İntravenöz Sıvı Seçiminde Güncel Kılavuzlar ve Hatalar

Doç. Dr. Fatih Cemal Tekin

Konya Şehir Hastanesi Acil Tıp Kliniği

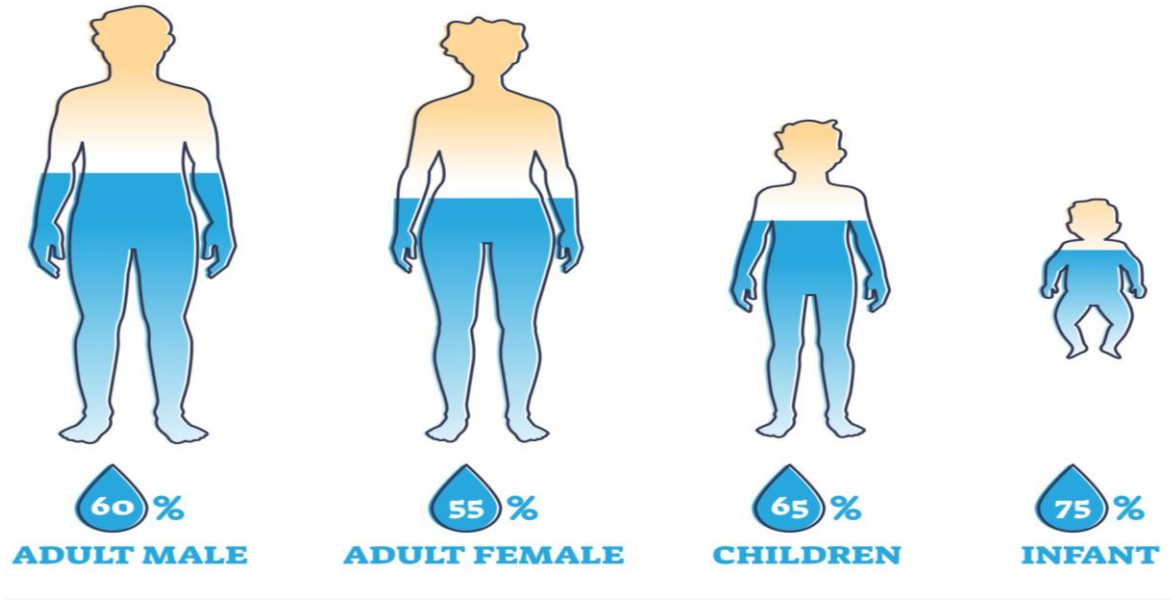
İntravenöz Sıvı Seçiminde Güncel Kılavuzlar

- **AHA PALS (Pediatric Advanced Life Support)** ve **ERC (European Resuscitation Council)**
- **AAP Clinical Practice Guideline:** *Maintenance Intravenous Fluids in Children* (Pediatrics)
- **NICE Guideline [NG29]:** *Intravenous fluid therapy in children and young people in hospital*
- **Surviving Sepsis Campaign:** *International Guidelines for the Management of Septic Shock and Sepsis-Associated Organ Dysfunction in Children*
- ISPAD (International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes) Clinical Practice Consensus Guidelines
- ESPGHAN / NASPGHAN (European Society for Paediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition)
- Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ETAT (Emergency Triage Assessment and Treatment)
- PECARN FLUID Trial
- **Holliday-Segar Kuralı**

. . .

Çocukta Neden Farklı Strateji?

- Çocuklar erişkinlere göre daha fazla vücut suyuna sahip
  - İnfantlarda %75
  - Çocuklarda %65
  - Erişkinde %60



Çocukta Neden Farklı Strateji?

- Yaş küçüldükçe metabolik hız ve insensibl kayıp artar
- Vücut yüzey alanı/ağırlık oranı daha yüksek
  - Ateş, takipne ve çevresel ısı değişiklikleri sıvı kaybını hızlandırabilir
- Küçük çocukların susuzluğu ifade edememesi ve bakım verenlere bağımlı olması dehidratasyon riskini artırır

Çocukta Neden Farklı Strateji?

- Çocuklarda kardiyak debi büyük ölçüde kalp hızıyla korunur
  - Ne anlama geliyor?
  - Hipovoleminin erken döneminde taşikardi ve periferik vazokonstriksiyon gelişir, Kan basıncı uzun süre korunabilir

Çocukta Nasıl Bir Strateji?

- Pediatrik hastaların acil serviste sıvı ihtiyacı değerlendirilirken
  - İlk olarak ve yalnızca tansiyona değil
  - Mental durum, kapiller dolum, periferik ateş, nabız kalitesi, idrar çıkışı, solunum paterni, cilt turgorunda bozulma ve genel görünümle birlikte değerlendirilmeli

Hangi Amaçlarla İntravenöz Sıvı Tedavisi?

- **Resüsitasyon**
  - Şok veya yetersiz perfüzyonda intravasküler hacmi hızla düzeltmek
- **Dehidratasyon Açığı**
  - Mevcut dehidratasyon açığını yerine koymak
- **Devam Eden Kayıplar**
  - Kusma, ishal, dren, poliüri veya ateş gibi süren kayıpları yerine koymak
- **Bakım Sıvısı**
  - Oral alamayan çocukta günlük fizyolojik su-elektrolit ihtiyacını karşılamak

Hangi Amaçlarla İntravenöz Sıvı Tedavisi?

- Temel amacı total vücut sıvısı hacmini ve elektrolit bileşimini korumak



İntravenöz Sıvı Tedavi Rejimleri

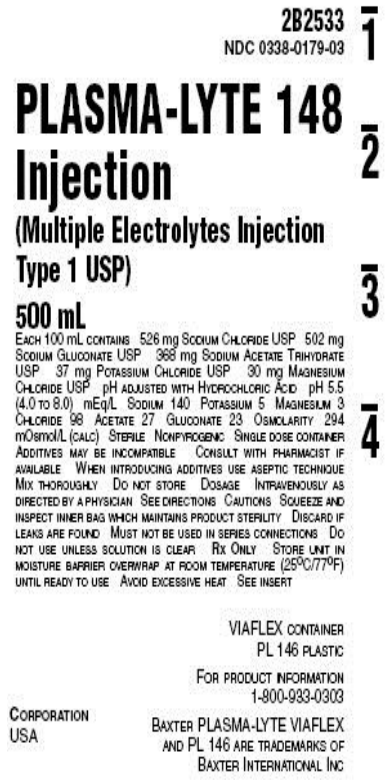


>Sepsis ve Şok Resüsitasyonu

- **Bolus Dozu:** Sepsis ve şok tablosunda sıvı bolusları 20 cc/kg yerine, daha dikkatli olan **10-20 cc/kg** dozunda uygulanmalı
  - %0.9 NaCl
- **Sıvı Yüklenmesi (Fluid Overload) Takibi:** Her bolus sonrası hasta mutlaka **hepatomegali ve akciğerde raller** açısından değerlendirilmelidir.
  - Bu bulgular varsa sıvı derhal kesilmelidir

>Sepsis ve Şok Resüsitasyonu

- **Erken Vazoaktif Ajan Kullanımı:** Sıvıya dirençli şokta, peş peşe sıvı boluslarıyla vakit kaybetmek yerine **erken dönemde vazoaktif ajanlara** (Adrenalin veya Noradrenalin) geçilmelidir.
- Büyük hacimli (>40 cc/kg) sıvı resüsitasyonlarında hiperkloremik asidoz ve akut böbrek hasarı riskini azaltmak için %0.9 NaCl yerine **dengeli kristalloidler (Ringer Laktat, Plasmalyte vb.)** tercih edilmelidir.



>Sepsis ve Şok Resüsitasyonu

- «Çocuklarda hipotansiyonu beklemek, arresti beklemek demektir»
- Bir çocukta açıklanamayan taşikardi ve uzamış kapiller dolum zamanı varsa, tansiyonu tamamen normal ölçülse bile o hasta aksini ispatlayana kadar KOMPANZE ŞOKTADIR ve sıvı replasmanına ihtiyacı vardır.

>Travma ve Hemorajik Şok

- **Sıvı Sınırı**
  - Hemorajik şoktaki bir çocuğa verilecek maksimum kristalloid dozu **sadece 20 cc/kg** olmalıdır (Eski 40-60 cc/kg kuralları terk edilmiştir).
  - Eğer 20 cc/kg sonrasında hemodinami düzelmiyorsa, ikinci doz sıvı verilmez; derhal kan ürünlerine geçilir.
    - Kanamalı hastanın eksiği tuzlu su değil, kandır. Damar yolunu "beyaz" sıvılarla (kristalloid) değil, "kırmızı ve sarı" sıvılarla (TDP, Eritrosit, Trombosit) doldurmalıyız.
    - 20 cc/kg kristalloid verdiğinizde şok tablosu devam ediyorsa, kroslamayı beklemeyin; derhal O Rh(-) acil kanı isteyin ve 1:1:1 Masif Transfüzyon Protokolünü başlatın.

>Travma ve Hemorajik Şok

- **"Pop the Clot" (Pıhtıyı Patlatma) Riski:**
  - Agresif sıvı vererek kan basıncını aniden yükseltmek, bedenin kanama odağında (örneğin karaciğer veya dalak rüptüründe) oluşturduğu o taze ve zayıf pıhtıyı mekanik basınçla söküp atar

>Travma ve Hemorajik Şok

- **Mortal Triadı** > Asidoz, Hipotermi, Koagülopati
  - Odaya hızla getirilen soğuk ve yüksek klorlu (%0.9 NaCl) sıvılar asidozu derinleştirir, hastayı soğutur ve pıhtılaşma faktörlerini seyrelterek (dilüsyonel koagülopati) travma triadını hızlandırır

>Travma ve Hemorajik Şok

- **Traneksamik Asit (TXA) Unutulmamalı:**
  - Ciddi kanamalı pediatrik travmalarda ilk 3 saat içinde **15 mg/kg (maksimum 1 gr)** yükleme dozuyla TXA verilmesi, güncel resüsitasyonun sıvı kadar önemli bir parçası

>Sepsis ve Şok Resüsitasyonu

Şok Derecesi	Temel Klinik Bulgular (Ayırıcı Belirteç)	Kanıta Dayalı Sıvı Yönetimi (İlk Hamle)
Hafif Dehidratasyon(Şok Yok, %3-5 kayıp)	Vital bulgular normal. Taşikardi yok. Müköz membranlar hafif kuru. Bilinç açık.	IV Sıvı Endike Değildir.Sadece ORS (Oral Rehidratasyon Sıvısı) başlanmalıdır.
Kompanze Şok(Orta Dehidr., %6-9 kayıp)	**TAŞİKARDİ** (+), Tansiyon NORMAL.Kapiller dolum uzamış (2-3 sn), huzursuzluk.	ORS tolere edilemiyorsa:IV 10-20 mL/kg İzotonik (Dengeli veya %0.9 NaCl) 30-60 dk'da infüzyon.
Dekompanze Şok(Ağır Dehidr., >%10 kayıp)	**HİPOTANSİYON** (+), Letarji/Koma, alınamayan periferik nabızlar, CRT >4 sn.	Acil IV / İO! 20 mL/kg İzotonik (hızlı puşe, <10-15 dk). Gerekirse tekrarla.
Hemorajik Şok(Travma / Kanamalı)	Taşikardi, Hipotansiyon, soluk/soğuk cilt, asidoz (ölümcül triad riski).	Maksimum 20 mL/kg Kristalloid.Hemodinami düzelmezse Erken Kan Ürünü (1:1:1).
Kardiyojenik Şok(Miyokardit / Kalp Ytm.)	Taşikardi, Hipotansiyon, Hepatomegali, Boyun venöz dolgunluğu, Raller.	Sıvı Yükleme KONTRENDİKEDİR.Çok dikkatli 5-10 mL/kg bolus veya direkt inotrop (Epinefrin) başla.

>Elektrolit Acilleri

- **Semptomatik Hiponatremi Yönetimi**
- Nöbet veya koma ile başvuran iatrojenik hiponatremi hastasında, formüllerle vakit kaybetme!
- **2-3 cc/kg %3 Hipertonik Salin (NaCl)** 10-15 dakikada bolus yap

>Elektrolit Acilleri

- **Hipernatremi Yönetimi**
  - **Hız Sınırı:** Hipernatremide serum sodyum düzeyi **asla 24 saatte 10-12 mEq/L'den (saatte 0.5 mEq/L) daha hızlı düşürülmemeli**
  - **Serebral Ödem Riski:** Sıvı açığının kapatılması **48-72 saate**

>Elektrolit Acilleri

- **Hipernatremide Resüsitasyon Paradoksu:** Hasta ağır hipernatremik dehidratasyonda ve şoktaysa, "sodyumu artırmayalım" diyerek hipotonik sıvı verme
  - **Şok tablosunda sodyum değerine bakılmaksızın ilk sıvı mutlaka %0.9 NaCl (İzotonik) bolusu**
  - Şok düzeldikten sonra idame ve açık için %0.45 NaCl (1/2 İzotonik) gibi daha hipotonik sıvılara geçilir

>Elektrolit Acilleri

- **Hiperkalemi Yönetimi «Kardiyak Saatli Bomba»**
  - **İlk İlaç Potasyumu Düşürmek için değil !**
    - İlk ilaç **daima IV Kalsiyum Glukonat (%10)** olmalı (0.5 - 1 mL/kg, yavaş infüzyon)
  - Eş zamanlı olarak IV İnsülin + Dekstroz ve nebulize Albuterol (Salbutamol) başlanarak potasyum hızlıca hücre içine sokulmalı

>Elektrolit Acilleri

- **Hipokalemi Yönetimi «DKA ve İshalin Gizli Tehlikesi»**
  - **Maksimum İnfüzyon Hızı:** Acil serviste periferik damar yolundan potasyum infüzyon hızı **0.5 mEq/kg/saati** (ve sıvı içindeki konsantrasyonu 40 mEq/L'yi) geçmemeli
  - **DKA'da İnsülin Öncesi Kuralı:** Diyabetik ketoasidozda serum potasyumu <3.3 mEq/L ise, **asla IV insülin infüzyonuna başlanmaz**

>Elektrolit Acilleri

- **Hipokalsemi «Masif Transfüzyon Toksisitesi»**
  - Masif kan verilen hastada sıvı veya kan giderken mutlaka ardışık iyonize kalsiyum takibi yapılmalı ve profilaktik IV Kalsiyum (tercihen Glukonat) replasmanı planlanmalıdır.

DKA İntavenöz Sıvı Çekincemesi

- Acil servisteki en büyük korkulardan biri: DKA'da serebral ödemin tetiklenmesi
  - PECARN çalışması, asıl tetikleyici verdiğimiz kurtarıcı sıvılar değil, hastalığın kendi ağırlığı

>Diyabetik Ketoasidoz

- **Bolus Korkusu Bitti:** Şok bulguları olan DKA hastasında "serebral ödem gelişir" endişesiyle **10-20 cc/kg izotonik bolusundan kaçınılmamalıdır**
- **Açığın Kapatılma Süresi:** Bolus sonrası kalan sıvı açığı agresif bir şekilde değil, **24 ile 48 saate yayılarak** (yavaşça) kapatılmalıdır

>Diyabetik Ketoasidoz

- **Bikarbonattan Kaçının:** DKA resüsitasyonunda (kardiyak arrest veya hayatı tehdit eden hiperkalemi yoksa) asidozu düzeltmek için **sodyum bikarbonat kesinlikle kullanılmamalıdır**

İdame Sıvı> Holiday-Segar Metodu

- Hastanın
  - İlk 10 kg için 100 ml/kg,
  - İkinci 10 kg için 50 ml/kg
  - Hasta 20 kg'ın üzerinde ise ilave her kilo için 20 ml/kg sıvı verilmelidir.
- Örnek :
  - 25 kg bir çocuk için 24 saatte verilmesi gereken idame sıvı
  - (10×100)+(10×50)+(5×20)= 1600 ml

Take-Home Message > Sıvılar da bir ilaçtır !

- İntravenöz sıvı bir reçetedir
  - Endikasyonu, dozu, kontrendikasyonu ve toksisitesi vardır
- Gecenin 03:00 kuralı: "Hadi bir 1/3'lük takalım"
  - Hastanın beyni, sizin o anki uykusuzluğunuzdan daha fazla ödeme maruz kalabilir!
- PECARN'ı hatırlayın: Perfüzyonu bozuk çocuğa sıvı vermekten korkmayın, Ancak Freni nerede çekeceğinizi bilin
  - Bazen en hayat kurtarıcı müdahale, o ikinci bolusu vermemektir.

Aklıma Takılan Bir Nokta Var ?

- Masif sıvı resüsitasyonunda dengeli solüsyonları (Ringer Laktat) önerdiniz. Peki travmatik beyin hasarı olan veya kafa içi basınç artışı şüphesi olan bir çocukta bu kural geçerli mi?
  - Çok yerinde bir soru:D
  - Hayır, geçerli değildir.

Aklıma Takılan Bir Nokta Var ?

- **Önemli Bir İstisna: İzole Kafa Travması (TBI)**
  - Hemorajik şokta agresif sıvıdan kaçınıyoruz ancak travma sadece kafadaysa kurallar değişir!
  - **KİBAS ve Perfüzyon:** İzole ciddi kafa travmasında "permisif (izin verilen) hipotansiyon" stratejisi uygulanmaz. Serebral Perfüzyon Basıncını (CPP) korumak için normotansiyon şarttır.
  - **Sıvı Seçimi:** Kafa travmasında kan-beyin bariyeri bozulur. Osmolaritesi hafif düşük olan **Ringer Laktat bu hastalarda KONTRENDİKEDİR** (beyin ödemini artırır). Kafa travmasında sıvı seçimi daima **%0.9 NaCl (İzotonik)** veya artmış KİBAS bulguları varsa **Hipertonik Salin (%3 NaCl)** olmalıdır.

Aklıma Takılan Bir Nokta Var ?

- Diyabetik Ketoasidozda asidozu derinleşen, pH'ı 6.9'a düşen hastada sıvıya sodyum bikarbonat ekliyor muyuz
  - Güncel ISPAD ve pediatrik acil kılavuzları, resüsitasyon sırasında rutinde bikarbonat kullanımını **kesinlikle önermez**
    - Bikarbonat, paradoksal santral sinir sistemi asidozuna, hipokalemiye ve serebral ödem riskinde artışa neden olur
  - Sadece kardiyopulmoner arrest durumunda veya hemodinamiyi bozan yaşamı tehdit edici hiperkalemi varlığında düşünülebilir. Asidozun asıl tedavisi yeterli izotonik sıvı resüsitasyonu ve insülin infüzyonudur

Aklıma Takılan Bir Nokta Var ?

- Sıvı tedavisine potasyum (K) eklemek için ne kadar beklemeliyiz?
  - İdrar çıkışını görmeden potasyum başlanmaz" klasik kuralı acil serviste hala geçerliliğini korumakta
  - Ancak hasta şokta değilse, anürisi olduğu bilinmiyorsa ve elektrokardiyografide (EKG) hiperkalemi bulguları yoksa, ilk sıvı resüsitasyonu tamamlanıp idame sıvıya geçildiğinde idrar çıkışı teyit edilerek **20-40 mEq/L KCl** sıvıya eklenmelidir.
  - Özellikle DKA hastalarında insülin başlanmasıyla potasyumun hızla hücre içine gireceği ve ölümcül hipokalemi yaratabileceği unutulmamalıdır.

Aklıma Takılan Bir Nokta Var ?

- NICE ve AAP kılavuzları 28 gün - 18 yaş arasını kapsıyor. Peki Yenidoğan (0-28 gün) döneminde acile başvuran bebekte idame sıvı stratejimiz ne olmalı?
  - Yenidoğan fizyolojisi tamamen farklıdır. Yenidoğanların böbreklerinin sodyum atılım kapasitesi henüz tam gelişmemiştir. Bu nedenle 28 günden küçük bebeklerde idame sıvı olarak izotonik yerine sıklıkla **%10 Dekstroz (veya %10 Dekstroz + %0.18 / %0.45 NaCl)** tercih edilir.
  - Yenidoğan grubunda "herkese izotonik" kuralı işletilmez.

Aklıma Takılan Bir Nokta Var ?

- İdame sıvıda hipoglisemiyi önlemek için dekstroz eklemeyi konuştuk. Peki acile şok tablosunda ve parmak ucu şekeri 40 mg/dL olan 6 aylık bir bebek geldiğinde, vereceğimiz 20 cc/kg resüsitasyon sıvısına (bolusa) dekstroz eklemeli miyiz?
  - Çok sık yapılan ve riskli bir hatadır; **hayır, resüsitasyon bolus sıvısına rutin dekstroz eklenmez**
    - Bolus olarak yüksek hacimde verilen dekstroz, hastada şiddetli hiperglisemiye ve buna bağlı osmotik diüreze yol açarak şok tablosunu daha da derinleştirir

Aklıma Takılan Bir Nokta Var ?

- Doğru yaklaşım bu iki sorunu ayrı ayrı çözmektir
  - Önce hipoglisemi için direkt **2-4 mL/kg %10 Dekstroz (veya yaşa uygun konsantrasyon)** puşe edilir.
  - Ardından, şoku tedavi etmek için dekstroz içermeyen izotonik bir kristalloid (Dengeli solüsyon veya %0.9 NaCl) ile 20 cc/kg volüm resüsitasyonu yapılır

Aklıma Takılan Bir Nokta Var ?

- Acile aktif nöbet geçiren, aynı zamanda şiddetli ishal öyküsü olup hipovolemik şokta olan bir hasta geldi.
- Kan gazında Sodyum 116, Şoku tedavi etmek için İzotonik mi vereceğiz, yoksa nöbeti durdurmak için %3 Hipertonik mi?
  - Her ikisini de, ancak farklı amaçlarla!
  - Öncelik daima ABC'dir.
  - Şoktaki hastanın intravasküler volümünü doldurmak için mutlaka **İzotonik sıvı bolusu** (Dengeli solüsyon) başlanmalıdır; bu zaten sodyumu yavaşça yükseltmeye başlayacaktır.
  - Ancak, aktif nöbetin sebebi beyin ödemidir ve volümün dolmasını bekleyecek zamanımız yoktur. Bu yüzden, resüsitasyon sıvısı giderken eş zamanlı olarak nöbeti durdurmak için **2-3 mL/kg %3 Hipertonik Salin** derhal uygulanmalıdır.

Teşekkürler

- 3 Temel Kural
  - Çocuklar küçük erişkinler değildir; ama erişkinlerden çok daha iyi kompanze olup, çok daha gürültülü de dekompanze olurlar !
  - Tablo ne kadar yavaş geliştiyse, düzeltmesi de o kadar yavaş olmalıdır !
  - Aceleci hekim, hastalığın kendisinden daha çok nörolojik hasar bırakır !