



# Acildeki hastada sıvı elektrolit tedavisi

Dr Gulustan Museyeva

Dr Ayşe Ağbaş

İÜ-C, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi

Genç Pediatristler Toplantısı, İstanbul Point Otel Barbaros

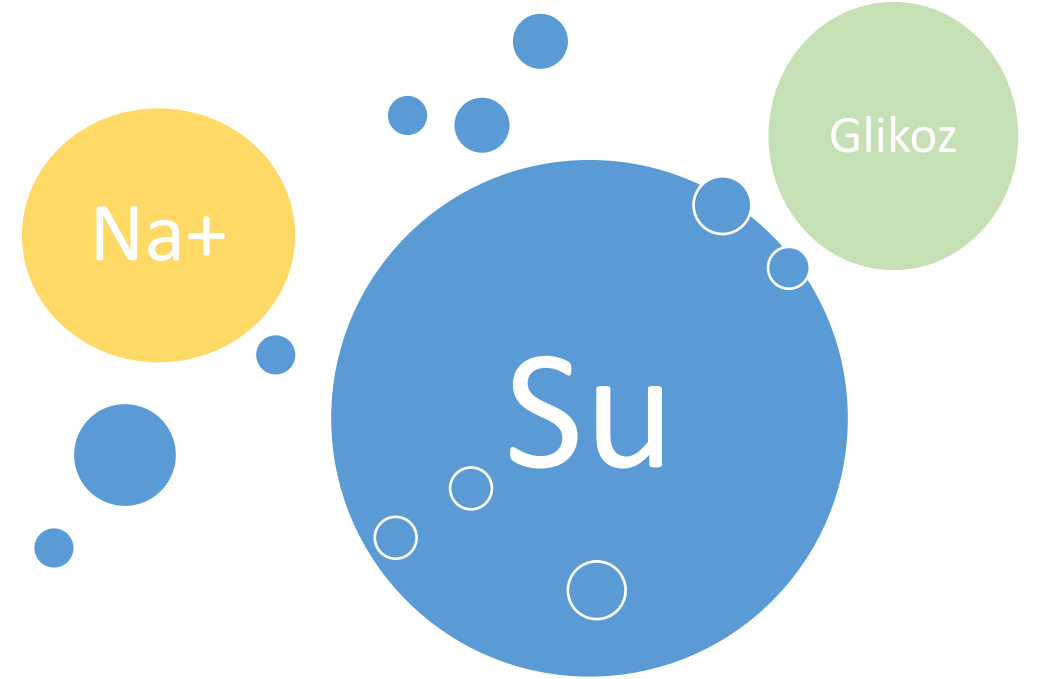
06.03.2022

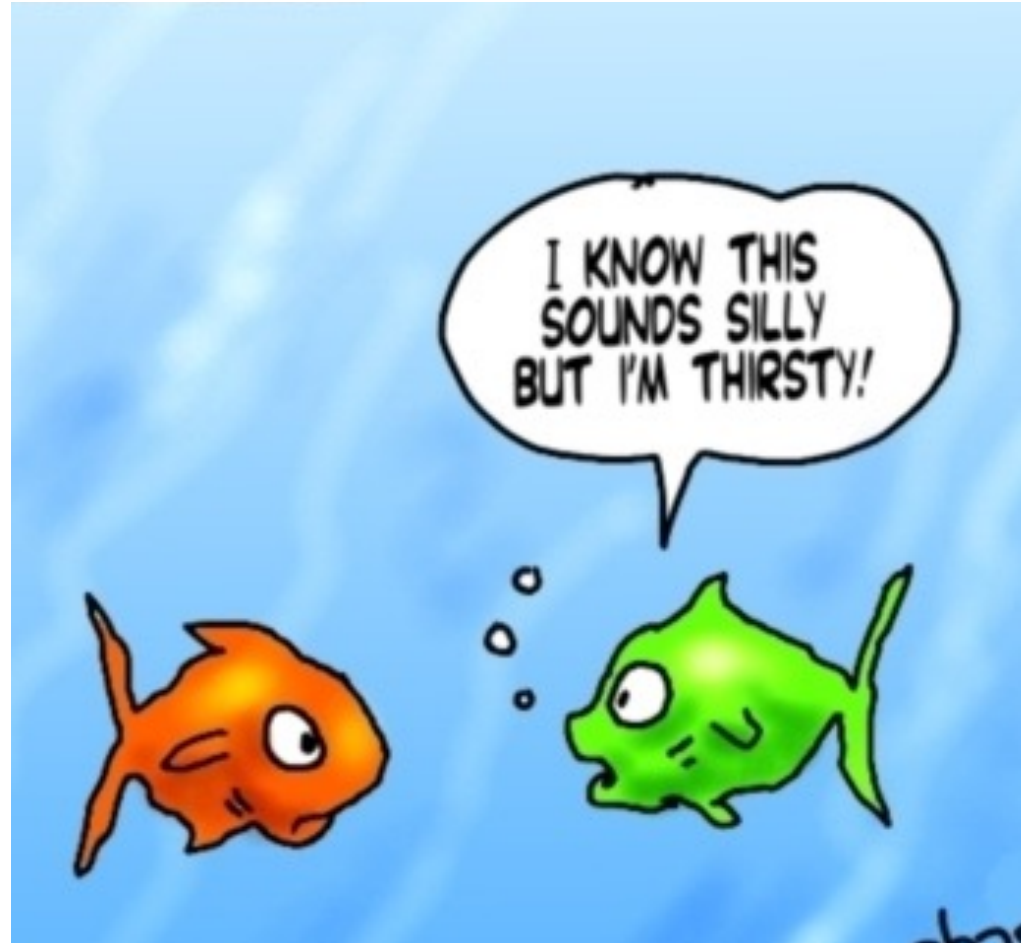
# Sık karşılaşılan durumlar ve güncel bilgiler

- IV sıvı tedavisi

- Hipovolemi (dehidratasyon) derecesi?
- Sıvının miktarı ne olmalı?
- Sıvının içeriği ne olmalı?
- Hangi hızda vermeliyim?
- Nasıl takip etmeliyim?
- Hangi komplikasyonlar gelişebilir?

- Hiponatremik çocuk





# E.K. 11 aylık erkek hasta

- **Şikayet:** Kusma, ishal
- **Hikaye:**
  - 3 gün önce kusma şikayeti başlamış
  - 2 gündür günde 5-6 kez olan sulu ishal mevcut, dışkıda mukus, kan yok
  - Hafif ateşi olmuş, ölçülmemiş. Kusması azalmış. İştahsız, sadece su içmiş.
- **Özgeçmiş:** Miadında, NSD ile 3500 gr doğmuş. Bilinen başka hastalığı yok. Sağlık bakanlığı aşıları tam. Rota aşısı yapılmamış.
- **Soygeçmiş:** AE(-), ailede bilinen kronik hastalık yok

# E.K. 11 aylık erkek hasta

- Genel durumu orta, huzursuz
- Ekstremiteleri soğuk, turgoru hafif azalmış
- Kapiler dolum zamanı 3 sn
- Siyanoz (-) yok, ödem (-), mukozaları kuru
- Göz küreleri hafif çökük
- Ön fontanel kapalı
- Solunum sesleri doğal, S1, S2 doğal
- Barsak sesleri ↑, organomegali (-)

- Tartı: 10 kg ( 36.p )
- Boy: 78 cm (50. p)
- Ateş: 36,5 C
- KTA: 140 /dk
- DSS: 35 /dk
- Kan basıncı: 85/45 mmHg

**Hipovoleminin (dehidratasyon) derecesi?**

Hipovolemi  
(dehidratasyon)

Aciliyet!

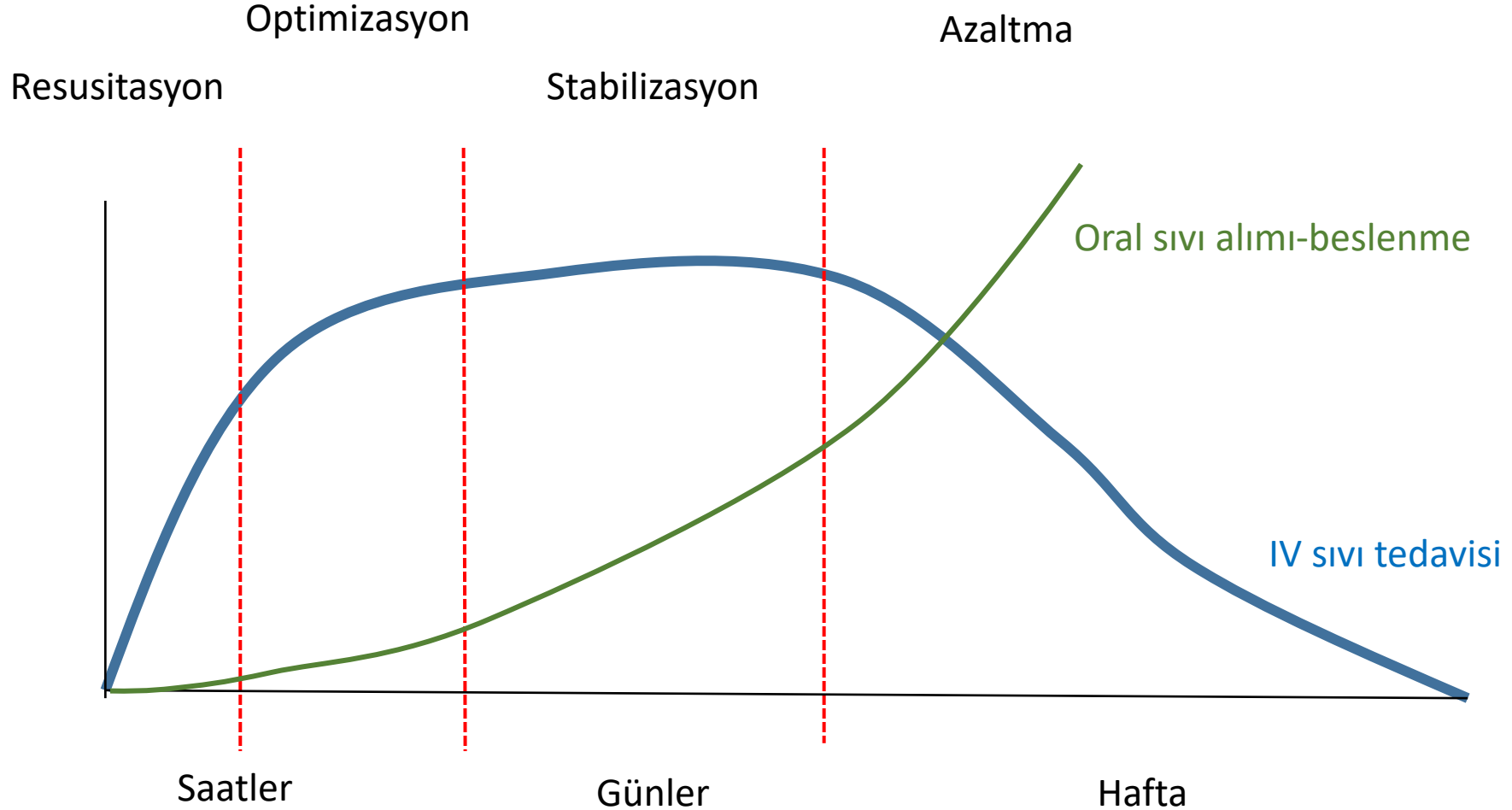
Hipoperfüzyon ?  
İskemik uç organ hasarı riski  
CNS, KVS, ABH

Resusitasyon IV sıvı

	<b>HAFİF (%3-5)</b>	<b>ORTA (%6-9)</b>	<b>AĞIR Hipovolemik şok? (≥%10)</b>
Genel durumu	Susamış, huzursuz	Susamış huzursuz/letarjik	Letarjik, stupor, koma
Cildi	N	Soğuk	Soğuk, akrosiyanoz
Deri turgoru	N	↓	↓↓ (>2 sn)
Oral mukoza	Hafif kuru	Kuru	Kavrulmuş
Ön fontanel	N	Hafif çökük	Çökük
Göz küreleri	N	Hafif çökük	Çökük
Sistolik KB	N	N/↓	↓
Solunum	N	Derin, N/↑	Derin, ↑/↓/0
İdrar çıkışı	N	Azalmış, koyu	Anurik
Kapiller dolum	<2 sn	2-3 sn	>3

HCO<sub>3</sub> < 17 mmol/L

# IV sıvı tedavisi fazları







# Sıvı tedavisi

## Resusitasyon IV sıvı tedavisi

Amaç efektif dolaşan volümü sağlamak!

Hipoperfüzyonu önlemek

Damar içinde tonisite sağlayan kristalloid

İçerik, miktar, hız?

### Resusitasyon sıvısı

Serum Fizyolojik  
(154 mmol/L NaCl)

10-20 cc/kg  
Max 500 ml

Bolus/ 10 dk/ 20 dk

Takip?  
Kaç kez SF yükleyelim?

### Klinik yanıt?

Bilinç  
Taşikardi ↓ Kan basıncı ↑  
Kapiller geri dolum ↓  
İdrar çıkışı ↑

3 kez tekrarlanabilir

Yanıt yoksa uzman desteği (YBÜ)

# E.K. 11 aylık erkek hasta

Tartısı 10 kg  
10 \*20 = 200 cc SF,  
20 dk infüzyon

Klinik yanıt (-)  
Bir kez daha yükleme  
Stabil

## Kan gazı

ph: **7,29**

pCO<sub>2</sub>: **32,1** mmHg

Lactat: **3,4** mmol/L

HCO<sub>3</sub>: **18** mmol/L

BE: - **8** mmol/L

Sodyum: **130** mmol/L

K: **3** mmol/L



## Sıvı tedavisi

**Defisit + İdame + Devam eden kayıp (?)**

- Sıvının miktarı ne olmalı ?
- Sıvının içeriği ne olmalı ?
- Hangi hızda vermeliyim ?

# İdame sıvının miktarı ne olmalı?

## İdame sıvı

### Holliday-Segar Formülü

Tartı (kg)	Günlük idame (ml/gün)	Saatlik idame (ml/saat)
1 - 10	$100 \times \text{tartı (kg)}$	$\text{Tartı} \times 4$
>10 - 20	$1000 + 50 \times (\text{tartı} - 10 \text{ kg})$	$40 + (\text{tartı} - 10 \text{ kg}) \times 2$
>20	$1500 + 20 \times (\text{tartı} - 20 \text{ kg})$	$60 + (\text{tartı} - 20 \text{ kg}) \times 1$

**Vücut yüzey alanına göre**

1500 cc/m<sup>2</sup>

**Maksimum idame sıvı**



2000 cc/gün



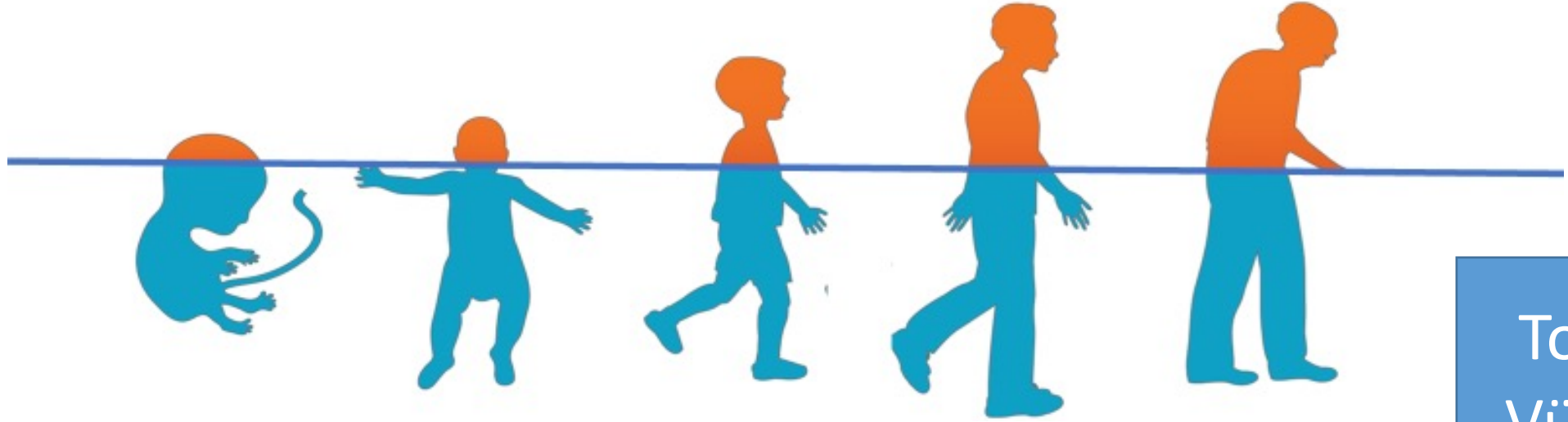
2500 cc/gün

# Defisit sıvısının miktarı ne olmalı ?

	<b>HAFİF (%3-5)</b>	<b>ORTA (%6-9)</b>	<b>AĞIR (≥%10)</b>
Genel durumu	Susamış, huzursuz	Susamış huzursuz/letarjik	Letarjik, stupor, koma
Cildi	N	Soğuk	Soğuk, akrosiyanoz
Deri turgoru	N	↓	↓↓ (>2 sn)
Oral mukoza	Hafif kuru	Kuru	Kavrulmuş
Ön fontanel	N	Hafif çökük	Çökük
Göz küreleri	N	Hafif çökük	Çökük
Sistolik KB	N	N/↓	↓
Solunum	N	Derin, N/↑	Derin, ↑/↓/0
İdrar çıkışı	N	Azalmış, koyu	Anurik

	<b>HAFİF ml/kg</b>	<b>ORTA ml/kg</b>	<b>AĞIR ml/kg</b>
<2 yaş	50	100	150
>2 yaş	40	80	120
Şişman çocuk	30	60	90

# Defisit sıvısının miktarı ne olmalı ?



Yaş  
% Yağ

Total  
Vücut  
SIVISI

	HAFİF ml/kg	ORTA ml/kg	AĞIR ml/kg
<2 yaş	50	100	150
>2 yaş	40	80	120
Şişman çocuk	30	60	90

# E.K. 11 aylık erkek hasta

- Tart 10 kg, orta dehidrate, oral alımı az
  - $10 * 100 = 1000$  ml idame
  - $10 * 100 = 1000$  ml defisit
  - $2000 / 24 = 80$  cc/saat



# Laboratuvar

## E.K. 11 aylık erkek hasta

### Hemogram

Lökosit:  $6,3 \cdot 10^3/\mu\text{L}$

HGB: 11,2 g/dl

Hct: % 34

Trombosit:  $395 \cdot 10^3/\mu\text{L}$

Nötrofil:  $2,2 \cdot 10^3/\mu\text{L}$

Lenfosit:  $3,5 \cdot 10^3/\mu\text{L}$

### Biyokimya

Glukoz: 90 mg/dL

**Üre: 40 mg/dL**

**Kreatinin: 0,58 mg/dL**

**Ürik Asit: 5 mg/dL**

**Sodyum: 129 mmol/L**

**Potasyum: 3,3 mmol/L**

**Klor: 93 mmol/L**

Kalsiyum: 9,62 mg/dL

### Tam idrar tetkiki

**Renk: Koyu**

**1030/6,**

**Keton (+++)**

Glukoz (-), Protein (-)

Nitrit (-), Kan (-)

Sediment: öz yok

### Gaita

Lökosit, eritrosit (-)

Adeno (-), Rota (-)

## Hipovolemi-Dehidratasyon

```
graph TD; A[Hipovolemi-Dehidratasyon] --> B[Hiponatremik DH<br/><130 mmol/L]; A --> C["İzonatremik DH<br/>130-150 mmol/L<br/>Acilde en sık görülen<br/>sıvı-elektrolit<br/>bozukluğu (AGE)"]; A --> D[Hipernatremik<br/>>150 mmol/L]
```

**Hiponatremik DH**  
<130 mmol/L

**İzonatremik DH**  
130-150 mmol/L

Acilde en sık görülen  
sıvı-elektrolit  
bozukluğu (AGE)

**Hipernatremik**  
>150 mmol/L

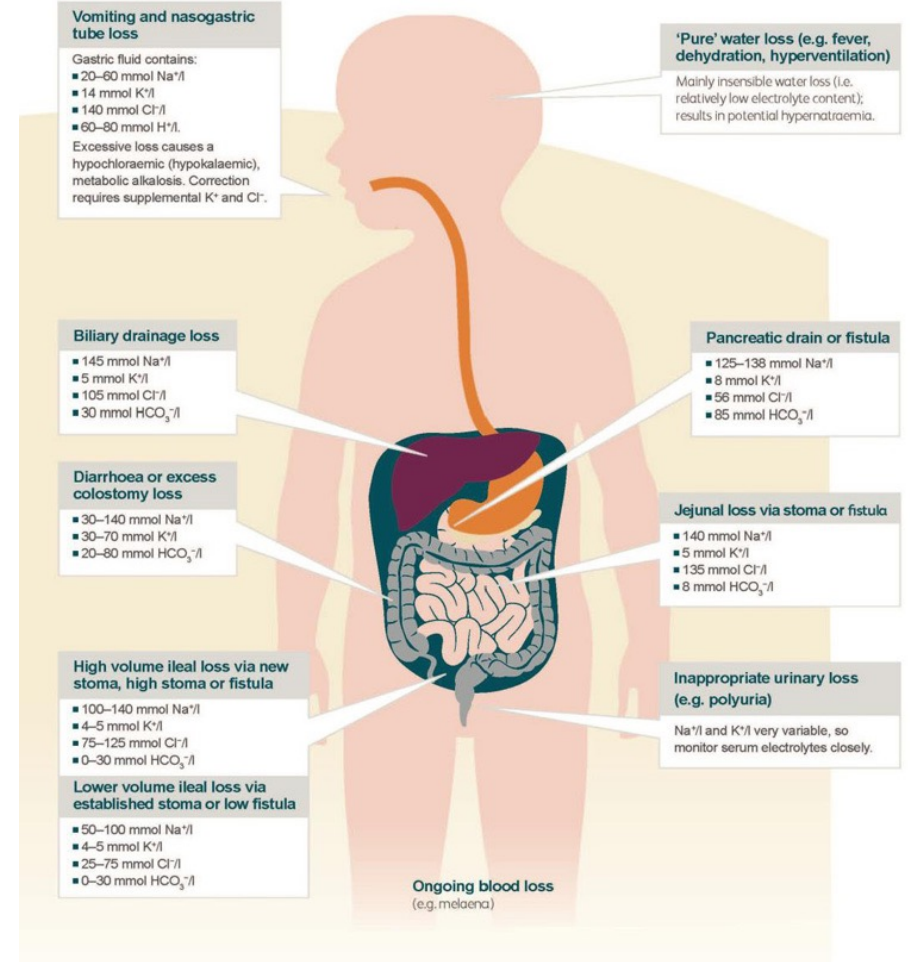
# AGE tanılı hastada elektrolit değerleri GİS kaybının içeriğine ve serbest suya ulaşımına göre değişir

Serbest su kaybı



## Elektrolit kaybı

Na	20 - 145 mmol/L
Cl	25 - 140 mmol/L
K	5 - 70 mmol/L
HCO <sub>3</sub>	8 - 85 mmol/L



# Hipovolemi-Dehidratasyon Akut gastroenterit

## Hiponatremik

Suya eriřimi olan  
Hipovolemi → ADH

Total vücut sıvısı ↓  
Relatif su ↑

## İzonatremik

GİS den kaybettiđi içerik  
plazmaya yakın

## Hipernatremik

Suya eriřimi olmayan  
Serbest su kaybı faza olan

Total vücut sıvısı ↓  
Relatif su ↓

**Sıvının içeriği nasıl olmalı ?**

# Hazır IV sıvılar

	Sodyum mEq/L	Klor mEq/L	Potasyum mEq/L
Serum fizyolojik	154	154	0
%5 Dekstroz %0,9 NaCl	154	154	0
Ringer laktat	130	109	4
%5 Dekstroz %0,45 NaCl	77	77	0
1/3 izomiks	51	51	0
%5 Dekstroz %0,2 NaCl	34	34	0

İzotonik  
sıvılar

Hipotonic  
sıvılar

Plasma nın sulu kısmı 93% → Plazma Na 154 mEq/L osmolarite 308 mOsm/L → 0.9% NaCl ile benzer

# Güncel Rehberler

NICE -2015 → 2020

GUIDELINES

## Intravenous fluids in children and young people: summary of NICE guidance

Julie Neilson *senior research fellow*<sup>1</sup>, Frank O'Neill *senior research fellow*<sup>1</sup>, Dalia Dawoud *senior health economist and lecturer*<sup>1,2</sup>, Peter Crean *guideline development group chair, consultant paediatric anaesthetist*<sup>3</sup>, On behalf of the Guideline Development Group

<sup>1</sup>National Clinical Guideline Centre, London, UK; <sup>2</sup>Faculty of Pharmacy, Cairo University, Cairo, Egypt; <sup>3</sup>Royal Belfast Hospital for Sick Children, Belfast, UK

*BMJ* 2015;351:h6388 doi: 10.1136/bmj.h6388 (Published 9 December 2015)

AAP → 2018

American Academy  
of Pediatrics



DEDICATED TO THE HEALTH OF ALL CHILDREN™

## Clinical Practice Guideline: Maintenance Intravenous Fluids in Children

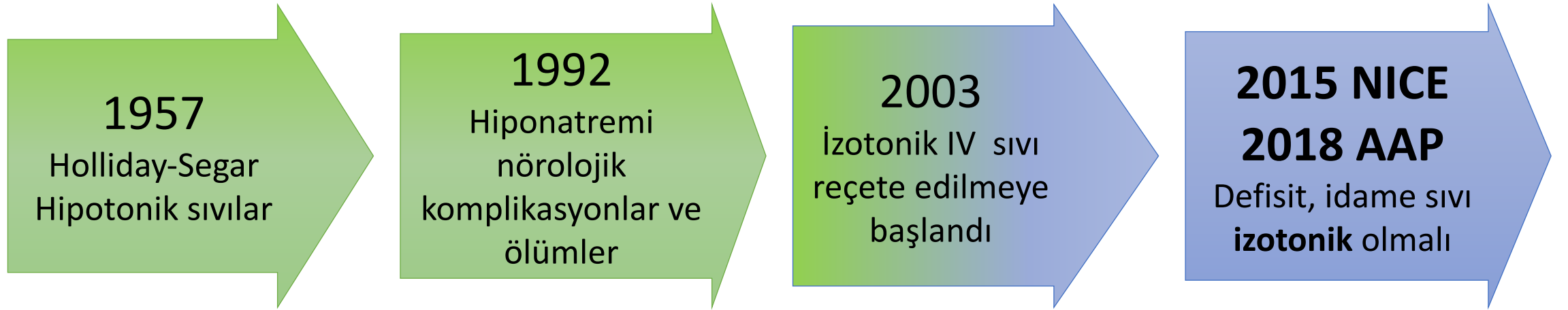
Leonard G. Feld, MD, PhD, MMM, FAAP,<sup>a</sup> Daniel R. Neuspiel, MD, MPH, FAAP,<sup>b</sup> Byron A. Foster, MD, MPH, FAAP,<sup>c</sup> Michael G. Leu, MD, MS, MHS, FAAP,<sup>d</sup> Matthew D. Garber, MD, FHM, FAAP,<sup>e</sup> Kelly Austin, MD, MS, FAAP, FACS,<sup>f</sup> Rajit K. Basu, MD, MS, FCCM,<sup>g,h</sup> Edward E. Conway Jr, MD, MS, FAAP,<sup>i</sup> James J. Fehr, MD, FAAP,<sup>j</sup> Clare Hawkins, MD,<sup>k</sup> Ron L. Kaplan, MD, FAAP,<sup>l</sup> Echo V. Rowe, MD, FAAP,<sup>m</sup> Muhammad Waseem, MD, MS, FAAP, FACEP,<sup>n</sup> Michael L. Moritz, MD, FAAP,<sup>o</sup> SUBCOMMITTEE ON FLUID AND ELECTROLYTE THERAPY

PEDIATRICS Volume 142, number 6, December 2018:e20183083

# IV sıvı Na içeriği nasıl olmalı?

## Hipotonik sıvılar → İzotonik olmalı

- Kronik hastalığı olmayan çocuklarda **hastane kaynaklı hiponatremi**
  - Nörolojik morbidite, sekel, ölümler





# Hastane kaynaklı hiponatreminin nedeni?

Na ↓

Su alımı ↑

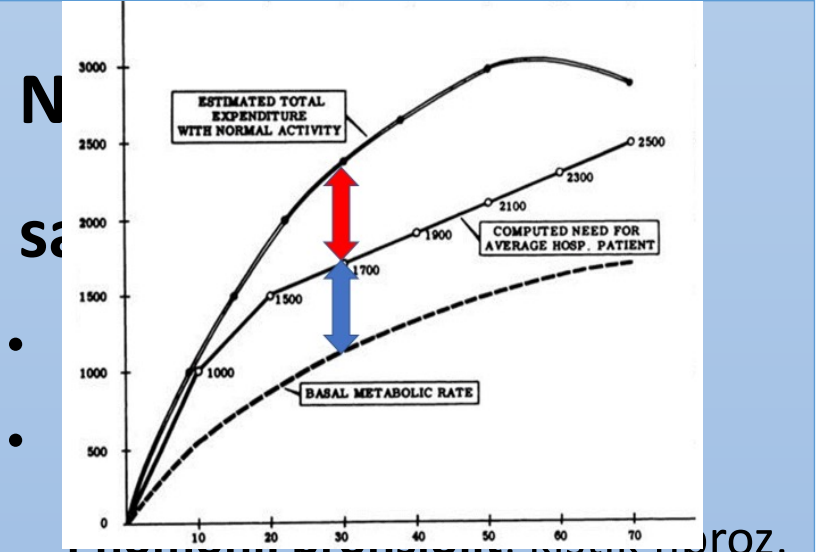
Günlük kalori ihtiyacına göre hesaplanan idame sıvı ↑

Su emilimi ↑

Non-ozmotik ADH sekresyonu ↑  
+ Serbest suya erişim, hipotonik sıvı verilmesi

Na kaybı ↑

Euvolemiyi sağlamak için natriürez ↑



- Kranial patolojiler  
**Menenjit**, meningoensefalit, travma-cerrahi
- Pre- ve post-operatif hastalar

# İzotonik IV sıvı tedavisi

Öncesinde sağlıklı olduğu bilinen 28 gün- 18 yaş arası çocuk için  
uygun

Şu durumlarda ise hastaya özgü sıvı tedavisi düzenlenmesi  
gerekebilir



Yenidoğan, >18 yaş  
Böbrek, Kalp, Karaciğer yetmezliği, Kanser  
Serbest su kaybının fazla olduğu durumlar  
(aşırı sulu yoğun ishal, Di, yanık...)

# Önerilen idame IV sıvı

**%5 Dextroz**  
**İzotonik Na içeriği (135-144mmol/l)**  
**20 mmol/L KCl**

**%2,5-5**  
**Bazal ihtiyaç**  
**Katabolizmayı önlemek**

**Pratikte %0,9 NaCl, plasmalyte**  
**Laktatlı ringer için kanıt yok**

**Hiperpotasemisi (-)**  
**Böbrek yetmezliği (-)**  
**İdrar çıkışı (+)**

Hipovolemi-Dehidratasyon

Hiponatremik

İzonatremik

Hipernatremik

**Serum fizyolojik**

Kristalloid-Efektif dolaşan volümü sağlamak-hipoperfüzyonu engellemek

**%5 Dextroz %0,9 NaCl+ 20 mmol/L KCl**

Resusitasyon  
SIVISI

Defisit +idame  
+ devam eden  
kayıp

**Nasıl takip edeyim?**

İdame + Defisit

%5 Dx, %0,9 NaCl, 20 cc/L KCl → 80 cc/saat

- IV sıvı ihtiyacı ve elektrolit ihtiyacı ayrı ayrı değerlendirilmelidir.

## Volümün değerlendirilmesi

Belirli aralıklarla (1-2-4-6-8 saatlik)

Klinik yanıt (tartı, aldığı-çıkardığı takibi, KTA, TA)

Devam eden kayıpların değerlendirilmesi

(kusma, bez tartısı)

## Elektrolitlerin değerlendirilmesi

İlk 24 saat 4-6 saate bir biyokimya kontrolü

+ (kan gazı ?)

Üre, krea, ürik asit, Na, K, Cl, ...

Sıvı miktarında geride kalınıyorsa IV sıvı debisi artırılmalı

Devam eden kayıplar fazlaysa

Son bir saatteki kaybı (80 ml), bir sonraki saatlik sıvı

debisine eklenmeli (160 ml/saat)

Hiponatremi hızlı düzeliyorsa (>0,5 mmol/saat)

Hipernatemi geliyorsa (>145-150)

Hipotonik sıvılara geçilir (Na: 77 mmol/L)

# Hipovolemi-Dehidratasyon

Hiponatremik

İzonatremik

Hipernatremik

## Serum fizyolojik

Kristalloid-Efektif dolaşan volümü sağlamak-hipoperfüzyonu engellemek

**%5 Dextroz %0,9 NaCl+ 20 mmol/L KCl**

Hipotonik sıvılara geçiş  
77 mmol/L

**%5 Dextroz, NaCl (77 mmol/L) + 20 mmol/L KCl**

55 mmol/L

Resusitasyon sıvısı

Defisit +idame  
+devam eden kayıp

Başvuru  
biyokimyası  
sonuçlandı

Kontrol Na:  
Hızlı yükseliyorsa  
>0,5 mmol/L

**Komplikasyonlar?**



# İzotonik sıvı tedavisindeki çekinceler

- Hipervolemi, hipertansiyon?
- Hipernatremi, hiponatreminin hızlı düzelmesi?
- Metabolik asidoz, suprafizyolojik klor içeriği?
- Akut böbrek hasarı?
- Bu risklerin arttığına dair kanıt yok
- Özellikle hipernatremi gelişmesi hipotonik sıvı ve izotonik sıvı alan grupta benzer oranlarda bildirilmiş



28 gün-18 yaş  
Sağlıklı olduğu bilinen  
Kronik hastalığı olmayan  
Düzenli klinik ve laboratuvar  
izlem !

# İV sıvı tedavisi altında metabolik asidoz

- Dehidratasyonu düzeliyor
- Kan sodyumu düzenliyor
- Metabolik asidozu ( $\text{HCO}_3^- \downarrow$ ) derinleşiyor !
- Serum kloru yüksek!
- Elektronötralite
- $(\text{Na} + \text{K}) = (\text{Cl} \uparrow + \text{HCO}_3^- \downarrow) + \text{Ölçülemeyen asitler (Anyon açığı)}$
- Gerekirse  $\text{NaHCO}_3$  yüklemesi ile araya gir
- İdame sıvınının klor içeriğini düşür  $\rightarrow$  sıvıya  $\text{NaHCO}_3$  ekle  $\rightarrow$  20 cc/L , total sodyum aynı kalsın

# AAP klavuzuna göre izotonik idame IV sıvı tedavisine geçen merkezlerin deneyimleri

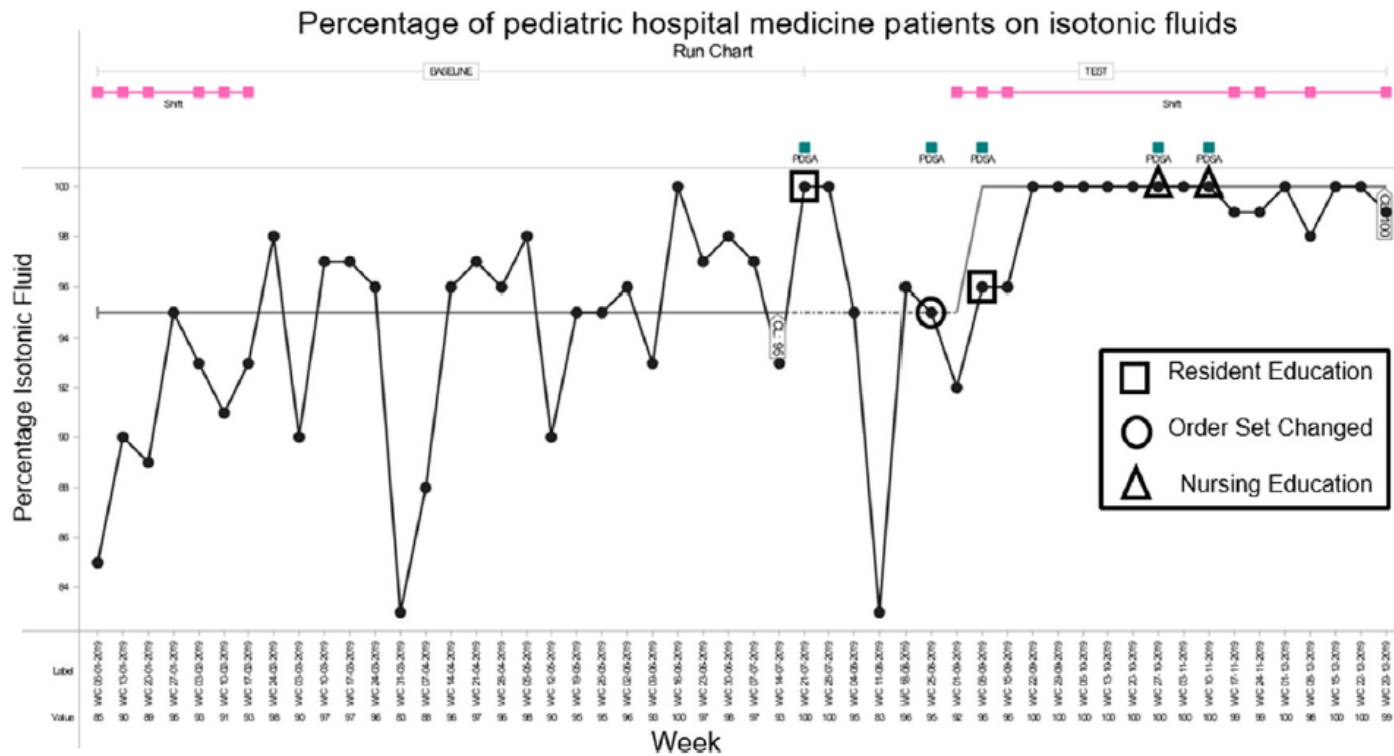
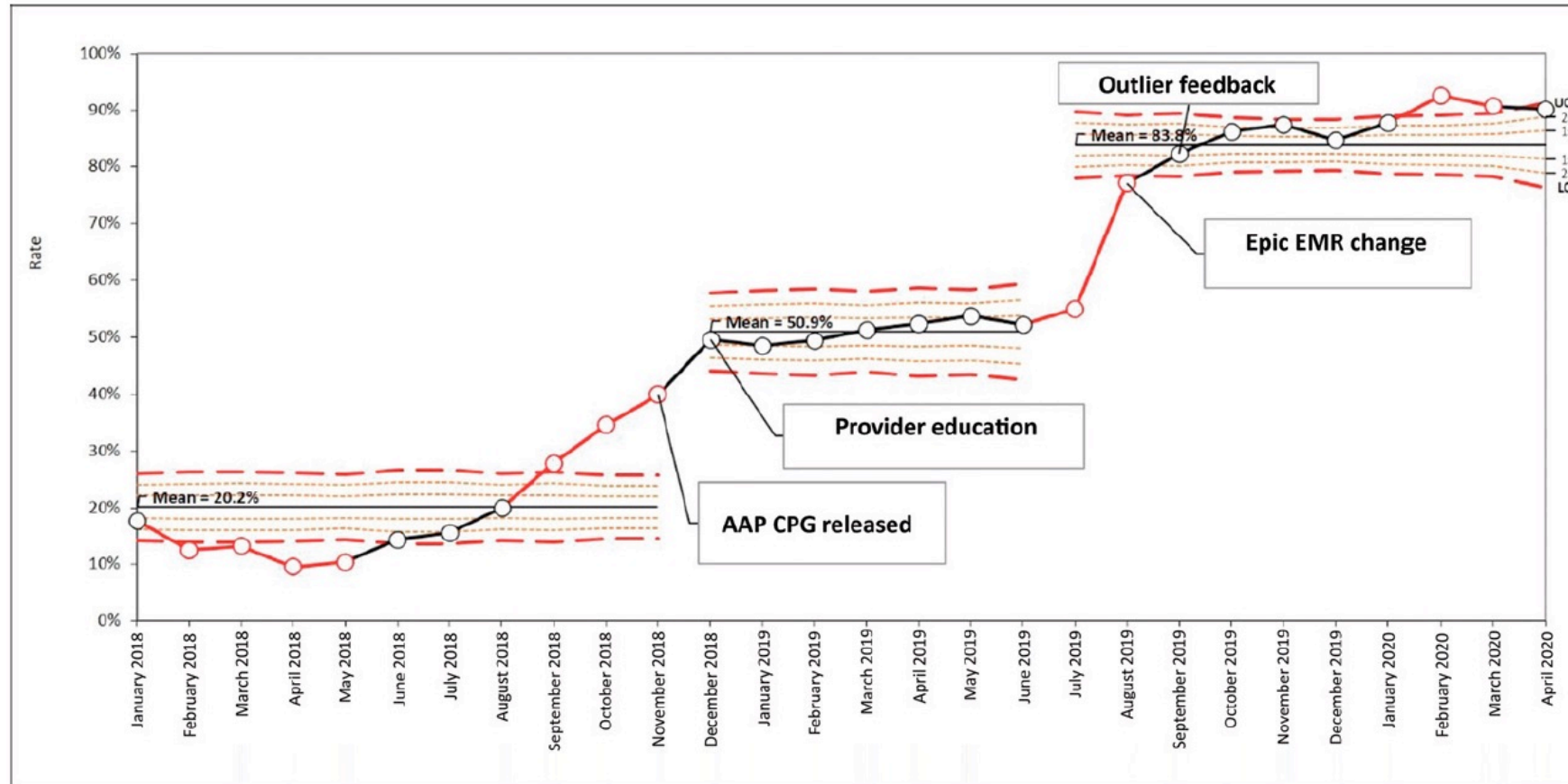


FIG 1. Annotated run chart.

# AAP klavuzuna göre izotonik idame IV sıvı tedavisine geçen merkezlerin deneyimleri



Öncesinde sağlıklı olduğu bilinen 28 gün- 18 yaş arası çocuk

- Hipovolemik çocuk
  - Defisit
  - İdame sıvı
  - Devam eden kayıp
- Serviste yatan çocuk
- Oral alımı az, ağızdan alım riskli
  - İdame sıvı
- Pre-, post-operatif, oral alımı kesilen hasta



# İzotonik IV sıvı tedavisi pratiğini geliştirmek

- Günlük pratiği değiştirmek kolay değil
- Tüm hastanede ortak konsensus oluşturmak
  - Acil, Nefroloji, Genel pediatri hekimleri
- Genel eğitim
- Tekrar eğitimleri
- Her servis rotasyonu başlangıcında kısa hatırlatma eğitimleri
- Hasta kayıt sistemi ve order sayfalarının düzenlenmesi
- Değişimin takibi; hipotonik vs izotonik sıvı order oranları,...



# Hiponatremik çocuk

Nöbetçisin, serviste yatan hastanın gündüz alınan biyokimya sonucu çıktı



Sodyum 127 mmol/L





# Hiponatremik çocuk

- Poliklinikte
- Servis takibinde
- Nöbette
- Acilde

# Hiponatremi

## Derecesi?

- Hafif: <135 mmol/L, asemptomatik
  - Orta: <130 mmol/L, hafif semptomlar
    - **Ağır: <120 mmol/L, ciddi semptomlar**

## Akut – Kronik ayrımı?

- **<48 saat** ise akut
  - Ayaktan hastada değerlendirmek zor
    - Serviste yatan hasta için daha kolay olabilir

# Akut semptomatik hiponatremi

**Serviste yatan hastada bu semptomlar geliřtiyse, akut hiponatremi?**

- Bař ağrısı
- Bulantı kusma
- Dezoryantasyon, konfüzyon
- Huzursuzluk, letarji
- Bilincin azalması
- Koma
- Apne

**Biyokimya, kan gazı gönder**

**%3 NaCl**

2 ml/kg - max 100 ml

10-15 dk

2 kez tekrarlanabilir

Biyokimya kontrolü alıp gerekirse 3. kez verilir

# Na <135 mmol/L

## Hipervolemik

Ödem ve 3. boşluklarda sıvı ↑  
Efektif dolaşan volüm ↓

Nefrotik sendrom  
Kalp, böbrek, karaciğer  
yetmezliği

## Hipovolemik

Tuz , su kaybı  
Relatif su ↑ ADH ↑

AGE  
Hipotonik sıvı tedavisi  
Tübülopati (ilaçlar; diüretik,  
amikasin,...), KF, KAH

## Övolemik

Su alımı ↑,  
Su emilimi (ADH) ↑  
Euvolemi için Natriürez

SIADH  
Non-ozmotik ADH  
ilaçlar (valproat,  
karbamazepin, kemoterapi)

Akut semptomatik ise %3 NaCl

Primer patolojinin çözümü  
İntravasküler dolaşan volümün  
replasmanı alb? Diüretik?

İzotonik sıvılar ile  
dehidratasyonun tedavisi

Değilse sıvı kısıtlaması  
Çıkardığı + insensible (400  
cc/m<sup>2</sup>)  
Veya idamenin %50-80 i

# Bu hastayı nasıl değerlendirelim, ayırıcı tanı?

- **Anamnez**

- Polidipsi, poliüri/oligüri, kusma, ishal, ateş
- Kronik hastalık, yakın zaman cerrahi işlem,
- Kullandığı **ilaçlar (ADH etkinliğini ↑ veya tübülopati)**

- **FM**

- Dehidratasyon, hipervolemi ?
- Ödem, periferik dolaşım (ekstremiteler soğuk?  
Kapiller dolum?)
- Ateş, tartı, TA, idrar çıkışı
- KTA, DSS, solunum sesleri

- **Laboratuvar**

Glukoz, üre, krea, **ürik asit**, Na, K, Cl, alb,...

Kan gazı

**TİT**

**İdrar kreatinin ve elektrolitleri (Na, K, Cl, ...)**

**Kan osmolaritesi, idrar osmolaritesi**



Teşekkürler...