

ÇOCUKLARDA SIVI TEDAVİSİ

DEHİDRATASYON

Çocuklarda dehidratasyonu gösteren en önemli üç klinik bulgu:

1. Kapiller dozlum zamanı
2. Turgor- Tonus kaybı
3. Solunum anormalliği (normalden daha derin solunum veya takipne)

Dehidratasyon = Hipovolemi

Hipovolemi yüzdesini bulmada altın standart:

Hipovolemi yüzdesi = $[(\text{önceki ağırlık} - \text{o andaki ağırlık}) / \text{önceki ağırlık}] \times 100$

Ancak genellikle önceki ağırlığını bilmediğimiz için bu formülü pek kullanamıyoruz.

Klinik Bulgular	Hafif Hipovolemi (%3-5 kayıp)	Orta Hipovolemi (%6-9 kayıp)	Ağır Hipovolemi (>%10 kayıp)
Nabız	Normal	Taşikardi	Taşikardi, zayıf veya palpe edilemeyen
Kan basıncı	Normal	Normal / Düşük	Düşük
Solunum	Normal	Derin, Takipne olabilir	Derin solunum, takipne veya bradipne
Ağız mukozası	Normal veya hafif kuru	Kuru	Çok kuru, kavrulmuş gibi
Ön fontanel	Normal	Çökük	Çok çökük
Göz küresi	Normal	Çökük	Çok çökük
Turgor ve tonus	Normal	Azalmış	Çok azalmış
Cilt	Normal	Soğuk	Soğuk, kutis marmoratus, akrosiyanoz
İdrar çıkışı	Normal veya hafif azalmış	Azalmış	Anüri
Sistemik bulgular	Susama	Çevreye ilgisiz veya huzursuzluk	Letarji, koma

Beş yaş altındaki çocuklarda akut dehidratasyonu değerlendirmede en etkili parametreler olarak genel görünüm, göz küresi, müköz membran ve gözyaşı değerlendirmesi olduğu kabul ediliyor.

KLİNİK DEHİDRATASYON SKALASI			
	0	1	2
Genel Görünüm	Normal	Susamış, hareketleri azalmış fakat dokununca huzursuzlanma var	Prekoma (GKS düşük), koma, terleme
Göz Küresi	Normal	Hafif çökük	Çok çökük
Müköz Membran	Islak	Hafif kuru	Çok kuru
Göz Yaşı	Normal	Hafif azalma	Çok azalma
Puan:			

0: Dehidratasyon yok veya hafif
1-4: orta
5-8: Ağır

Dehidratasyonda yapılması gerekli laboratuvar incelemeleri:

- ✓ Sodyum
- ✓ Potasyum
- ✓ Üre
- ✓ Kreatinin
- ✓ İdrar dansitesi
- ✓ Venöz kan gazı (Bikarbonat < 17 olması akut ishallerde dehidratasyonu öngörmede en etkin laboratuvar incelemesidir.)

Kusma ve ishallerde hafif dehidratasyon varsa ORS kullanılması yeterli olur.

Hafif dehidratasyon varsa 50 ml/kg/4 saat içinde sıvı açığını kapatır.

Orta derecede dehidratasyon varsa 100 ml/kg/4 saat verilmesiyle açık kapatılır.

Pratik olarak bir ishal atağı = 10 ml/kg ORS,

Bir kusma atağı = 2 ml/kg ORS verilmesi uygun olur.

	Karbonhidrat (g/L)	mEq/L			Osmolarite (mOSM/kg H ₂ O)
		Sodyum	Potasyum	Bikarbonat	
ORS'LER					
CeraLyte	40	70	20	10	235
Enfalyte	30	50	25	30	200
Pedialyte	25	45	20	30	250
WHO (2002)	13.5	75	20	30	245

Çocuklarda akut dehidratasyona bağlı sıvı kayıplarında ilk sıvı tercihi mutlaka ORS olmalıdır. Eğer aşağıdaki durumlar varsa İV sıvı verilir:

1. Oral alamıyor (bilimç değişikliği, aşırı kusma, ileus)
2. ORS içirilemiyor
3. ORS yetersiz kalıyor (sürekli kusma, aşırı ishal)
4. Klinik önemi olan elektrolit dengesizliği
5. Ağır dehidratasyon / Şok
6. <6 ay tercihan İV sıvı

Çocuğa verilecek idame sıvı nasıl hesaplanır?

Holidey-Segar formülüne göre hesaplanır.

AĞIRLIK	24 saatlik sıvı	Saatlik sıvı
3 – 10 kg	100 ml / kg	4 ml / kg / saat
11 – 20 kg	1000 ml + 10 kg üzerindeki her bir kg için 50 ml	40 ml / kg / saat + 10 kg üzerindeki her bir kg için 2 ml/kg/saat
> 20 kg	1500 ml + 20 kg üzerindeki her bir kg için 20 ml	60 ml / kg / saat + 20 kg üzerindeki her bir kg için 1 ml/kg/saat
<80 KG İÇİN Maksimum	2400 ml / gün	100 ml / saat
>80 KG	2700 ml / gün	

Seksen kg altındaki çocuklarda maksimum 2400 ml sıvı verilir. >80 kg ise maksimum toplam 2700 ml sıvı verilir. Sıvı verilmesi mutlaka saatlik olarak izlenmelidir.

1 ay – 18 yaş çocuklarda iv idame sıvısı olarak ne kullanalım?

1 ay – 18 yaş çocuklarda idame sıvısı olarak %5 Dextroz + %0,9 NaCl + 20 meq/L KCL verilmelidir. Çocuklarda akut hastalık sırasında uygunsuz ADH sendromu gelişir,hiponatremi riski artar, bundan dolayı izotonik sıvı verilmektedir.

Sıvı	Na mEq/L	Cl mEq/L	K mEq/L	Ca mEq/L	Laktat mEq/L	Dekstroz mg/mL	Serbest Su (%)
Serum fizyolojik (SF; Normal salin; %0,9 NaCl)	154	154	-	-	-	-	0
%5 dekstroz-%0,9 NaCl (%5 dekstroz-SF)	154	154	-	-	-	50	0
%0,45 NaCl (%0,45 SF) (1/2 SF)	77	77	-	-	-	-	50
%5 dekstroz-%0,45 NaCl (%5 dekstroz-SF)	77	77	-	-	-	50	50
%5 dekstroz-%0,2 NaCl (1/5 SF)	34	34 mE	-	-	-	50	78
%5 dekstroz-%0,3 NaCl (1/3 SF)	51	51	-	-	-	50	66
Ringer laktat	130	109	4	3	28	-	0
%3 NaCl (hipertonik salin)	513 mEq/L Na ve 513 mEq/L Cl içerir. 1 ml/kg IV uygulandığında serum sodyumunu 1 mEq/L artırır.						
KCL ampul (%7,5)	10 ml (1 ampul) içinde 10 mEq/L potasyum bulunur						
Sodyum bikarbonat ampul (%8,4)	1 ml içinde 1 mEq/L sodyum ve 1 mEq/L bikarbonat bulunur (1 ampul 10 ml)						
%5 dekstroz 50 mg/ml dekstroz içerir; %10 dekstroz 100 mg/ml dekstroz içerir. Her ikisinde de serbest su oranı %100'dür.							

İdame sıvısındaki Dekstroz olması eğer hasta oral az da olsa beslenmiyorsa keton cisimciklerinin oluşumunu önler.

Akut dehidratasyonda (özellikle gastroenterite bağlı) sıvı verilmesini nasıl ayarlayalım?

10 ml/kg/saat dozunda %0,9 NaCl 2-4 saatte iv uygulanır.

Hasta 4 saat içinde oral almaya başlarsa oral beslenmeye geçilir. Oral almaya başlamaz ise servise yatırılarak iv günlük idame sıvı verilir.

Özet:

HAFİF	ORTA	AĞIR
Kayıp <%5	Kayıp %5-10	Kayıp %10 veya daha fazla
Susama var.	Dehidratasyon bulguları var	Hipovolemik şok bulguları var
Dehidratasyon bulguları yok ya da hafif		

İdame sıvı verilmesi:

Günlük idame miktarı Holidey-Segar formülüne göre hesaplanır ve olarak %5 Dextroz + %0,9 NaCl + 10-20 meq/L KCl verilir.

İdame potasyum hasta idrar çıkarmaya başladıktan sonra:

1. <10 kg için 10 mEq/L
2. >10 kg için: 10-20 mEq/L KCl olarak verilir.
3. Hipopotasemi varsa miktar 40 mEq/L'ye kadar çıkarılır.

Bikarbonat replasmanı nasıl yapılır?

Örnek olarak, akut gastroenteritte dışkı ile fazla miktarda bikarbonat kaybeder ve metabolik asido gelişir. Bu durumda;

Ph<7,2 ise bikarbonat replasmanı yapılır. Hedef HCO₃'ün 15 olmasıdır (venöz kanda)

Tahmini HCO₃ açığı = (15 – hasta HCO₃) X 0,6

Defisitinin yarısı ilk 2-4 saatte, kalan yarısı 6-24 saatte verilir.

1 ml NaHCO₃'de 1 mEq HCO₃ vardır.

HİPOVOLEMİK ŞOK

1. Taşikardi
2. Takipne
3. Kapiller dolum zamanı >3 sn (normalde < 2sn)
4. Nabızların zayıf palpe edilmesi
5. Periferik ve santral nabız arasında basınç farkı olması
6. Bilinç değişikliği
7. Çiltte dolaşım bozukluğu, cutis marmoratum
8. Dehidratasyon bulgularının olması
9. Dekompanse şok evresinde hipotansiyon

Şokun ilk evresinde çocukların kan basınçları normaldir. Dekompansasyon evreye geçilmişse artık hastada hipotansiyon gelişir. Dekompansasyon evreye geçişin en iyi göstergesi hastada hipotansiyon gelişmesidir.

YAŞA GÖRE NORMAL NABIZ SAYISI



Yaş	Uyanık	Uykuda
Yenidoğan	100-205	90-160
1 ay-1 yaş	100-180	90-160
1-3 yaş	98-140	80-120
3-5 yaş	80-120	65-100
5-12 yaş	75-118	58-90
>12 yaş	60-100	50-90

Çocuklar şok tablosuna girdiklerinde laktik asit birikir ve metabolik asidoz olur, ardından solunumsal kompensasyon gelişir ardından da hastalarda takipne ortaya çıkar.

Yaşa göre normal solunum sayısı:

Yenidoğan	30-60
1 ay-1 yaş	30-53
1-3 yaş	22-37
3-5 yaş	20-28
5-12 yaş	18-25
>12 yaş	12-20

Hipotansiyon kriterleri: Kritik çocuk hastalarda yaşa göre normal sistolik kan basıncının 5. persantil değerinin altı **hipotansiyon** kabul edilir.

Kritik çocuk hastada yaşa göre normal sistolik kan basıncının 5. Persantil değerinin altı hipotansiyon kabul edilir.

Term yenidoğan: <60 mmHg

1 ay – 1 yaş: <70 mmHg

1-10 yaş <[70+(2Xyaş)]

>10 yaş: <90 mmHg

Hipovolemik şokta sıvı tedavisi nasıl yapılır?

20 ml/kg SF veya RL Dekompanse şokta 5-10 dakikada, kompanse şokta 5-20 dakikada verilir.

Toplamda 3 kez verilebilir.

Hemodinami yükleme toplam sıvıdan çıkarılır, geriye kalan eşit hızda gönderilir.

Her yükleme sonrası verilen sıvının yeterli olup olmadığı ve “sıvı yüklenme bulguları” araştırılır:

1. Krepitan ral
2. Gallıp ritmi,
3. Hepatomgali

Eğer sıvı ihtiyacı >60 ml/kg ise başka nedenler, örneğin septik şok araştırılmalıdır.

SEPTİK ŞOK

Septik Şokun Tanınması?

1. Vücut sıcaklığında anormallik
2. Hipotansiyon
3. Taşikardi
4. Takipne
5. Kapiller dolum zamanında anormallik (<1 sn veya >3sn)
6. Bilinç değişikliği
7. Nabız palpasyonunda anormallik (zayıf palpe edilmesi veya sıçrayıcı nabız)
8. Cilt bulgusu (peteşi, purpura, dolaşım bozukluğu, cutis marmoratus)

Bu kriterlerden üçü varsa hasta septik şok olarak kabul edilir ve hemen tedaviye başlanır.

Sepsis için yüksek risk taşıyan (aşağıda) bir hastada 8 kriterden 2'si varsa septik şok kabul edilir.

Sepsis için yüksek riskli durumlar:

1. Malignite
2. Aspleni (orak hücreli anemi dahil)
3. Kemik iliği nakli
4. Solid organ nakli
5. Santral kateter varlığı
6. Ciddi mental retardasyon
7. Ağır serbral palsy

8. İmmun yetmezlik/baskılanma

Septik şokta sıvı tedavisi?

Kompanse septik şok varsa 10-20 ml/kg RL veya PlasmaLite 5-10 dakikada verilir. Önce dengeli sıvılar tercih edilir, örneğin RL, PlasmaLite, alternatif olarak SF kullanılır

Dekompanse septik şokta 20 ml/kg RL veya PlasmaLite 5-10 dakikada verilir. Alternatif olarak SF kullanılır. SF içinde Cl miktarı yüksek olduğundan bu hastalara çok miktarda sıvı verildiği zaman hastada hiperkloremik asidoz gelişir. Hiperkloremik asidoz böbrek kan akımını azaltır, dengeli solüsyonlara kıyasla SF kullanılanlarda daha çok akut böbrek hasarı görülmüş (erişikin bilgisi). Çocuklardaki çalışmalarda mortalitede fark yok.

60 ml/kg sıvıya yanıt yok, şok bulguları varsa veya sıvı yüklenme bulguları varsa "sıvıya dirençli şok" olarak kabul edilir.

Üç kez, 20 ml/kg'dan yükleme yapıldı ve perfüzyon bozukluğu devam ediyor = Sıvıya Dirençli Şok
Sıvıya dirençli şok durumunda vazoaktif (inotrop) ilaç infüzyonu başlanır.

Sıvıya dirençli şokta vazoaktif ilaç tedavisi?

Adrenalin (A) veya Noradrenalin (NA) infüzyonu kullanılır.

Miyokardial yetmezlik varsa adrenalin, sistemik vasküler direnç düşük ise noradrenalin başlanır.

Adrenalin:

- 0,05 – 0,1 mcg/kg/dakika (maksimum 1,5 mcg/kg)
- Sıvıya dirençli şok ve normal kan basıncı: Düşük doz adrenalin: 0,03 – 0,05 mcg/kg/dakika

Noradrenalin:

- 0,05 – 0,1 mcg/kg/dakika (maksimum 2 mcg/kg/dakika)

Adrenalin ve noradrenalin hazırlanması için pratik bilgi:

100 ml %5 Dekstoz içine [0,6Xvücut ağırlığı (kg)] kadar adrenalin veya Noradrenalin ekler ve bu sıvı 1 (bir) ml/saat hızında gönderilirse **0,1 mcg/kg/saat** hızında gönderilmiş olur.

Dopamin ilk tercih değil. Çünkü, T-Lenfosit fonksiyonlarını bozuyor, mortalite daha yüksek, hastane enfeksiyonu riski fazla.

Septik şokta hemoglobin ne kadar olmalı?

Hemodinami normal ise yani hasta şokta değil sepsis tablosunda ise septik hemoglobin en az 7 g/dl olmalıdır. Hemodinamisi bozuk septik şokta ise hemoglobin en az 9 g/dl olmalıdır.

Albumin <3g/dl ise veya hiperkloremik metabolik asidoz varsa hastaya albumin (%5) verilebilir.

KARDİYOJENİK ŞOK

Tıbbi öykü (bilinen kalp hastalığı, aritmi var mı)

Etyoloji: Zehirlenme (kalsiyum kanal blokeri, Beta bloker), miyokardit, aritmi

1. Gallop ritmi
2. Taşikardi, taşipne

3. Juguler venöz dolgunluk
4. Hepatomegali
5. Bilateral krepitan ral (çok önemli)
6. Sıvı yüklenme bulguları

Kardiyojenik şok tedavisi:

RL veya SF verilebilir, 5-10 ml/kg, 15-30 dakikada gönderilir.

İnotrop ilaç olarak Dobutamin veya Milrinon kullanılabilir.

Dobutamin: Kan basıncı normal fakat kalp yetmezliği bulguları varsa kullanılır (kardiak output artar, sistemik vasküler direnç azalır; hipotansiyon yapabilir)

Doz: 3-20 mcg/kg/dakika olacak şekilde 60 dakika yüklemenin ardından verilir.

Milrinon: Hastada kardiyojenik şok varsa milrinon en uygun ilaçtır. Kalbin oksijen tüketimini artırmadan kardiak outputu artırır. Hipotansiyon yapabilir.

Doz: 50-100 mcg/kg dozunda 60 dakika yükleme yapılır, ardından 0,25 – 1 mcg/kg/dakika infüzyon şeklinde devam edilir.

Dobutamin hazırlanmasının pratik hesabı:

[6Xvucut ağırlığı (kg)) kadar dobutamin 100 ml sıvı içine konur 1 ml/saat hızında gönderilirse 1 mcg/kg/saat dozunda gönderilmiş olur.

HEMORAJİK ŞOK

Hemorajik şok düşünülen hastada sırasıyla yapılacaklar;

1. Dış kanamayı durdur
2. Pelvis kırık şüphesi varsa gerekirse pelvik kemer tak
3. İlk üç saatte intravenöz transexamik asit) transamin ver
4. Kan hazırla
5. Hemorajik şoku tanı
6. Kompanse hemorajik şok varsa SF veya RL 20 ml/kg (maksimum bir litre) bolus ver.
7. Dekompanse şok varsa mümkünse, tercihan eritrosit süspansiyonu veya taze kan ver
8. Eğer hastaya 20 ml/kg miktarında bir kez sıvı verildiği halde hala hemorajik şok bulguları devam ediyorsa hastaya eritrosit süspansiyonu veya taze tam kan ver.
9. 40 ml veya daha fazla kan ürünü verildi tablo hala devam ediyor, ihtiyacı varsa “masif kan transfüzyonu protokolüne” başla (1:1:1) (Erit+tdp+tromb veya taze tam kan)
10. Erken cerrahi

Hemorajik şoktan bolus şeklinde verilir, 20 dakika içinde verilir.

- Birinci tercih eritrosit süspansiyonu verilmesidir.
- İkinci tercih taze tam kan (20 ml/kg)verilmesidir.

AHA(Am. Kalp Birliği)-2020): Dekompanse hemorajik şokta kan ürünü tercih et.

European Resuscitation Council-2021: Hemorajik şokta kristalloid solüsyonu maksimum 20 ml/kg'dan ver, daha fazla verme. Ardından, eğer gerekirse kan ürünü transfüzyonu yap, sadece eritrosit değil trombosit ve koagülasyon faktörü de ver.

Dekompanse şokta eritrosit 10-20 ml/kg, maksimum 2 ünite;

Kompanse şokta eritrosit 10 ml/kg, maksimum 1 ünite.

Mümkünse aynı gruptan verilmeli, çok acil durumlarda **0 Rh (-)** kan transfüzyonu yapılabilir. Taze kan verilecekse 20 ml/kg'dan verilir.

Masif transfüzyona ne zaman başlanmalı?

Masif transfüzyon protokolüne başlamak için sınır değer, eğer hastanın transfüzyon ihtiyacı >40 ml/kg ise masif transfüzyon protokolüne başlanır. Bir kısım eritrosit + bir kısım taze donmuş plasma + bir kısım trombosit verilir. Veya bunların yerine taze tam kan verilir.

Tranexamik asit:

Travmanın ilk üç saatinde verilirse çok etkilidir.

- <12 yaş: 15 mg/kg (maksimum 1000 mg) 10 dakikada yükleme yapılır. Ardından, 2 mg/kg/saat 8 saat süreyle İV infüzyon şeklinde verilir.
- >12 yaş: 1000 mg 10 dakikada yükleme, ardından 1000 mg/8 saat İV infüzyon şeklinde verilir.

Hemodinamik olarak stabil travma hastasında hemoglobin değeri <5 g/dl ise transfüzyon yapılır.

Hb >7 g/dl ise transfüzyon önerilmemektedir.

Eğer Hb 5-7 g/dl arasında ise hekimin tercihinine göre uygulanır.

Eğer hastada travmatik beyin hasarı varsa Hb değeri 7-10 g/dl değerine düşerse transfüzyon yapılmalıdır, Hb değeri 10'un üzerinde olmalıdır.