ve hızlı bir şekilde dehidratasyon gelişir.





- Ayrıca bebekler ve küçük çocuklar sıvı gereksinimlerinin karşılanması için erişkinlere bağımlıdırlar.





-



-

Dehidratasyonda sıvı tedavisinin amacı

- 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 sağlamak
- Homeostatik bozukluğu düzeltmek (asidoz vb.)



SIVI TEDAVİSİ

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



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





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



Dehidratasyon Tipleri



İzotonik dehidratasyon:

- Su ve tuz kaybı eşit olduğu için plazma osmolaritesi değişmez. Serum sodyum düzeyi normal sınırlarda (135-145 mEq) kalır.
- Sıvıların çoğu ekstrasellüler sıvıdan kaybedilir, bu nedenle kan volümü azalır.
- Bu şekildeki dehidratasyon kusma, diyare gibi gastrointestinal sistemden olan kayıplarda görülür.
- Çocuklarda en sık görülen dehidratasyon tipidir.





- 



- Sıvı az yoğun olan ekstrasellüler alandan çok yoğun olan intrasellüler alana geçer. Bu da ekstrasellüler dehidratasyona neden olur.
- Uzun süren kusma ve diyareler, yanıklar, böbrek hastalıkları, Na kaybına neden olan diüretikler, kayıplarda yalnızca su verilmesi neden olabilir.
- Cilt nemlidir, soğuktur. Kan basıncında düşme ve taşikardi vardır. Beyin ödemi sonucu konvülsiyon ve koma görülebilir.



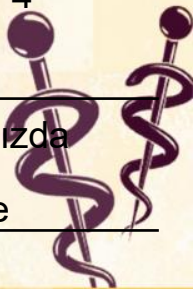
Hipertonik dehidratasyon:

- Su kaybı Na kaybından fazladır. Total vücut suyu azalmıştır ve serum sodyum düzeyi (>145 mEq) yüksektir.
- Sıvı az yoğun olan intrasellüler alandan çok yoğun olan ekstrasellüler alana geçer. Çok fazla su kaybına ya da elektrolitlerin fazla verilmesine bağlı olarak gelişir.
-  ocukta huzursuzluk, konvülsiyon, serebral kanamalar, tromboz, renal tübüler bozukluklar görülebilir. Deri sert, lastik kıvamındadır, turgor tonusu artmıştır. Kan basıncı normale yakındır.





BELİRTİ-BULGULAR	HAFİF	ORTA	AĞIR
Deri Turgoru	Normal	Kötü	Çok kötü
Müköz Membranlar	Nemli	Kuru	Çok kuru
İdrar	Normal	Koyu renk; idrar dansitesi artmış; idrar miktarı azalmış	İdrar miktarı azalmış ya da yok
Susuzluk	Hafif artmış	Artmış	Çok artmış
Fontanel	Normal	Çökmüş	Çökmüş
Ekstremiteler	Ilık; kapiller geri dolum süresi normal	Kapiller geri dolum süresi uzamış (>2 sn.)	Soğuk, geri dolum süresi uzamış (>3-4 sn.)
Solunum	Normal	Normal ya da hızlı	Değişken hızda ve örüntüde





İshalli hastaya yaklaşım-Hangi hastada dikkatli olalım?

- ✓ 3 aydan küçük bebekler
- ✓ 8 kg dan az olan bebekler
- ✓ Prematüre doğum öyküsü, eşlik eden kronik hastalık varlığı
- ✓ Dışkıda kan
- ✓ Ateş
- ✓ Persistan kusma
- ✓ Dehidratasyon bulguları
- ✓ Mental durum değişikliği



Oral rehidratasyon sıvısı(ORS)

- ✓ Oral rehidratasyon sıvısı(ORS) fizyolojik olarak önemli tuzların suda çözülmesiyle oluşur.
- ✓ Dünya Sağlık Örgütü formüllerine göre hazırlanmış poşetlerde 3.5 gr NaCl, 2.5 gr NaHCO₃, 1.5 gr KCl ve 20 gr glukoz bulunur ve bir litre suda eritilir.
- ✓ Özellikle diyare sonrası sıvı kayıplarının giderilmesinde kullanılır.



Minimal dehidratasyon

- **Rehidratasyon tedavisi uygulanmaz**
- **Yerine koyma tedavisi**
- Her diyare sonrası <10 kg ise 60-120 ml ORS
 >10 kg ise 120-140 ml ORS



Dehidratasyon tedavisi

Hafif – orta dehidratasyon

- **Yerine koyma tedavisi**
 - Her diyare sonrası <10 kg ise 60-120 ml ORS
 - >10 kg ise 120-140 ml ORS
- **Rehidratasyon tedavisi**
 - 3-4 saatte bir 50-100 ml/kg ORS



Dehidratasyon tedavisi

Ağır dehidratasyon

• Yerine koyma tedavisi

- Her diyare sonrası <10 kg ise 60-120 ml ORS
- >10 kg ise 120-140 ml ORS
- Eğer oral alamıyorsa NG ile ORS verilir.

• Rehidratasyon tedavisi

- Mental değişiklik düzelene kadar veya perfüzyon sağlanıncaya kadar iv 10-20 ml/kg SF ; takiben 4 saat içinde 100 ml/kg ORS



- Sodyum, Potasyum kaybı ve sistemik asidoz (ishallerin %70'i **izonatremik**, %10-15'i hiponatremik, %10-15'i hipernatremik dehidratasyon geliştirir)



- Akut ishale ikincil ağır düzeydeki, ORT'nin kontraendike ya da başarısız olduğu hafif-orta düzeydeki dehidratasyonda İV sıvı ile rehidratasyon endikedir.
- Tavsiye edilen pediatrik başlangıç sıvı bolus miktarı 10-20 mL/kg olup ihtiyaç devam ettikçe tekrarlanabilir.
- Hasta hipovolemik şokta değılse, bu miktar sıklıkla bir saatte verilmekte ve bu konuda net bir öneri bulunmamaktadır.
- Hipovolemik şokta ise yüklenme bulgularına dikkat ederek bu miktar daha kısa sürede verilmelidir.



Hangi mayi??

- Başlangıç İV sıvı rehidratasyonunda, hipertonic ya da hipotonik konsantrasyondaki sıvılardan uzak durulmalı, izotonik konsantrasyonunda olup dekstrozu içermeyen kristalloidler kullanılmalıdır.
- Hipotonik sıvıların **hiponatremi** dolayısı ile beyin ödemi riski, hipertonic solüsyonların ise **hipernatremi ve hiperkloremi** riski mevcuttur.



İDAME İNTRAVENÖZ SIVI TEDAVİSİ

- **İdame mayi hesaplanmasında sıklıkla üç formül kullanılır;**
- 1. Saatlik hız (4-2-1 kuralı): Vücut ağırlığı ilk 10 kg için 4 mL/kg, ikinci 10 kg için ilave 2 mL/kg (40 ml+2 mL/kg), 20 kg üstü her kg için ilave 1 mL/kg (60 mL+1 mL/kg).
- 2. Günlük sıvı miktarı (100-50-20 kuralı): ilk 10 kg için 100 mL/kg/gün, ikinci 10 kg için 1000 mL+50 mL/kg/gün, >20 kg için 1500 mL+20 mL/kg/gün.
- 3. İlk 10 kg için 100 mL/kg/gün, 10 kg üstünde ise 1500-2000 mL/m²/gün (2 yaş altında 2000 mL/m² /gün, 2 yaş üstü 1500 mL/m² /gün).
- **Vücut Yüzeyi(m²): (kgX4) +7/90 + kg**





-



-

Hiponatremi??

- Hiponatremi mental durum değişikliği ya da konvülsiyona neden olacak kadar düşük ise acilen 3-5 mL/kg'dan %3 NaCl bolusu yapılmalıdır. Ani başlangıçlı bu santral sinir sistemi semptomları düzeldikten sonra günlük serum sodyumu artışı yine toplamda 8-12 mEq/L olacak şekilde sıvı tedavisi düzenlenmelidir.



Sevk Kriterleri

- ✓ Ağızdan alamayan, ememeyen, sık kusan, konvülsiyon geçiren, uykuya eğilimli ya da dalgınlığı olan, başvuruda ağır dehidratasyonu olan
- ✓ ORS tedavisi sırasında ağır dehidratasyon bulguları gelişen, saatte birden çok dışkılayan, saatte  ten çok kusan, karında şişlik gelişen
- ✓ Ağır beslenme bozukluğu olan
- ✓ işhalle birlikte ağır pnömoni ya da menenjit düşünülen
- ✓ İki aydan küçük olan



Sevk Kriterleri

- ✓ İshali 14 günden uzun süren ve yanı sıra dehidratasyonu olan
- ✓ İnatçı (persistan) ishali olan, gerekli önerilere karşın beşinci günde düzelmeyen
- ✓ Bir yaşından küçük olan ve dizanterisi iki gün sonra yapılan değerlendirmede düzelmeyen
- ✓ Ko-trimoksazol, sefiksim, metronidazol tedavisine karşın dizanterisi düzelmeyen
- ✓ İshali 1 aydan uzun süren
- ✓ İmmünyetmezliği olanlar



Metabolik asidoz

- Çocuklarda en sık görülen nedenler;
 - ✓ İshal
 - ✓ Renal (Yetmezlik, RTA)
 - ✓ Laktik asidoz (şok, açlık, metabolik hastalıklar)
 - ✓ Ketoasidoz (Tip 1 DM)
 - ✓ İntestinal, pankreatik, bilier
 - ✓ kayıplar
 - ✓ Zehirlenmeler (Salisilat, metanol, paraldehit)



Asidoza müdahale zamanı??

BİKARBONAT VERİLME ENDİKASYONLARI



ARTERİYEL pH : < 7.20 veya HCO₃ : < 8 mEq / L

Verilecek HCO₃ = (15- serum HCO₃) X kg X 0.6



HİPERPOTASEMİ

Etyoloji;

- Düşük GFH, metabolik asidoz (PH da her 0.1 lik düşme ile serum K'u 0.6 mmol/L artırır.)
- Prerenal azotemi, ABY, KBY,
- Adrenokortikal yetmezlik,
- Hipoaldosteronizm,
- Potasyum tutucu diüretikler, ilaçlar, hemoliz,
- Hiperkatabolik durumlar, Doku harabiyeti, yanık, sepsis, İnsülin eksikliği, hiperpotasemik periyodik paralizi,
- İatrojenik.



Hiperpotasemi??

- Normal Aralık: 3,5-5,5 mEq/L
- Pseudohiperpotasemi nedenleri araştırılmalı (trombositoz, lökositoz, hemoliz)!!!
- Acil tedavi gereklidir.
- 5,5-6 mEq/L dolayında profilaksi başlanmalı
- 7,5 mEq/L'nin üzeri fatal olabilir.



H PERPOTASEM -KL N K

- Kardiyak aritmi (1.2.derece blok, A-V tam blok, nodal ritim, idioventriküler ritm, ventriküler taşikardi, ventriküler fibrilsyon, ventrikül arrest),
- işhal, karıncalanma, uyuşukluk, kuvvetsizlik, flask paralizi, kas zayıflığı bulunmaktadır.
- En önemli tehlike ise hiperkalemiye bağlı kardiyak aritmi ve arreste bağlı ölümdür.



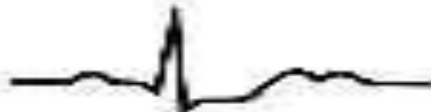
EKG BULGULARI

- Ciddi hiperpotaseminin en önemli bulgusudur.
- Tüm V'lerde T sivrililiği olur. (T sivrililiği: T, R nin 3/8 den büyüktür.)
- Sırasıyla ilk önce T sivrililiği oluşur sonra P dalgası düzleşir sonrasında PR mesafesi uzar (1 derece AV blok), QRS genişler en son Ventriküler Fibrilasyon ve arrest meydana gelir.



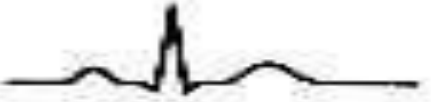
SERUM K

<2.5mEq/L



Depressed ST Segment
Biphasic T Wave
Prominent U Wave

Normal



>6.0mEq/L



Tall T Wave

>7.5mEq/L



Long PR Interval
Wide QRS Duration
Tall T Wave

>9.0mEq/L



Absent P Wave
Sinusoidal Wave

FIG 6-12.

ECG findings of hypokalemia and hyperkalemia.



TEDAVİ

- **K⁺ 5-6 mEq/L:** Diyet + Furosemid (IV ve PO K⁺ alımı kısıtlanır. Diyetle 0,5 mEq/kg/gün verilir.
- **K⁺ 6-6,5 mEq/L:** Kayexelat + NaHCO₃ +Ca glukonat +kısa etkili b2 mimetik □
- **K⁺ >6,5 mEq/L:** Ca glukonat + NaHCO₃ +Glukoz + insülin ve gereğinde T düzelmezse diyaliz.
- **Kalsiyum glukonat (%10):** 0,25-0.5 cc/kg IV (5-10 ml) mayi içinde yavaş (10-20dk) verilir. Etkisi 1- 2dk içinde başlar. Hiperpotaseminin kardiyak yan (Aritmi, A-V blok) etkilerini azaltır. Hastaların digital almamasına dikkat edilmelidir.
- **Na Bikarbonat (% 8,4):** 1-2 mEq/kg veya 1ml/kg >10-30 dakikada verilir. Etkisi 30 dk içinde başlar. EKG anormallikleri devam ederse bu doz 15 dakikada bir tekrarlanabilir. Ph' da her 0.1 lik artma serum K'unu 0.6 mmol/L düşürür. (Na Bikarbonat (% 8,4) ampulde 1 cc=1 mEq), Ca ile aynı koldan ve arka arkaya verilmemelidir.



TEDAVİ

- **Glikoz + Reguler insulin** : 0,5 gr/kg glikoz (%10 dextroz) içine 0,1 Ü/kg (5gr glikoza 1 Ü) kristalize insülin (max:10 ünite) katılır. 30 dk -1saat içinde IV olarak verilir. Etkisi 10-20 dk içinde başlar.
- **Albuterol: inhaler**: < 10 kg: 2.5 mg, 10 - 40 kg :5 mg, > 40 kg: 10 mg (0.3 mg/kg/doz max:10 mg), yetişkin: 10-20 mg/doz 4 ml izotonik içinde inhaler verilir. Etkisi 15-30 dk içinde başlar.
- **Kayeksalat**: Oral 1gr/kg (max: 30-40 gr) olarak 20-50 gr Resin, 100- 200 mL %70'lik sorbitole katılarak 4 saatte bir oral alınır. Veya lavman olarak 150 gr resin, 50 mL %70'lik sorbitole katılıp, 100-200 mL su eklenir ve başlangıçta 1-2 saatte, sonra 6 saatte bir rektal olarak uygulanır. Etkileri 2-4 saat içinde başlar
- **Furosemid**: Dehidretasyon yoksa 0.5 mg/kg'dan verilebilir.



HİPOPOTASEMİ

- **Etyoloji:** Alkaloz, periyodik paralizi, insülin uygulanması, potasyum alımında yetersizlik, anoreksiya nervoza, ter yoluyla (kistik fibroz), kusmalar, pilor stenozu, uzamış ishal, aşırı laksatif, uzayan mide aspirasyonu, renal hastalıklar, RTA, bartter sendromu, fanconi sendromu, artmış mineralokortikoid etki, hiperaldosteronizm, cushing sendromu, ilaçlar ve diabetes mellitus.
- **Klinik:** İştahsızlık, bulantı, kusma, karın ağrıları, kas krampları, poliüri, polidipsi, letarji ve hafıza karışıklığı, iskelet kaslarında güçsüzlük, peristaltizmde azalma, ileus ve aritmi olabilir.
- **Tanı:** Serum potasyum düzeyinin normalin altında olmasıdır. Düzeyi 2,5 mEq/L altında ise EKG bulguları belirginleşir. Normal değer: Kord: **5,00-10,20** mEq/L, Prematüre: **3,00-6,00** mEq/L, 0-7 gün: **3,70- 5,90** mEq/L, ve >7 gün ve yetişkin: **3,50-5,50** mEq/L.
- ** EKG ile potasyum düzeyinin doğruluğu tahmin edilebilir





-

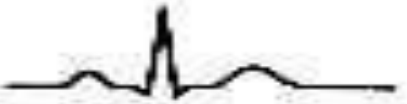
SERUM K

$< 2.5 \text{ mEq/L}$



Depressed ST Segment
Biphasic T Wave
Prominent U Wave

Normal



$> 6.0 \text{ mEq/L}$



Tall T Wave

$> 7.5 \text{ mEq/L}$



Long PR Interval
Wide QRS Duration
Tall T Wave

$> 9.0 \text{ mEq/L}$



Absent P Wave
Sinusoidal Wave

FIG 6-12

ECG findings of hypokalemia and hyperkalemia.



SABRINIZ İÇİN TEŞEKKÜRLER

OLUMLU/OLUMSUZ GERİ DÖNÜŞLERİNİZ İÇİN MAİL ADRESİM

drbenli@gmail.com

