Pediatrik yanıkta sıvı resüsitasyonu



Doç.Dr.Birsen HARMA

MTÖ Tıp Fakültesi
Çocuk Cerrahi A.D.

Pediatrik yanık resüsitasyonu yalnızca bir sıvı formülü olarak değil, hastanın yanıtına göre sürekli güncellenen dinamik bir süreç olarak değerlendirilmelidir.
Temel hedef, mümkün olan en düşük sıvı yüküyle yeterli organ ve yara perfüzyonu sağlamaktır.

02 • HEDEF

Başarı, çok sıvı vermek değil doğru perfüzyondur



Hedef hacim değil: en düşük sıvı yüküyle yeterli organ ve yara perfüzyonu

Yetersiz sıvı şok, akut böbrek hasarı ve organ hipoperfüzyonuna yol açar. Aşırı sıvı ise havayolu ödemi ve kompartman sendromu riskini artırır. Bu nedenle başarı verilen toplam hacimle değil; yaşa uygun perfüzyon, hedef idrar çıkışı ve laktat ile baz açığındaki düzelmeyle değerlendirilmelidir.

İkizce Neighborhood, İkizce Street No: 100
P.O. Box: 44900 Yeşilyurt
Malatya, Türkiye
pediatrikaciller44@gmail.com
www.pediatrikaciller44.com
pediatrikacillermalatya

03 • PATOFIZYOLOJI

Yanık şoku zamana yayılan kapiller kaçaktır

0	8	24
Doku hasarı	**Kaçak zirvede**	**Dinamik yanıt**
Mediyatör salınımı Miyokardiyal depresyon	İntravasküler kayıp İnterstisyel ödem	Gereksinim azalabilir Trend hâlâ belirleyici

İlk saatlerde açıklanamayan ağır hipotansiyon → kanama, travma, toksin, sepsis veya kardiyak neden ara

Yanık sonrası inflamatuvar mediyatörlerin etkisiyle kapiller geçirgenlik artar ve sıvı damar dışına çıkar.
Kapiller kaçak ilk saatlerde ilerler ve yaklaşık sekizinci saatte belirginleşir. Bu nedenle sıvı gereksinimi zaman içinde değişir.
İlk saatlerde yanıkla açıklanamayacak derecede ağır hipotansiyon varsa kanama, ek travma, toksin veya kardiyak nedenler araştırılmalıdır.

İkizce Neighborhood, İkizce Street No: 100
P.O. Box: 44900 Yeşilyurt
Malatya, Türkiye
pediatrikaciller44@gmail.com
www.pediatrikaciller44.com
pediatrikacillermalatya

Formülden önce beş veri ve standart travma yaklaşımı

ÖNCE ABCDE (PRİMER BAKI) + ISI

Havayolu / inhalasyon
Solunum ve çevresel göğüs yanığı
Dolaşım + ek kanama
Nörolojik durum + glukoz
Tam ekspojur; hipotermiyi önle

Hesap için beş zorunlu veri

1	**Yaralanma saati**	ilk 8 saatin başlangıcı
2	**Gerçek ağırlık**	kilogram
3	**TBSA + derinlik**	yalnız kısmi / tam kat
4	**Önceden verilen sıvı**	ambulans + dış merkez
5	**Mekanizma**	inhalasyon • elektrik • kimyasal

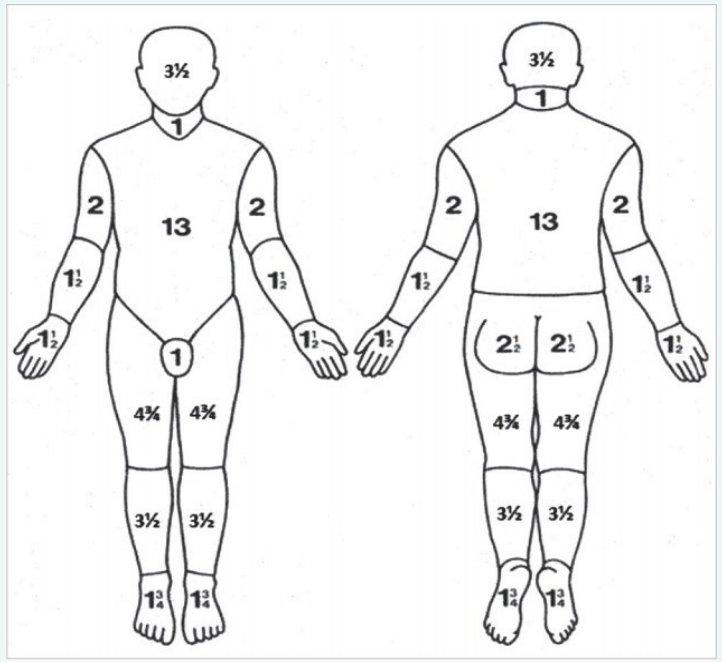
İki intravenöz (IV) / intraosseöz (IO) erişim • hemoglobin (Hb) • glukoz/elektrolit • kan gazı/laktat

İlk adım standart ABCDE primer bakısı ve ısı kontrolüdür. Ardından yaralanma zamanı, gerçek vücut ağırlığı, TBSA ve yanık derinliği, önceden verilen sıvılar ve yaralanma mekanizması kaydedilmelidir. İki intravenöz veya intraosseöz erişim sağlanmalı; hemoglobin, glukoz, elektrolitler, kan gazı ve laktat değerlendirilmelidir. Yanlış veri, doğru formülle bile yanlış sonuç verir.

İkizce Neighborhood, İkizce Street No: 100
P.O. Box: 44900 Yeşilyurt
Malatya, Türkiye
pediatrikaciller44@gmail.com
www.pediatrikaciller44.com
pediatrikacillermalatya

05 • TBSA VE ENDIKASYON

TBSA (toplam vücut yüzey alanı) hacmi ve konsültasyonu belirler



Lund–Browder

Çoğu pediatrik acil kaynağında formal intravenöz (IV) resüsitasyon eşiği ≥10%

TBSA'dan bağımsız erken görüş

İnhalasyon • elektrik / kimyasal • çevresel / derin
Yüz • el • ayak • perine • büyük eklem • <12 ay • ek travma

Yalnız kısmi ve tam kat yanıklar hesaba katılır; eritem dahil edilmez. Küçük alanlarda hastanın palmar yüzü yaklaşık yüzde bir kabul edilebilir. Formal intravenöz resüsitasyon eşiği çoğu kaynakta yüzde 10'dur. Özel bölge ve kompleks yanıklarda TBSA'dan bağımsız erken konsültasyon gerekir.

İkizce Neighborhood, İkizce Street No: 100
P.O. Box: 44900 Yeşilyurt
Malatya, Türkiye
pediatrikaciller44@gmail.com
www.pediatrikaciller44.com
pediatrikacillermalatya

06 • BAŞLANGIÇ SIVISI

Katsayıyı değil hasta grubunu ve protokolü seçin

İLK TERCİH: (HARTMANN) RİNGER LAKTAT

Dengeli izotonik kristalloid • %0,9 sodyum klorüre (NaCl) göre daha düşük hiperkloremi yükü

4	3	2
Klasik Parkland	**Güncel çocuk protokolü**	**ABA 2024 • ERİŞKİN**
Tarihsel başlangıç 4 mL × kg × %TBSA	Modified Parkland 3 mL × kg × %TBSA	≥20% TBSA: 2 mL Çocuklara doğrudan genellenmez

Yerel protokol • Formül = başlangıç • Albümin/FFP (taze donmuş plazma): merkez kararı

İlk tercih dengeli izotonik kristalloid olan Ringer laktattır. Klasik Parkland formülü 4 ml x kg x % TBSA kullanır. Güncel pediatrik protokollerde ise sıklıkla 3 ml‘ lik Modifiye Parkland yaklaşımı tercih edilir.
ABA’nın 2 ml’lik önerisi erişkin hastalara aittir ve çocuklara doğrudan genellenmemelidir. Formül kesin hacmi değil, yalnızca başlangıç hızını belirler.

İkizce Neighborhood, İkizce Street No: 100
P.O. Box: 44900 Yeşilyurt
Malatya, Türkiye
pediatrikaciller44@gmail.com
www.pediatrikaciller44.com
pediatrikacillermalatya

07 • ZAMAN

İlk 8 saat, yaralanma anında başlar



1 **İlk 8 saat payını bul**
24 saatlik hacmin yarısı

2 **Verilmiş sıvıyı çıkar**
Ambulans + dış merkez dahil

3 **Kalan saate böl**
8. saate kalan gerçek süre

Gecikmiş başvuru: açığı körlemesine yüklemeyin • 8. saatte hızı otomatik yarılamayın

İlk sekiz saat acil servise kabulden değil, yaralanma anından itibaren hesaplanır. Yirmi dört saatlik hacmin yarısı bu dönemde planlanır.
Önceden verilen sıvı ilk sekiz saatlik hacimden çıkarılır ve kalan miktar sekizinci saate kalan süreye bölünür.
Gecikmiş başvuruda açığı hızla kapatmaya çalışmak veya sekizinci saatte hızı otomatik olarak yarıya indirmek doğru değildir.

İkizce Neighborhood, İkizce Street No: 100
P.O. Box: 44900 Yeşilyurt
Malatya, Türkiye
pediatrikaciller44@gmail.com
www.pediatrikaciller44.com
pediatrikacillermalatya

08 • ÇOCUĞA ÖZGÜ

Yanık resüsitasyonu, idame ve dekstroz aynı reçete değildir

1 **YANIK RESÜSİTASYONU**

Hartmann / Ringer laktat (LR) — UOP + perfüzyona göre titre edilir

2 **İDAME**

4–2–1 ile bazal su / elektrolit — UOP'a göre titre edilmez

3 **DEKSTROZ**

Bebek / küçük çocukta %5 dekstroz (D5) — Glukoz + enteral alıma göre ayarlanır

4 mL/kg/saat ilk 10 kg • 2 mL/kg/saat sonraki 10 kg • 1 mL/kg/saat 20 kg üzerindeki her kg

Çocuklarda üç sıvı gereksinimi ayrı değerlendirilmelidir. Yanık resüsitasyon sıvısı Ringer laktattır ve idrar çıkışına göre titre edilir. İdame sıvısı 4-2-1 kuralıyla hesaplanır ve oligüriye göre değiştirilmez. Bebek ve küçük çocuklarda hipoglisemiyi önlemek için yüzde 5 dekstroz gerekebilir. Dekstroz gereksinimi glukoz düzeyi, enteral beslenme ve yerel protokole göre ayarlanmalıdır.

İkizce Neighborhood, İkizce Street No: 100
P.O. Box: 44900 Yeşilyurt
Malatya, Türkiye
pediatrikaciller44@gmail.com
www.pediatrikaciller44.com
pediatrikacillermalatya

09 • KAPALI ÇEVRIM

Saatlik idrar çıkışı (UOP) ana sinyaldir; tek sinyal değildir

<30 KG	≥30 KG	MYOGLOBINÜRI
1	0,5	1–2
mL/kg/saat	mL/kg/saat	mL/kg/saat

UOP düşük
Nedeni kontrol et
LR hızını ≈%10 artır

UOP hedefte
Hızı koru
Trendleri izle

UOP yüksek
LR hızını ≈%10 azalt
İdameyi değiştirme

UOP + mental durum + kapiller dolum + periferik ısı + yaşa uygun hemodinami + laktat/baz açığı + ödem

İdrar çıkışı 30 kilogramın altındaki çocuklarda yaklaşık 1 ml/kg/saat, 30 kilogram ve üzerinde 0,5 ml/kg/saat hedeflenir. Myoglobinüride hedef 1–2 ml/kg/saat olabilir. Hedefin altında veya üzerinde yalnızca yanık resüsitasyon hızı yaklaşık yüzde 10 değiştirilir. İdame sıvısı değiştirilmez. İdrar çıkışı; mental durum, kapiller dolum, hemodinami, laktat ve ödemle birlikte değerlendirilmelidir.

İkizce Neighborhood, İkizce Street No: 100
P.O. Box: 44900 Yeşilyurt
Malatya, Türkiye
pediatrikaciller44@gmail.com
www.pediatrikaciller44.com
pediatrikacillermalatya

Oligüri otomatik bolus değildir; yüksek gereksinim tanısal sinyaldir

60 sn

Tanısal duraklama

Kateter / ölçüm
Hipotermi • hipoglisemi
Kanama / ek travma
Renal veya kardiyak neden
Çevresel yanık / kompartman

Fluid creep = aşırı sıvı yükü

Havayolu ve akciğer ödemi
Uzayan ventilasyon
Abdominal / ekstremite kompartmanı
Serebral ve oküler basınç
Yara derinliğinde ilerleme

Beklenenden yüksek gereksinim

İnhalasyon
Elektrik yaralanması
Gecikme
Yanlış TBSA
Başka şok nedeni

Normotansif oligüride refleks bolus yok
Küçük hız değişikliği + 1 saat içinde yeniden değerlendirme + erken konsültasyon

Oligüri görüldüğünde ilk yaklaşım otomatik sıvı bolusu olmamalıdır. Önce kateter, ölçüm hatası, hipotermi, hipoglisemi, kanama, ek travma ve kompartman sendromu araştırılmalıdır. Gerekiyorsa resüsitasyon hızı küçük adımlarla artırılarak bir saat sonra yeniden değerlendirilir. Aşırı sıvı verilmesi, yani fluid creep; akciğer ödemi, uzamış ventilasyon ve kompartman sendromlarına neden olabilir.

11 • ÖRNEK VAKA

18 kg • %15 TBSA • yaralanmadan 2 saat sonra

VAKA
4 yaş
18 kg
%15 TBSA

2 saat önce
200 mL LR verilmiş

3 ML PROTOKOLÜ

1	3 × 18 × 15	810 mL / 24 saat
2	810 ÷ 2 – 200	205 mL kaldı
3	205 ÷ 6 saat	≈34 mL/saat LR
4	10×4 + 8×2	56 mL/saat idame

Başlangıç toplamı ≈90 mL/saat • UOP hedefi ≈18 mL/saat

İlk saat UOP 10 mL → neden kontrolü → yalnız LR +%10: 34 → ≈37 mL/saat → 1 saat sonra yeniden değerlendir

Dört yaşında, 18 kilogram ve yüzde 15 TBSA yanığı bulunan hastada 3 ml protokolü kullanalım. Yirmi dört saatlik hacim 3 x 18 x 15, yani 810 ml dir. İlk sekiz saat için 405 ml gerekir. Önceden verilen 200 ml çıkarıldığında altı saatte 205 ml, yani yaklaşık 34 ml/saat Ringer laktat verilmelidir.

İdame sıvısı 4-2-1 kuralıyla 56 ml/sa. Toplam başlangıç akışı yaklaşık 90 ml/sa; ancak yalnızca 34 ml'lik yanık sıvısı titre edilir.İdrar hedefi yaklaşık 18 ml/saattir. İlk saatte 10 ml idrar varsa nedenler kontrol edilir, Ringer laktat hızı yüzde 10 artırılarak yaklaşık 37 mli/saate çıkarılır ve bir saat sonra yeniden değerlendirilir.

İkizce Neighborhood, İkizce Street No: 100
P.O. Box: 44900 Yeşilyurt
Malatya, Türkiye
pediatrikaciller44@gmail.com
www.pediatrikaciller44.com
pediatrikacillermalatya

Hesapla, ayır, titre et, yeniden tanı koy

1. **ABCDE + ısı**
   inhalasyon / travma
2. **Veriyi doğrula**
   zaman • kg • TBSA
3. **Başlat**
   LR + erken görüş
4. **Akışları ayır**
   yanık • idame • D5
5. **Saatlik titre et**
   UOP + perfüzyon

Formül başlangıçtır; güvenli resüsitasyonu geri bildirim sağlar.

Yatak başında beş adımlı bir yaklaşım kullanılabilir: Önce ABCDE ve ısı kontrolü yapılır. Yaralanma zamanı, kilo ve TBSA doğrulanır. Ringer laktat başlanır ve erken yanık merkezi görüşü alınır. Yanık resüsitasyonu, idame ve dekstroz ayrı akışlar olarak düzenlenir. Son olarak yalnızca resüsitasyon sıvısı, saatlik idrar çıkışı ve genel perfüzyon bulgularına göre titre edilir.

ACI NSW — Burn fluids, 2026 - RCH Melbourne — Acute burns, 2026 - Vanderbilt — Pediatric CPG, 2025 - ABA — Referral, 2025 - Milner — Pediatric fluids, 2024- ABA CPG — Burn shock, 2024

Teşekkürler..

Doç.Dr.Birsen HARMA