

ÇOCUKLARDA SIVI-ELEKTROLİT VE ASİT-BAZ DENGESİ VE DENGESİZLİKLERİ



Dr. Öğr.Üye.Esra TURAL BÜYÜK

Hedefler

- Çocuklarda yaşa göre değişen sıvı-elektrolit dengesini açıklayabilme
- Sıvı-elektrolit dengesinin düzenlenmesinde rol oynayan mekanizmaları ifade edebilme
- Çocuklarda sıvı-elektrolit ve asit-baz dengesizliğinin nedenlerini sıralayabilme
- Sıvı-elektrolit ve asit-baz dengesizliği olan çocukta belirti ve bulguları analiz edebilme
- Sıvı-elektrolit ve asit-baz dengesizliği olan çocukta uygun hemşirelik girişimlerini sıralayabilme

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

- Vücut sıvıları intravasküler ve interstisiyel aralıkta **filtrasyon** ile hareket eder.
- Suyun hücre içine ve dışına doğru hareketi **osmoz** ile olur.
- Hücre membranları arasında elektrolit geçişi ise diffüzyon ya da aktif transport ile gerçekleşir.
- **Diffüzyon**, moleküllerin konsantrasyonu yüksek olan bölgeden, düşük olan bölgeye serbestçe hareketleridir.
- **Aktif transport** ise bazı moleküllerin (Örn: Na^+ , K^+ , klorid gibi) hücre membranını enerji kullanarak geçmesidir.

ÇOCUKLARDA ANATOMİK VE FİZYOLOJİK FARKLILIKLAR

- **A. 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'inini** 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.

B. Vücut Sıvılarının Değişimi

- Bebeklerin ve küçük çocukların vücut yüzey alanları ve solunum hızları fazladır.
- Bu nedenle, yenidoğanda vücut yüzey alanından ve akciğerlerden görünmeyen sıvı kayıpları çok olur ve sıvıların %50'si deri ve akciğerler yolu ile kaybedilir.
- Bebeklerin metabolizma hızı, erişkinden 2-3 kat daha fazladır.
- Bu nedenle, artık ürünleri uzaklaştırmak için daha fazla sıvıya gereksinimleri vardır.

- 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 değişir.
- 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.

Çocukta Günlük Çıkarılması Gereken Sıvı Miktarı

- Bütün yaş gruplarında vücut sıvıları deri, gaita, idrar ve solunum yolu ile atılır
- Görülebilir (*sensibl*) sıvı kaybı idrar, drenaj gibi ölçülebilir ve gözlenebilir kayıpları ifade eder. Görünmeyen (*insensibl*) kayıplar ise deri, solunum yolu gibi sistemlerden olan ve ölçülemeyen kayıplardır.
- Günlük insensibl sıvı kaybı yaklaşık 300 ml/m^2 'dir. Çevrenin nemi, vücut sıcaklığı ve metabolizma hızı insensibl kayıpları etkiler.

D. Homeostatik Kontroller

- *A. Asit-Baz Homeostazisi:* Bebeklerde tampon sistemleri immatür olduğu için asit-baz dengesizlikleri daha hızlı gelişir
- *B. Elektrolit Konsantrasyonları:* Bebeklerde sodyum, potasyum, kalsiyum gibi elektrolitlerin düzenlenmesi zordur.
- *C. Anatomik Farklılıklar:* Bebeklerin vücut yüzey alanının geniş olması ve bağırsaklarının daha uzun olması sıvı kayıplarını artırır.
- Ayrıca bebekler ve küçük çocuklar sıvı gereksinimlerinin karşılanması için erişkinlere bağımlıdırlar.

SIVI VOLÜM DENGESİZLİKLERİ

Ekstrasellüler Sıvı Volüm Eksikliği (Dehidratasyon)

- En büyük sıvı volüm dengesizliği tipleri ekstrasellüler sıvı volüm eksikliği (*dehidratasyon*), ekstrasellüler sıvı volüm ve interstisiyel sıvı volüm fazlalığıdır (*ödem*).
- Doku kaybı olmaksızın sıvı ve elektrolit kaybına dehidratasyon denir.
- Dehidratasyon, bebeklerde ve çocuklarda en sık görülen sıvı dengesizliğidir.
- Dehidratasyon, oral sıvı alımının az olması, kusma ve diyarede oluşan anormal kayıplar yeterli düzeyde karşılanamadığında ortaya çıkar.

Dehidratasyon Tipleri

- Dehidratasyon 3 büyük gruba ayrılır;
- İzotonik (izonatremik) dehidratasyon
- Hipotonik (hiponatremik) dehidratasyon
- Hipertonik (hipernatremik) dehidratasyon



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.

Belirtiler

- Çocuk, hasta ve sıklıkla huzursuz görünür.
- Çocuğun vücut ağırlığı azalır, susuzluk hissi vardır.
- Gözler çökük görünür.
- Muköz membranlarda kuruma vardır
- Fontanelde çökme vardır.
- Deri turgoru kötüleşir.
- Dehidratasyon ilerledikçe çocukta sistemik perfüzyon bozulur.

Hipotonik dehidratasyon:

Na sudan daha fazla kaybedildiđi için serum sodyum düzeyi ($<135\text{mEq}$) düşer.

- 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.
- Çocukta huzursuzluk, konvülsiyon, serebral kanamalar, tromboz, renal tübüler bozukluklar görülebilir. Deri sert, lastik kıvamındadır, turgor tonusu artmıştır. Kan basıncı normale yakındır.

Dehidratasyon Dereceleri

BELİRTİ-BULGULAR	HAFİF	ORTA	AĞIR
Vücut Ağırlığı Kaybı (%)	< %5	%6-9	%10 ve üstü
Bilinç Düzeyi	Alert, huzursuz	İrrite ya da letarjik	Letarjik, komatoz
Kan Basıncı	Normal	Normal ya da düşük; postüral hipotansiyon (büyük çocuklar ve adölesanlar)	Düşük
Nabız	Normal	Hızlı	Hızlı, palpe edilemeyecek kadar zayıf

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

Tanısal İşlemler

- Belirti ve bulguların gözlenmesi
- Çocuktaki kilo kaybı
- Serum elektrolit, kreatinin, glikoz testleri gibi çeşitli laboratuvar testleri



Dehidratasyonun Tedavisi

- Çocuk dehidrate ise rehidrasyonunu sağlamak için sıvı ve elektrolitlerin yerine konulması planlanır.
- Rehidrasyon tedavisi, oral ya da intravenöz sıvı tedavisi ile yapılır.
- **Oral Tedavi:** Hafif ve orta dehidratasyonda öncelikle oral rehidratasyon sıvısı (ORS) kullanılmaktadır.
- ORS'nin içeriğinde glikoz, sodyum, potasyum, sodyum bikarbonat bulunmaktadır.
- ORS çocuğa sık sık ve az az verilmelidir.
- Başlangıçta her 10-15 dakikada bir 5-15 cc. (1-3 tatlı kaşığı) verilir.

Hemşirelik Girişimleri

Bakımın amacı; bebekte ve çocukta dehidratasyonun önlenmesi, erken dönemde belirlenmesi, tedavisi ve dehidratasyon konusunda ailenin eğitimidir.

Fiziksel Deęerlendirme



- Sıvı volümü %5 kaybedilince turgor bozulmaya başlar.
- Abdomen bölgesindeki deri, başparmak ve işaret parmağı arasına alınıp bırakıldığında çocuğun derisinin 5 saniye içinde normale dönmesi beklenir
- Derinin bu süreden uzun süre normale dönmemesi dehidratasyonu gösterir.
- Hafif sıvı kaybında deri rengi soluktur. Orta ve ağır kayıplarda; gri/siyanotik
- Yanak ve diş etlerinde kuruluk
- Dil üzerinde uzunlamasına kırışıklıklar
- Orta ve ağır dehidratasyonda fontanel ve göz kürelerinde çökme



- Çocuk her gün aynı tartı ile, aynı kıyafetlerle ve aynı saatte tartılır.
- Önceki vücut ağırlığı ile karşılaştırılır ve kilo kaybı hesaplanır.
- Çocuğun aldığı çıkardığı sıvı miktarı, idrar dansitesi, bilinç düzeyi, kalp atım hızı ve niteliği (zayıf ve hızlı), solunum hızı ve derinliği, kan basıncı ve vücut sıcaklığı takip edilir.
- Metabolik atıkların artması sıvı gereksinimini artırır. Bu durumda yeterli sıvı sağlanmazsa dehidratasyon ilerler.

Dehidrasyonun Önlenmesi

- Sıvı-volümünü değerlendirmek için çocuğun sistemik perfüzyonu değerlendirilmelidir.
- Radyan ısıtıcı altında olan, aşırı kalın giydirilen ve sıvı kaybı fazla olan bebekler, kistik fibrozis, diyabet, obezite, mental retardasyon gibi hastalıkları olan çocuklar dehidratasyon gelişimi yönünden risk altındadır.
- Aşırı fiziksel aktivite yapma, aşırı sıcak ortamda bulunma durumlarında alınması gereken sıvı miktarının artırılması konusunda çocuk ve aileye bilgi verilmelidir.

Hidrasyonun Sağlanması

- Hafif ya da orta derecede dehidratasyonda aileye ORS'nin nasıl ve ne miktarda verileceği öğretilir.
- Ağır dehidratasyonu olan çocukların vücut yüzey alanı hesaplanır ve intravenöz rehidrasyon tedavisine başlanır.
- Hemşire sistemik perfüzyonu, idrar miktarını ve nörolojik durumu dikkatle izlemeli
- Uygun tedavi ile 24-48 saatte sıvı-elektrolit dengesi sağlanır.
- Çocuk idrarını yapana kadar, verilen sıvılara potasyum eklenmez.

Güvenliğin Sağlanması

- Dehidrate olan bir çocuğun ayakta ya da otururken ölçülen kan basıncı değeri, supine pozisyondayken ölçülen değerden daha düşük çıkar.
- Bu nedenle dehidrate olan çocuklar ayağa kalkmadan önce yatak kenarında bir süre oturutulmalı ve yardımla yavaşça kaldırılmalıdır.
- Yatak kenarları kaldırılmalı ve düşme önlemleri alınmalıdır.
- Çocuğun bilinç durumu 2-4 saatte bir değerlendirilmelidir.



ELEKTROLİT DENGESİZLİKLERİ

- Normalde vücuda alınan ve atılan elektrolitler denge içindedir.
- Sıvı volümündeki değişiklikler elektrolit dengesini etkileyebilir.
- Kusma, yara drenajı, diyare, böbrek hastalıkları ve IV yoldan verilen elektrolitlerin yanlış gönderilmesi elektrolit dengesizliğine neden olabilir.

ASİT- BAZ DENGESİ

- H^+ iyonu konsantrasyonunun yüksek olması, sıvıları daha asit, az olması alkali yapar. Hidrojen iyonunun vücut sıvılarındaki konsantrasyonu **pH** olarak ifade edilir.
- pH değerinin olası aralığı 1 ile 14'tür. Nötral pH değeri 7'dir. Düşük pH değeri sıvının daha fazla asidik, yüksek pH ise sıvının daha fazla bazik olduğunu gösterir.
- Vücutta plazma pH'ı **7.35 -7.45**'tir.
- pH'nın 7.45'in üzerine çıkması baz, 7.35'in altına inmesi asit miktarının arttığını ifade eder.

Kompansasyon Mekanizmaları

- Plazma pH'sinin normal sınırlarda tutulması 3 kompansasyon mekanizması tarafından sağlanır.

1- Tampon sistemler: Vücutta bulunan *bikarbonat* (HCO_3^-), *fosfat*, *protein tampon sistemleri* buldukları ortama H^+ iyonunu salarak ya da ortamdaki H^+ iyonunu bağlayarak pH'da değişiklik yapabilirler

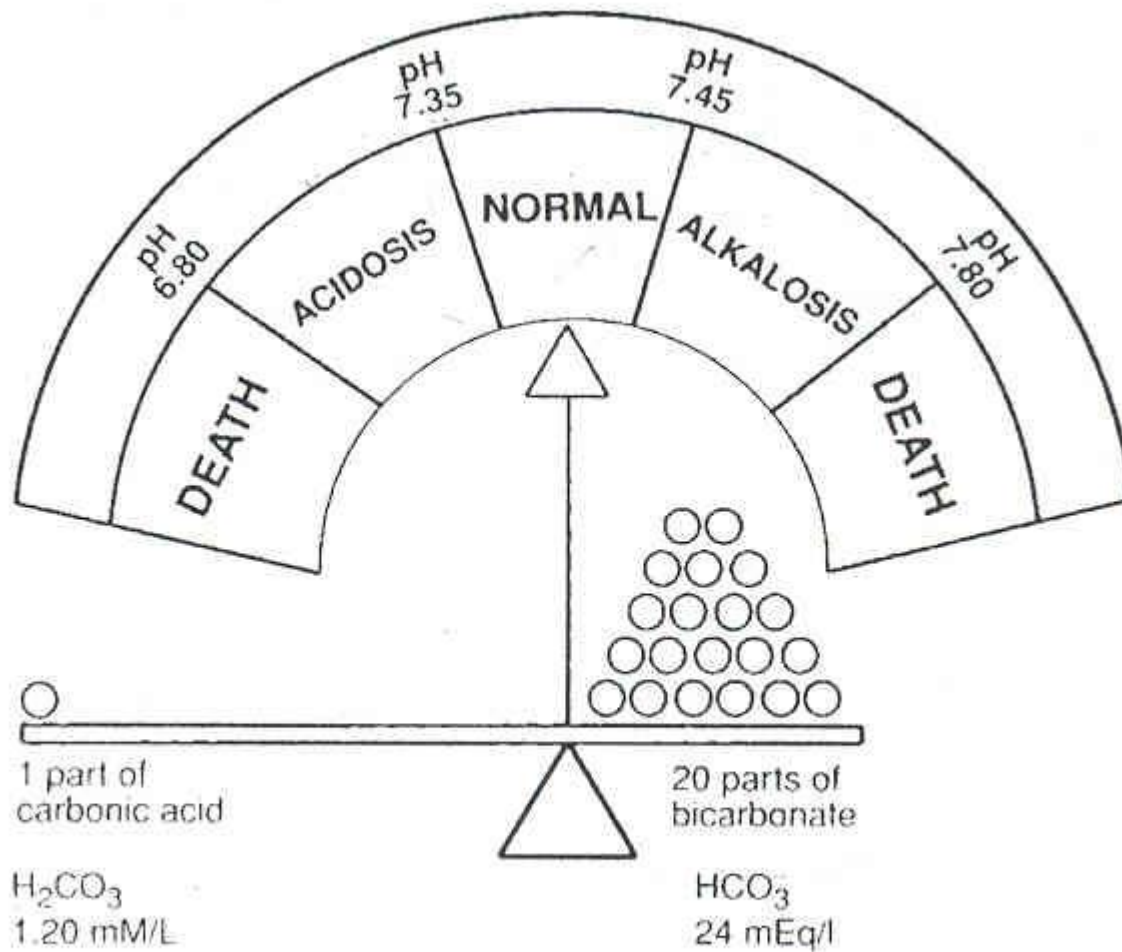


FIG. 4-6. Acid-base scale.

2- Akciğerler

- ▣ Karbondioksiti (CO_2) tutarak ya da atarak 1-3 dakika içinde pH'yı düzenlerler.
- ▣ CO_2 düzeyi değiştiğinde beyindeki solunum merkezi solunumun hızını ve derinliğini artırarak ya da azaltarak tepki verir.
- ▣ pH normal sınırların altına düşerse CO_2 'i uzaklaştırmak için solunum hızı ve derinliği artar.
- ▣ pH normal sınırların üzerine çıkarsa solunum hızı ve derinliği azalır, CO_2 tutulur ve pH düşer.

3- Böbrekler

- Böbrekler bikarbonatı (HCO_3^-) regüle ederek uzun süren asit-baz dengesizliğinin düzeltilmesinde önemli rol oynarlar.
- Asidoz durumunda H^+ iyonu atılır ve bikarbonat tutulur.
- Alkalozda H^+ iyonu tutulur.
- Asit-baz dengesizliğinde böbreklerin kompensasyonu diğer kompensasyon mekanizmalarına göre daha yavaştır. Ancak etkisi daha uzun sürelidir.
- Serum karbonik asit (H_2CO_3) düzeyi düştüğünde bikarbonat salınımı artar, karbonik asit düzeyi arttığında ise bikarbonat tutulur.

- ▣ **Karaciğer:** Karaciğer, protein metabolizmasını sağladığı için asit-baz dengesinin sürdürülmesinde rol oynar.
- ▣ Proteinler metabolize edilerek hidrojen iyonu üretilir.
- ▣ Proteinler ozmotik basıncın sürdürülebilmesi için de önemlidir.

Asit-Baz Dengesizlikleri

- Asit miktarının artması ya da fazla baz kaybı **asidoz** oluşumuna, baz miktarının artması ya da asit kaybı **alkaloz** oluşumuna neden olur.
- Eğer kompensasyon mekanizmaları dengesizliği düzeltmede yetersiz kalırlarsa asit-baz dengesizlikleri ortaya çıkar.