



Travma Olgularında **RESÜSİTASYON** **SIVILARI**

Dr. Mehmet ERYILMAZ

GATA Acil Tıp AD

08 – 11 Mayıs 2008



Teşekkür

- Panel Başkanına ..
- Kongre Başkanına ..
- Düzenleme Kurulu Üyelerine ..
- Katılımcılara ..



Özür

- Gün yaşılanıyor ..
- Konu ..
- Rakamlar ..
- Şifahi bilgiler ..



Gerçek

- Neden bu sunum ?
- İhtiyaç ?
- Yaklaşım Politikaları
- Eldeki Şanslar
- Gelecek





İlk Adım

- Hastanemde hangi serumlar var ?



Sorunlar

- Bunları ne için kullanıyorum -(z) -(lar) 😊
- Ne işe yararlar ?
- Neden tek bir çeşit serum yok ?
- Aralarındaki fark ne ?
- Kolloid ? Kristaloid ? Hipertonik ?

NELER OLUYOR.....!

GATA Eczacılık Bilimleri

- Rutin serumlar
- Diyaliz Çözeltileri
- Beslenme Çözeltileri
- MgSO_4 Çözeltileri
- İrrigasyon Çözeltileri
- Muhtelif Hacimli Solüsyonlar
- Kapsüller/Antidot/Toksikolojik Preparatlar
- ...

GATA Eczacılık Bilimleri

- Sodyum Klorür Çözeltisi
 - % 0,9 - % 0,45- % 3 - % 4,5 - % 10 - % 20 - % 30
- Dekstroz Çözeltileri
 - % 5- % 10- % 20- % 30- % 17- % 25- % 33- % 50
- Karışım
 - $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{5}$
- Özel
 - Aminoasit + % 50 Dekstroz

Tespit

- İçerik
- Firma Adı / Marka
- Paketleme
- Endikasyon
- Fiyat



Tarz - Politika

- Rutin
 - DAKŞ ☺
- Agresiv Resüsitasyon
 - 2 L Bolus Ringer Laktat
 - TRK ® ve ATLS®

Güncel Yaklaşım Seçenekleri

- Hipotansif

- Kristalloid
 - İzotonik

- Kolloid

- Hipovolemik

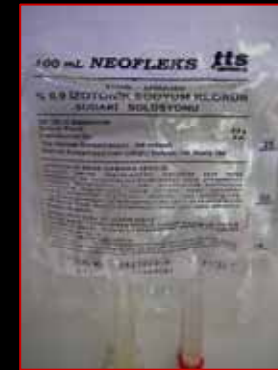
- Kristalloid
 - Hipertonik

- Kolloid

Resüsitatif Sıvılar ?

- Kan

- Kan ürünleri
- Sentetik Kan



- Kristalloid

- İzotonik
- Hipertonik



- Kolloid

Özet

1. İzotonik Kristalooidler
2. Kolloidler
3. Kan ve Kan Ürünleri
4. Hipertonik Kristalooidler
5. Üstünlükleri
6. Askeri perspektif
7. Koagülopati tedavisi



İzotonik Kristaloidler '1'



Normal Salin

- İzotonik (Elektrolit Konsantrasyonları = ESF)
- ESF'a hızlı geçer
- Ucuzdur
- Hazır Bekletilir
- Osmolaritesi plasmaya göre çok hafif yüksektir.
- Kan ürünleri ve ilaçlar ile uyumludur.
- 3:1 Replasman Oranı
- Bolus - Erişkin 2 L

Çocuk 20cc/kg gerekirse tekrarlanabilir

Normal Salin, % 0.9 Salin - Ns

- 154 mEq / L Na
- 154 mEq / L Cl
- 308 mOsm / L
- pH 4 – 5

hipernatremik & hiperkloremik

1 / 2 NS (% 0.45 Salin)

- 77 mEq / L Na
- 77 mEq / L Cl
- 154 mOsm / L
- pH 4 - 5
- 450 cc serbest su / L

Endikasyonlar

- Volüm kaybı
- Volüm kaybı nedeniyle oluşmuş hiponatremi
- Kan transfüzyonu esnasında dilüsyon
- IV diphenylhydantoin dilüsyonu

Kontrendikasyonları

- Hızlı ve uzun süreli yapılmış infüzyonlardan sonra gelişen **hipokalemi ve hiperkloremik asidozis** durumlarında
- Tamponlanmış solüsyon ihtiyacında
- Temel K⁺ ihtiyacı durumunda
- Sodyum duyarlılığı durumlarında (CHF / HBP)
- Glukoz ihtiyacı durumunda

Serum Glikoze % 5

- % 5 Glukoz (Su İçinde)
- 50 Gram / L
- 200 Kalori / L
- pH 4.5
- 252 mOsm / L
- Stabil olguda hipoglisemi için
- Bolus uygulanmamalı (Nörolojik ..)

Ringer Laktat - RL

130 mEq / litre Na

28 mEq / litre laktat

109 mEq / litre Cl

273 mOsm / litre

4.0 mEq / litre K

pH 6.5 - 7.0

3.0 mEq / litre Ca

100 cc su / L

Ringer Laktat - RL

- Hızlı ve Bolus Tarzı Sıvı Replasmanı Gereken Durumlarda
- Yanıklarda
- Volüm Açığı Nedeniyle Oluşan Orta Şiddetli Asidozis'de
- Göz Pansumanlarında (Tamponlanmış & pH = Yaklaşık. 7)
- Isotoniktir.
- 4 mEq/L Potasyum içerir. (Renal yetmezlikli hastalarda dikkatli)

Ringer Laktat - RL

- Fazla miktarlarda verilirse laktatın karaciğerde bikarbonata metabolize olması nedeniyle **metabolik alkaloza** neden olabilir.
- 24 saatte 40 litreden fazla RL verildiğinde bile **serum elektrolit dengesi** bozulmayacaktır.
- Bolus uygulanabilir.
- Plasmaya göre daha düşük osmolariteye sahiptir.

RL Kontrendikasyonları

- Renal yetmezlik (K içeriği nedeniyle)
- Glukoz ihtiyacı varsa
- 100 cc / L üstünde serbest su ihtiyacı
- Laktik asidoz bir kontrendikasyon **değildir**.
- Kan transfüzyonu (**Çökelme**)

Isolyte

Dengeli Elektrolit Solüsyonu

- Her 100 ml.de;

- 0.035 gr Kalsiyum Klorürü Di Hidrat;
- 0,031gr Magnezyum Klorür Hegza Hidrat;
- 0,075 gr. Potasyum Klorür,
- 0,64 gr Sodyum Asetat Tri Hidrat,
- 0,50 gr. Sodyum Klorür,
- 0,075 gr. Sodyum Sitrat Di Hidrat
- Enjeksiyonluk su q.s. içerir.

- Elektrolit Konsantrasyonları

- Sodyum 140 mEq/L / 140 mmol/L
- Klorür 103 mEq/L / 103 mmol / L
- Potasyum 10 mEq /L 10 mEq / L
- Kalsiyum 5 mEq /L / 2.5 mmol/L
- Magnezyum 3 mEq/L / 1.5mmol / L
- Bikarbonat Prekürsörleri:
 - Asetat 47 mEq/L, Sitrat 8 mEq/L.

Isoleks

- Her 100 ml.de

- Sodyum Asetat 3H₂O 0,64 gr.
- Sodyum Klorürü 0.50 gr.
- Potasyum Klorürü 0.075 gr.
- Sodyum Sitrat 0.075 gr.
- Kalsiyum Klorürü 2H₂O 0,035 gr.
- Magnezyum Klorür 6H₂O 0,031 gr.
- Enjeksiyonluk su k. m.

- Elektrolit
Konsantrasyonları
(mEq/L)

- Sodyum 140
- Klorür 103
- Asetat 47
- Sitrat 7.7
- Potasyum 10
- Kalsiyum 4.8
- Magnezyum 3

Karma Solüsyonlar “D5 + 1/2 NS”

- 50 gr Glikoz /L (200 Kcal)
- 77 mEq / L Na
- 77 mEq / L Cl
- 406 mOsm / L
- pH 4.0

Karma Solüsyonlar “D5 + 0.2 NS”

- 50 gr / L (200 Kcal)
- 34 mEq / L Na
- 34 mEq / L Cl
- 321 mOsm / L
- pH 4.0

Karma Kristaloidler

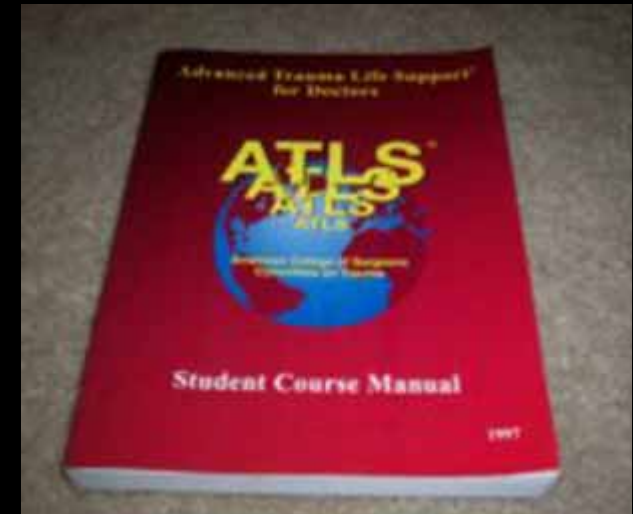
- D5 + LR :
 - D5 + LR “525 mOsm / L”
- D5 + NS :
 - D5 + NS “560 mOsm / L”
- D10 + W :
 - % 10 glukoz /su “100 gr, 400 Kcal / L”

Kristaloid Sıvı Seçiminde Belirteç Faktörler

- Na İçeriği
- Osmolarite
- pH
- Serbest Su Miktarı
- Glukoz İhtiyacı (Kalori)



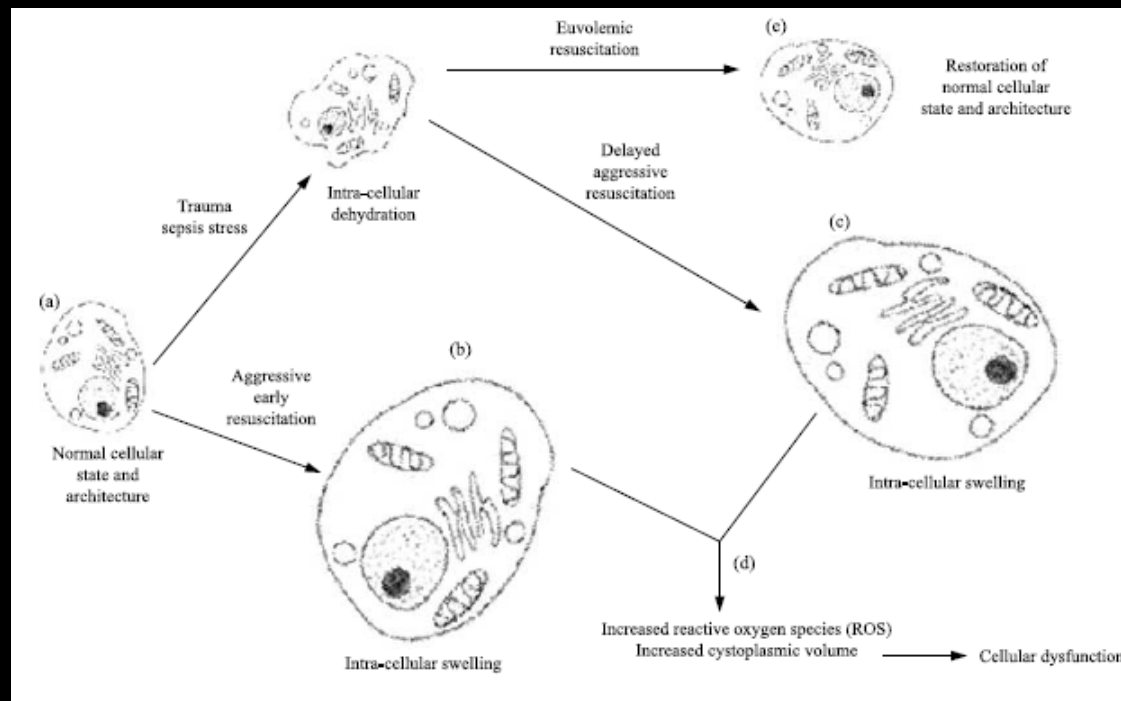
- İzotonik sıvılarla bolus tedavi
- Amaç normotansif değerlere ulaşmak



Review Article

THE CELLULAR, METABOLIC, AND SYSTEMIC CONSEQUENCES OF AGGRESSIVE FLUID RESUSCITATION STRATEGIES

Bryan A. Cotton, Jeffrey S. Guy, John A. Morris Jr, and Naji N. Abumrad

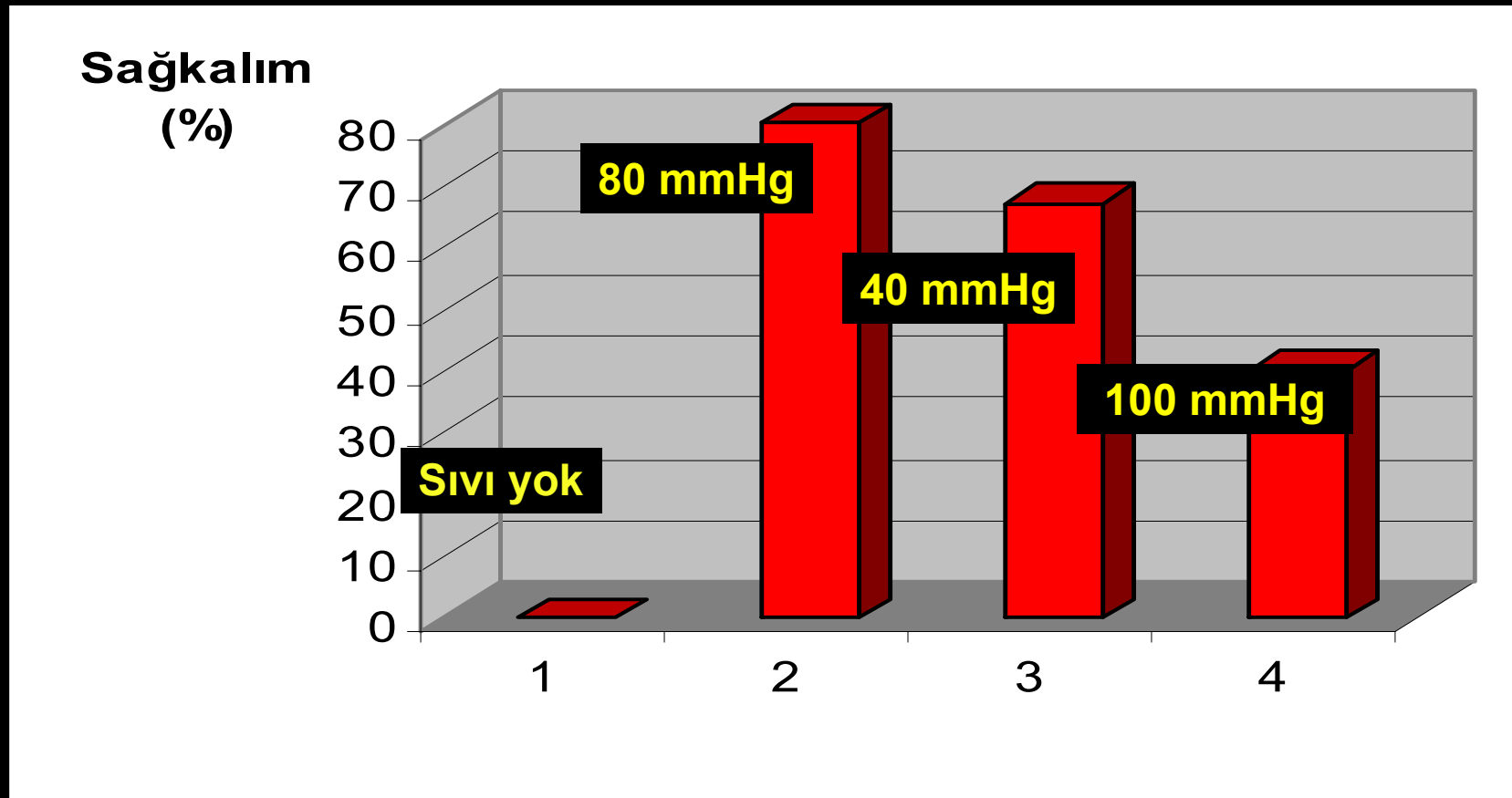


- Proinflammatory sitokinler
- Adezyon molekülleri
- Periton savunma mekanizmalarında bozulma
- İskemi / reperfüzyon hasarı
- Hiperkloremik asidoz
- Koagülopati
- SIRS, ARDS, MOY
- Pulmoner ödem
- Kalp yetmezliği
- İntestinal ödem

Acil serviste > 3 L kristalloid → 2^o Abdominal Kompartman Sendromu

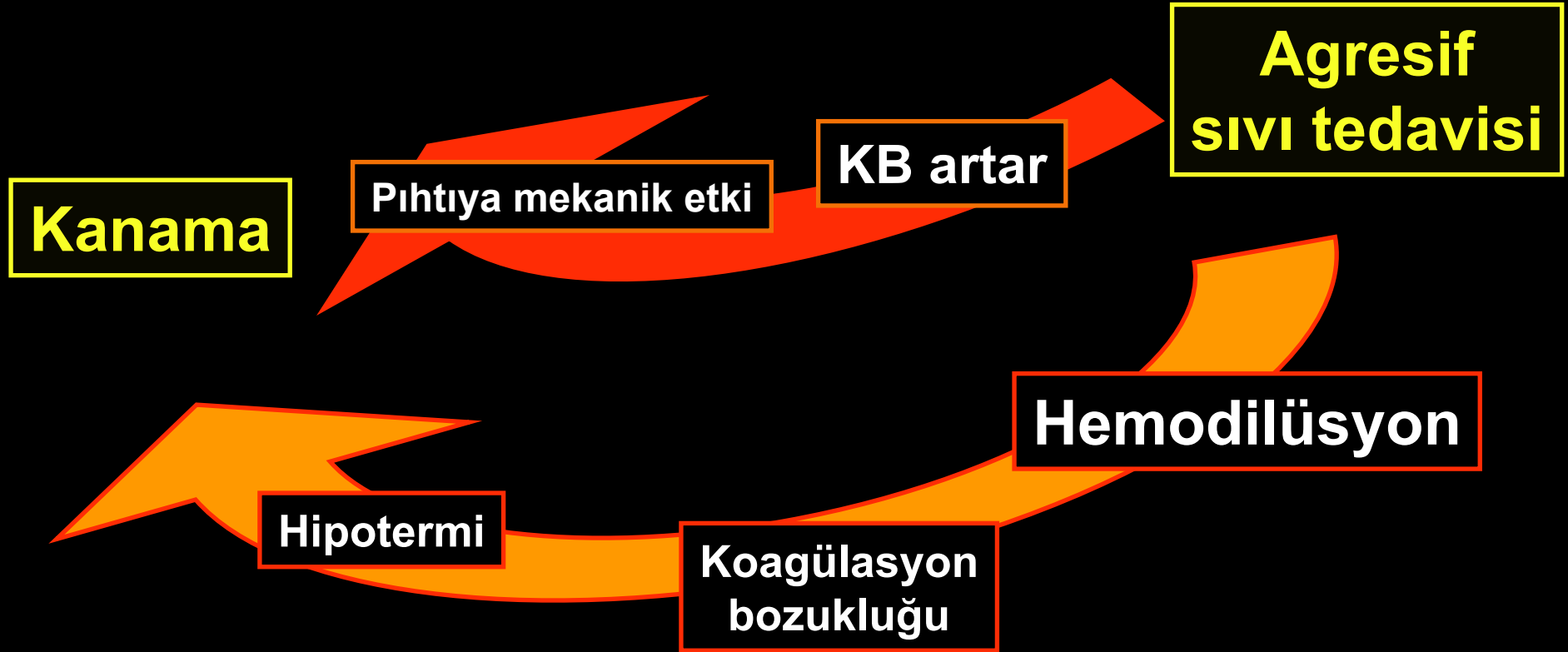
Controlled Resuscitation for Uncontrolled Hemorrhagic Shock

Burris et al. J Trauma 1999



Kullanılan sıvının tipinden çok “permissive hypotension” önemli

KontROLSÜZ KANAMA
Hedef “ Normal ” Kan Basıncı mı?



**Normal Kan Basıncının Sağlanması İdeal Hedef
Değildir.... !!**



Kolloidler '2'



Kolloidler

- Osmotik aktivitesi olan yüksek molekül ağırlıklı substanslar (30 000 mol.)
- Plazma onkotik basıncını artırır.
- İntravasküler alana sıvı çekimine neden olarak dolaşan volümü ekspanse eder.
- Pulmoner ödemini azaltır.

Kolloidler

- Etki süresi daha uzundur.
- Vasküler alanda daha uzun kalır.
- Düşük hacimde eşit hemodinamik etki eder.
- Hücre dışı sıvı açığında artış riski vardır.

Kolloidler

- GFR azalması
- Daha az kolloide ihtiyaç (1:1 kuralı)
- Terapötik sonuçlara daha hızlı ulaşır
- Pahalıdır.
- Yan etki : Allerji - Kanama riski - AC ödemi

Sentetik Kolloidler I

- Dextran

- » Macrodex ®
- » Reomacrodex ®

- Gelatin

- Süksinillenmiş-Hidroksillenmiş jelatin
 - » Gelofusin ® %4
- Üre bağlı jelatin
 - » Polygeline ®, Haemaccel ® %3.5

Sentetik Kolloidler II

• Hydroxy Ethyl Starch

- Hetastrach
HES ®
Hespan ®
- Pentastarch
Pentaspán ®

- Yüksek MW 480 kDa, DS : 0.7
Plasmasteril ®
- Orta MW 200 kDa, DS : 0.5
Haes-Steril ®
Isohes ®
Hemohes ®
- Orta MW 200 kDa, DS: 0.62
- Düşük MW 130 kDa, DS : 0.4
Voluven ®

Kolloidler

Osmotik etkinlik

Yarı ömür

Hemoreolojik etkileri

Hemostatik etkileri

Allerjik/anaflaktoid reaksiyonlar

Farmakoloji

Moleküler Ağırlık

Düşük MW = $\uparrow$ osmotik etki, $\downarrow$ viskozite ve yarı ömür

Yüksek MW = $\downarrow$ osmotik etki, $\uparrow$ viskozite ve yarı ömür

Solvent

Kristaloid solusyon

Dextran

- Glukoz polimerleri, polisakkariddir.
 - % 10 D - 40 veya % 6 D - 70
- Onkotik Basınc 40 mmHg
- Volüm Genişletici x 0.8-1.5
- Serum Yarılanma Ömrü 6-12 saat

Dextran

- **Antikoagülandır.** Trombozisi engellemek için vasküler cerrahide daha sık kullanılır.
- Dextran 70
 - **Daha iyi** volüm genişleticidir.
- Dextran 40
 - Mikrosirkülatuvar kan akımını artırır.
- **20ml/kg/g**  infüzyonlarda kanama zamanını uzatabilir.

Dextran

- Osmotik basıncı, plasmaya benzer.
- Onkotik basıncı **hetastrach** ve **% 5 albumin** ile benzerdir.
- Normal koagülasyon işlevine zarar verebilir.
 - Hemodilüsyon
 - Vasküler endotel ve plateletleri kaplar
- Dezavantajları
 - Doza Bağımlı Kanama Meyli
 - Renal yetmezlik ve anafilaksi

Dextran

Dallı polisakkarid yapıda

%10 Dekstran 40 (MW = 40 kDa)

%6 Dekstran 70 (MW = 70 kDa) (Macrodex®)

Solvent olarak NS veya %5 Dekstroz

Polidisperse

%70'i 24 saat içinde idrar ile atılır

Hydroxy Ethyl Starch

- % 6'lık **Amilopektin** molekülü / Sol.
- Onkotik Basıncı **30mmHg** (% 5'lük Albumine benzer)
- Volüm Genişletici x **1.0-1.3** (% 5'lük Albumine benzer)
- Serum Yarılanma Ömrü **17 güne** kadardır.
- **Dezavantajları**
 - Hiperamilazemi
 - Laboratuvar Koagülopatisi

Hydroxy Ethyl Starch

- Albuminden **ucuzdur**.
- Mısır veya süpürge darısından türetilir
- Antijenik değildir. Nadiren anafiloktoid reaksiyon verir.
- **500cc** veya **1 L** infüzyonlarda pıhtılaşma ve kanama zamanları stabildir.
- 20ml/kg hızı **aşılmamalıdır**.

Gelatin

Polidispers

Moleküllerin %75'i 30 kDa'dan küçük

Yarı ömrü 3.5 - 4 h

% 60'ı 24 saat içinde idrara çıkar.

Solvent

%0.9 NaCl + 5.1 mmol/L K⁺, 6.25 mmol/L Ca⁺⁺ (Haemaccel ®)

154 mmol/L Na⁺, 120 mmol/L Cl⁻ (Gelofusine ®)

Doğal Kolloidler

- Albumin

- İnsan Serum Albumini % 5
- İnsan Serum Albumini % 25

- Plazma

- Plazma protein fraksiyonları
- TDP

Albumin

MW = 69 kDa - Monodispers

Plazma onkotik basıncının %70-80'ini oluşturur

1/3 intravasküler, 2/3 ekstrasvasküler

İntersitisyel albuminin %50'si deride

Saatte %5'i vasküler yataktan sızar

Albumin

- 5 % (50g/L)
- Onkotik Basınç
20 mmHg
- Volüm Genişleticidir
0.7-1.3 x vol
- Serum Yarılanma
Ömrü 16 saat
- 25 % (250g/L)
- Onkotik Basınç
70 mmHg
- Volüm Genişleticidir
4.0-5.0 x vol
- Serum Yarılanma
Ömrü 16 saat

PPF-Plazma protein fraksiyonları

- Albumin türevidir.
- Alfa ve Gama globulin İçerir.
- Fonksiyonel olarak Albumin gibi çalışır.

FFP-Taze Donmuş Plazma

- En iyi kolloiddir.
- Geremediği sürece kullanılmamalıdır.



Kan ve Kan Ürünleri ‘3’



Kan elemanları

- **Tam kan** “Whole Blood”
 - Hct 40%
 - Hemorajik şok
- **Eritrosit süspansiyonu** “Packed red blood cells (PRBCs)”
 - Hct 70-80%
 - 250-350 ml

Kan Transfüzyonu

- Ototransfüzyon
- O Negatif Kan
- Tipe Spesifik
- Tipine Uygun ve Crossmatch yapılmış

Kan veya kan ürünleri tatbiki

- 2, 3 - DPG düşüşü
- Trombositopeni
- Koagülasyon Defektleri
- Potasyum Anormallikleri
- Sitrat Toksisitesi
- Hipokalsemi
- Hiperkalemi
- Hipotermi
- Enfeksiyon Riskleri

3L üzerinde
ototransfüzyon
yapılmamalıdır.

Sentetik Kan

- Oksijen Taşıma Kapasitesi olan volüm genişletici hücresiz hemoglobin solüsyonları
- İnsan veya sığır, rekombinant veya transjenik olabilir
- 1 yıl kullanılabilir
- Yarılanma ömürleri 48 – 72 h
- Polyheme®, DCLHb®, Perflourocarbon

Hem®pure, Biopure ®

- Askeri ihtiyaç
- Raf ömrü 2 yıla kadar
- Buzdolabı gerektirmiyor
- Denver
- 130 °C stabil



Polyheme®

- ‘ Bir kan ürünü olarak polimerize edilmiş insan hemoglobinin akut travmaya bağlı acil cerrahi olgusunda ilk kez kullanımı
- Akut Kan Kaybı Nedeniyle Sistolik Kan Basıncı <100 olan 44 hasta
- ISS 21 ± 10
- Randomize , PRBCs veya 6u Polyheme®

Gould, Moore, Hoyt, et al in the J of ACS 1998; 187:113-122.

Polyheme®

23 hastaya ES verilmiş

Hb $10.4 \pm 2.3\text{g/dl}$  $10.6 \pm 1.8\text{g/dl}$

21 hastaya Polyheme® verilmiş

Hb $9.4 \pm 1.9\text{g/dl}$  $5.8 \pm 2.8\text{g/dl}$

- Polyheme® transfüzyonu güvenilir bulunmuş ve tedavi edilen grupta ES kullanımını azaltarak total Hemoglobin seviyesini korumuş.

Gould, Moore, Hoyt, et al in the J of ACS 1998; 187:113-122.

HBOCs

Hemoglobin Based Oxygen Carriers

- Son 20 Yıl,
- Faz III araştırmalar
- Strateji
 - Kimyasal
 - Peflourocarbon Çözeltisi

İdeal HBOC

- Volüm Genişletici Olmalı
- Oksijen Taşıyıcı Olmalı
- Tüm Kan Gruplarına Uyum Sağlamalı
- İntravasküler Etkisi uzun Olmalı,
- Dolaşım ve Organ Fonksiyonlarına Yan Etkisinin Olmamalı
- Raf Ömrü Uzun Olmalı
- Az Hacimli Olmalı
- Isı farklılıklarından Etkilenmemeli



© 2006 by the Société Internationale de Chirurgie
Published Online: 15 May 2006

World J Surg (2006) 30: 1247–1257
DOI: 10.1007/s00268-005-0499-6

Hemoglobin-Based Oxygen Carriers in Trauma Care: Scientific Rationale for the US Multicenter Prehospital Trial

Ernest E. Moore, MD,^{1,2} Aaron M. Cheng, MD,^{1,2} Hunter B. Moore, BA,^{1,2}
Tomohiko Masuno, MD,^{1,2} Jeffrey L. Johnson, MD^{1,2}

¹Department of Surgery, Denver Health Medical Center, 777 Bannock St, Denver, CO 80204, USA and

²Department of Surgery, University of Colorado Health Sciences Center, Denver, CO, USA

- **Devam ediyor...**



A pivotal, randomized, controlled, and single-blinded trial of the hemoglobin-based oxygen carrier (HBOC), bovine polymerized hemoglobin (HBOC-201), for the prehospital resuscitation of patients with severe hemorrhagic shock (HS)

Daniel Freilich, MD, CDR, MC, USN

RESUS Sponsor Lead Investigator

Naval Medical Research Center, Silver Spring, MD

Specialty: Internal Medicine, Infectious Diseases

Research interests: hemorrhagic shock, malaria, bioterrorism agents



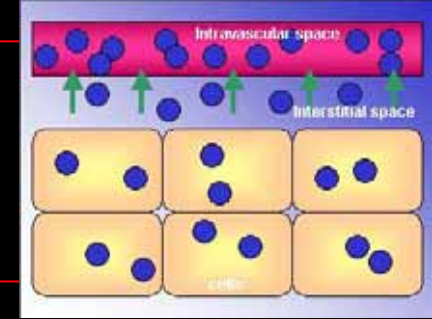
Hipertonik Solüsyonlar '4'



Hipertonik Salin

- 1980 Velasko ve ark.ları. / DeFelippe ve ark.ları
- Kanamalı Olgularda İlk Kullanım / Volum Ekspander
- Interstisiyel alandan Intravasküler Alana Sıvı Mobilizasyonu
- 250 ml % 7.5 HTS 2-3 L %0.9 Saline eşdeğer

Hipertonik Salin



- Hiperosmotiktir.
- İnterstisiyel alandan ve hücrelerden sıvıların intravasküler alana geçişini sağlar.
- Myokardiyal Kontraktiliteyi ve Katekolamin Seviyesini Artırır.
- Periferik Vazodilatasyon Yapar, Vagal Refleks ile Venokonstrüksiyonu artırır.
- İntrakraniyal Basıncı azaltır

% 3 NaCl (Hipertonik salin)

- 513 mEq / L Na
- 513 mEq / L Cl
- 1026 mOsm / L



- **GATA** : % 3 - % 4,5 - % 10 - % 20 - %30 'luk sol.
- Hemodinamik instabilite
- Hiponatremi tedavisi
- **Piyasada** %7.5 - % 12'lik vardır.

Hipertonik Salin (HTS)

- Prospektif ve Randomize , Çift Kör Çalışmada
 - 200 Travma Hastası
 - 250cc % 7.5 - % 12 hipertonik salin

- Sonuçlar

Tüm Sağ Kalım LR 49% HTS 60% (NS)

Kafa Travması Sağ Kalım LR 12% HTS 26%

% 7.5 Hipertonik Salin+ %6 Dekstran

- İntrasellüler ödemi azaltır
- Çok küçük hacimlerde kullanılır
- Kalp kontraktilitesini ve katekolamin düzeylerini arttırır
- İntrakranial basıncı düşürür (kafa travmalarında faydalı)
- Nötrofil uyarımını ve adezyon moleküllerinin salınımını azaltır

www.hypertonicsaline.com

Klinik: “HTS & HTS+D”

Prehospital / ED

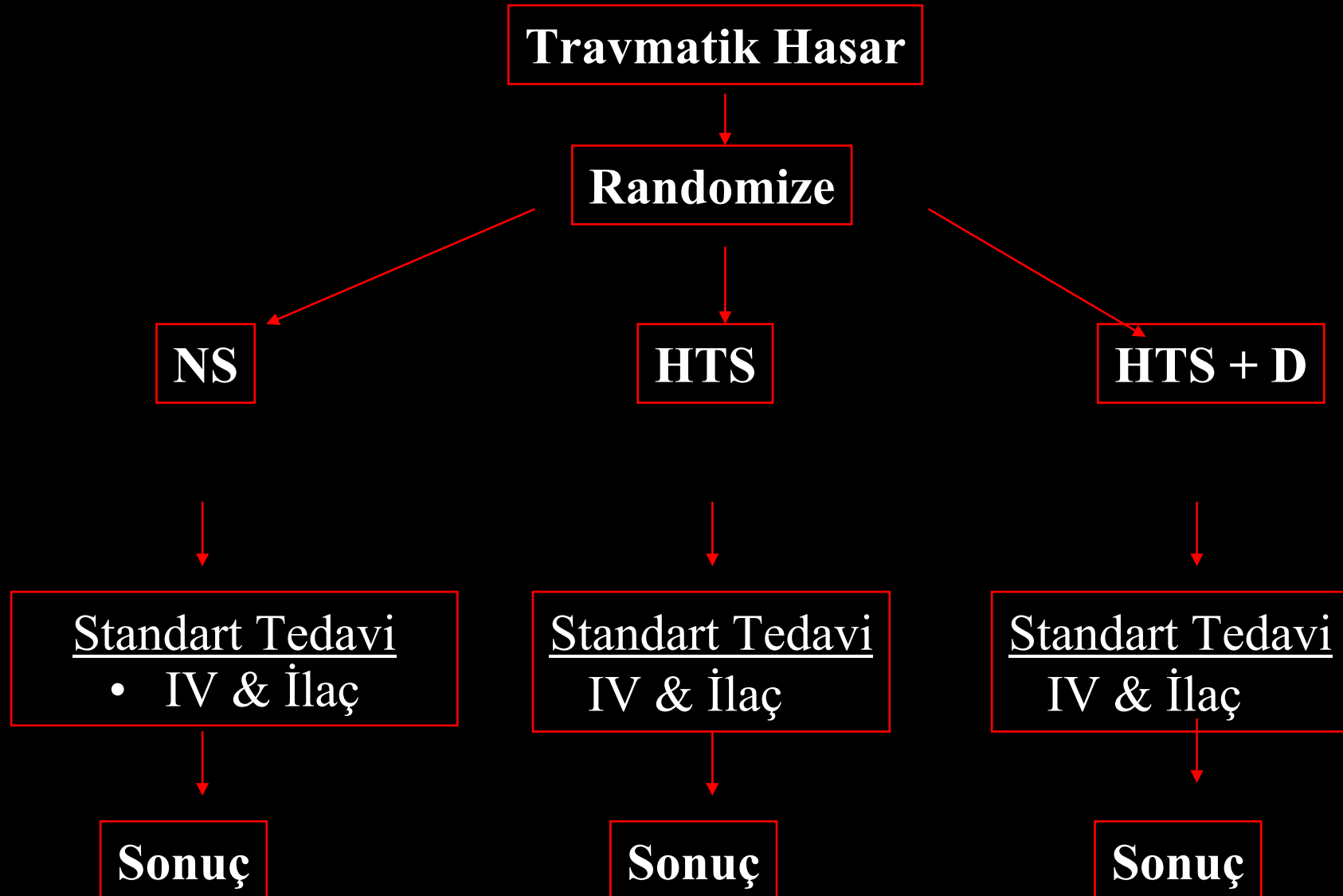
Travmatik Hipotansiyon

“HTS + D” Sağkalımı Anlamlı Yükseltmiş.

Wade CE, Kramer GC, Grady JJ et al. Efficacy of hypertonic 7.5 % saline and 6% dekstran -70 in treating trauma: a meta analysis of controlled clinical studies. Surgery 1997;122:609-16.



Çalışma Protokolü





Örneklem

- 3700 hipovolemik şok / 3.5 yıl
- 2100 travmatik beyin hasarı / 1.5 yıl



Sonuç

- % 7.5 HTS + % 6 D – 70
- Yararlı olma potansiyeli yüksek
- Yeni çalışmalara ihtiyaç var.



Hipertonik Salin: Avantajları

- Kanayan olguda kan basıncını hızla yükseltir
- Hasarlı beyinde kan akımını artırır.
- Travma sonrası immun yanıtı artırır



Hipertonik Salin: Dezavantajları

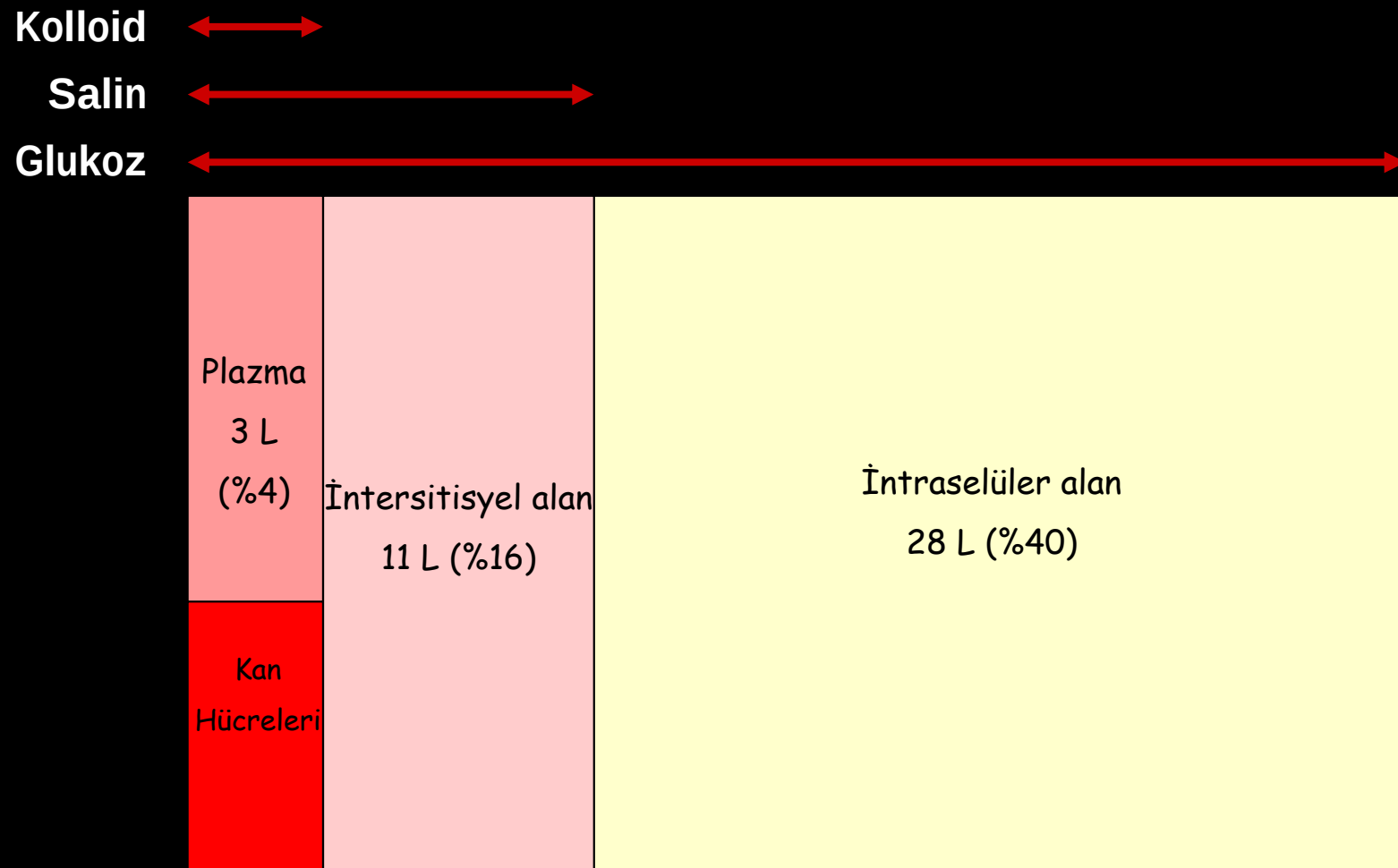
- Dekstran'a potansiyel allerji
- Kanda yüksek tuz oranı baş ağrısı yapabilir
- Hızlı kan basıncı artışı yeniden kanamaya neden olabilir.



İzotonik Hiperonkotik Hipertonik Solüsyonlar '5'



Sıvıların Dağılım Alanları



Avantajlar

- Kristaloidler

- Ucuz
- Başlangıç ve esas tedavi sıvısıdır.
- 3. boşluğu restore eder.
- İV yarılanma ömrü 20-30 dk. (Morgan & Mikhail)

- Kolloidler

- Yüksek plasma volümü
- Periferik ödemi azaltır
- Resüsitasyon için daha az volüm
- İV yarılanma ömrü 3-6 h (Morgan & Mikhail, 3rd ed.)

Dezavantajlar

- **Kristaloidler**

- Plazma proteinlerini dilue eder.
- Periferik ödeme neden olur.
- Pulmoner ödeme yol açma potansiyeli vardır.

- **Kolloidler**

- Pahalıdır.
- Koagülopati
- Anaflaktik reaksiyon
- Kalsiyumu düşüşü
- Renal yetmezlik

Kolloid & Kristalloid

	Çalışma Sayısı	Hasta Sayısı	RR (%95 CI)
Albumin	19	7576	1.02 (0.93-1.11)
HES	10	374	1.16 (0.68-1.96)
Gelatin	7	346	0.54 (0.16-1.85)
Dekstran	9	834	1.24 (0.94-1.65)
Kolloid + Hipertonik Krsitaloid	8	1283	0.88 (0.74-1.05)

Hipertonik – Hiperonkotik Sıvı Resüsitasyonu

POTANSİYEL YARARLARI

- İntravasküler alana hızla sıvı çekilmesi
- Düşük hacimli resüsitasyon
- Minimal doku ödemi, azalmış KİBAS
- Kolloidlerin katılması sıvının uzun süre damar içinde kalmasını sağlar

Hipertonik – Hiperonkotik Sıvı Resüsitasyonu

POTANSİYEL ZARARLARI

- Cerrahi hemostaz yapılmadan önce kanamanın artışı
- Hücresel dehidrasyon
- Hipernatremi, hiperkloremi, metabolik asidoz, ABY
- Kolloid solüsyonlara bağlı koagülopati

The Immunomodulatory Effects of Hypertonic Saline Resuscitation in Patients Sustaining Traumatic Hemorrhagic Shock

A Randomized, Controlled, Double-Blinded Trial

Sandro B. Rizoli, MD, PhD, FRCSC, Shawn G. Rhind, PhD,† Pang N. Shek, PhD,† Kenji Inaba, MD, FRCSC,* Dennis Filips, MD, FRCSC,* Homer Tien, MD, FRCSC,* Fred Brenneman, MD, FRCSC,* and Ori Rotstein, MD, MSc, FRCSC‡*

- Künt travma
- Torasik, abdominal, retroperitoneal kanama
- Sistolik KB<90 mmHg
- HSD & Kristalloid
- Nötrofil aktivasyonu ve TNF α düzeyinde azalma
- IL-1ra ve IL-10 düzeylerinde artma
- Norepinefrin deşarjında azalma
- Stres hormon (kortizol) cevabı etkilenmedi

Efficacy of Hypertonic Saline Dextran Fluid Resuscitation for Patients With Hypotension from Penetrating Trauma

Charles E. Wade, PhD, J. J. Grady, DrPH, and George C. Kramer, PhD

- (%7.5 NaCl + %6 dextran 70) & %0.9 NaCl
- 292 penetran travma, sistolik KB < 90 mmHg
- 157 cerrahi
- HSD sağkalım %84.5
- SF sağkalım %67.1 ($p=0.01$)
- INR, aPTZ, hematokrit ve postoperatif sıvı ihtiyacı aynı

Individual patient cohort analysis of the efficacy of hypertonic saline/dextran in patients with traumatic brain injury and hypotension

Wade et al. J Trauma 1997

- Künt travma, 223 hasta
- Travmatik beyin hasarı (AIS $\geq$ 4)
- Sistolik KB<90 mmHg
- HSD & izotonik resüsitasyon
- KİBAS azalıyor, serebral perfüzyon düzeliyor, sekonder iskemik hasar azalıyor
- HSD ile sağkalım 2 kat yüksek

COMPARISON OF PERMISSIVE HYPOTENSIVE RESUSCITATION, LOW-VOLUME FLUID RESUSCITATION, AND AGGRESSIVE FLUID RESUSCITATION THERAPY APPROACHES IN AN EXPERIMENTAL UNCONTROLLED HEMORRHAGIC SHOCK MODEL



Mehmet ERYILMAZ*
Murat DURUSU**
Gürkan ÖZTÜRK***
Mehmet ÖZDOĞAN*****
Turgut DENİZ****
M Tahir ÖZER*
M Öner MENTEŞ*****
Mehmet TOPUZLAR*

In conclusion, although it is not clear whether low-volume fluid therapy is superior to normovolemic fluid therapy, in this study, findings indicated positive effects of permissive hypotensive resuscitation on survival time. The data that have been accumulated to date in experimental studies need to be supported by clinical



Askeri Perspektif '6'



Askeri Perspektif & Sıvı Resüsitasyonu

1. Toplantı

IOM 1998

250 ml Bolus % 7.5 saline

2. Toplantı

Uniformed Services University Haziran 2001

HES 500ml

3. Toplantı

Toronto Ekim 2001

7.5 % Saline + % 6 Dekstran

Agresiv Resüsitasyon Zararlıdır.

İdeal Sıvı Henüz Bulunamadı

Düşük Hacimli Sıvı Resüsitasyonu en uygun

MFST Sıvı Seçenekleri

- 3% NaCl 500ml - 12 paket
- Hespan 500ml - 19 paket
- CPDA Tek Kullanımlık Kan Torbaları 12



İdeal Sıvı

- Güvenilir
- Etkin
- Ucuz
- Kolay depolanmalı ve kolay taşınabilmeli
- Hücrelere oksijen ve besin taşıma kapasitesi yeterli olmalı
- Resüsitasyon hasarı oluşturmamalı

Harp Cerrahisi

Lethality of War Wounds among U.S. Soldiers.*

War	No. Wounded or Killed in Action	No. Killed in Action	Lethality of War Wounds %
Revolutionary War, 1775–1783	10,623	4,435	42
War of 1812, 1812–1815	6,765	2,260	33
Mexican War, 1846–1848	5,885	1,733	29
Civil War (Union Force), 1861–1865	422,295	140,414	33
Spanish-American War, 1898	2,047	385	19
World War I, 1917–1918	257,404	53,402	21
World War II, 1941–1945	963,403	291,557	30
Korean War, 1950–1953	137,025	33,741	25
Vietnam War, 1961–1973	200,727	47,424	24
Persian Gulf War, 1990–1991	614	147	24
War in Iraq and Afghanistan, 2001– present	10,369	1,004	10

* Data are from the Department of Defense.^{1,3}



- Erken Kanama Kontrolu
- Ilımlı Hipotansiyon
- Düşük Hacimli Resüsitasyon
- Kolloid Tercihi



Koagülopati Tedavisi '7'



Koagülopati Tedavisi

- Masif transfüzyon – INR x 2 - klinik koagülopati varlığında:
 - 1 U/kg **trombosit** (>50.000)
 - 1 U ES / 0.8-1 U trombosit
 - 10 ml/kg **TDP** (faktör aktivitesi>%30)
 - 1 U ES / 0.5-1 U TDP
 - 1 U/kg **kriyopresipitat** (fibrinojen>100mg/dl)

Eddy et al. Surg Clin N Am, 2000

Ketchum et al. J Trauma, 2006

Research

Open Access

Management of bleeding following major trauma: a European guideline

Donat R Spahn¹, Vladimir Cerny², Timothy J Coats³, Jacques Duranteau⁴, Enrique Fernández-Mondéjar⁵, Giovanni Gordini⁶, Philip F Stahel⁷, Beverley J Hunt⁸, Radko Komadina⁹, Edmund Neugebauer¹⁰, Yves Ozier¹¹, Louis Riddez¹², Arthur Schultz¹³, Jean-Louis Vincent¹⁴ and Rolf Rossaint¹⁵

- Hipotansif Resüsitasyon

Penetran ve beyin hasarı olmayan künt travmada

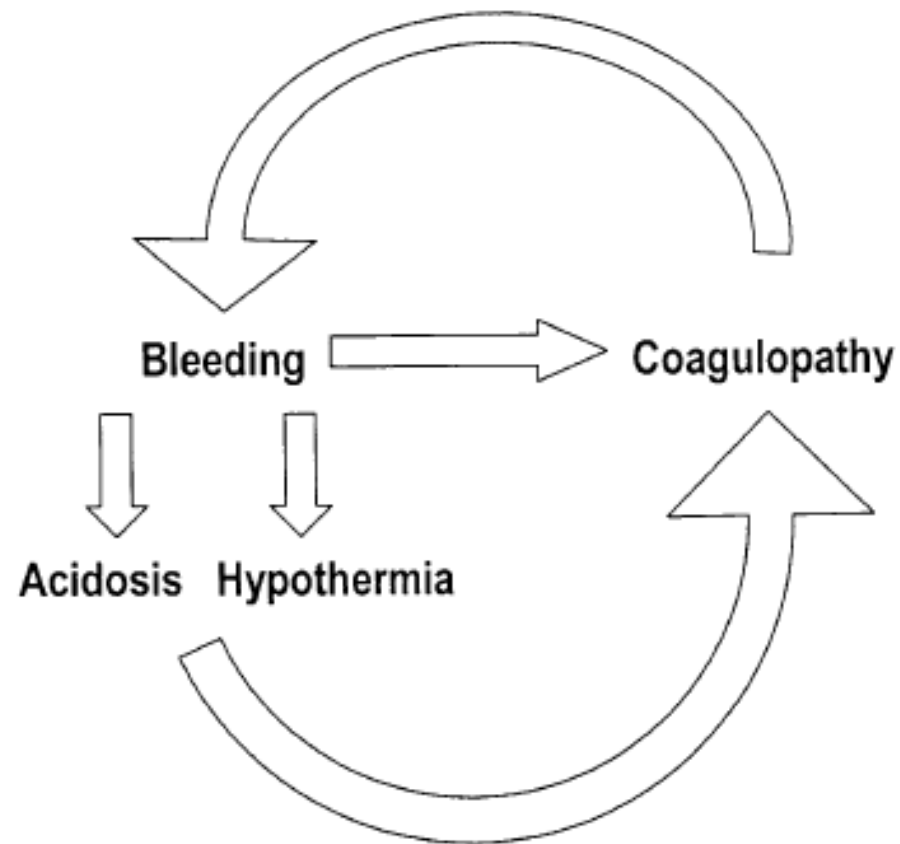
- Travmatik Kranial - Spinal Hasar Varsa Agresif Sıvı Resüsitasyonu

- İzotonik Kristalloidler (Kolloidler eklenebilir ama dikkat !!)

- Hipertonik - Hiperonkotik Resüsitasyon

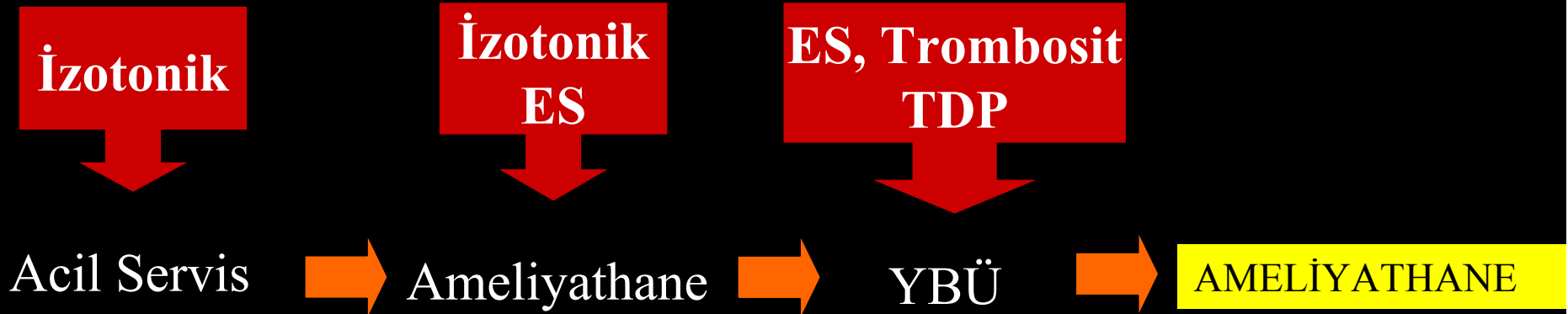
- Hedef Hb: 7-9 gr/dl
- Masif kanamada erken 10-15 ml/kg TDP, fibrinojen ya da kriyopresipitat
- EAKA, traneksamik asit, aprotinin ?
- rFVIIa ?

“Mahşerin Dört Atlısı”



Schreiber, Crit Care Clin, 2004

Hasar Kontrol Cerrahisi



J Trauma. 2007;62:307–310.

Special Commentary

The Journal of TRAUMA® Injury, Infection, and Critical Care

Damage Control Resuscitation: Directly Addressing the Early Coagulopathy of Trauma

John B. Holcomb, MD, FACS, Don Jenkins, MD, FACS, Peter Rhee, MD, FACS, Jay Johannigman, MD, FS, FACS, Peter Mahoney, FRCA, RAMC, Sumeru Mehta, MD, E. Darrin Cox, MD, FACS, Michael J. Gehrke, MD, Greg J. Beilman, MD, FACS, Martin Schreiber, MD, FACS, Stephen F. Flaherty, MD, FACS, Kurt W. Grathwohl, MD, Phillip C. Spinella, MD, Jeremy G. Perkins, MD, Alec C. Beekley, MD, FACS, Neil R. McMullin, MD, Myung S. Park, MD, FACS, Ernest A. Gonzalez, MD, FACS, Charles E. Wade, PhD, Michael A. Dubick, PhD, C. William Schwab, MD, FACS, Fred A. Moore, MD, FACS, Howard R. Champion, FRCS, David B. Hoyt, MD, FACS, and John R. Hess, MD, MPH, FACP

Hasar Kontrol Resüsitasyonu

Hipotansif res.
HSD

Hipotansif res.
ES:TDP

ES:TDP:Trombosit
rFVIIa, kriyopresipitat

Saha

Acil Servis

Ameliyathane

YBÜ

Taze Tam Kan
Koagülasyon
Faktör Aktivitesi ve
Trombosit Sayısı Daha Fazla

INR ve pH normal
Normovolemik

Sonuç

- **Resüsitatif Sıvılar**
 - Kristaloid, Kolloid, Hipertonik, Kan ve KÜ
 - Kristaloid - Kolloid - Hipertonik
- **Resüsitasyon Politikaları**
 - Agresiv Resüsitasyon
 - Hipotansif Resüsitasyon
 - Hipovolemik Resüsitasyon
- **Gelecek**
 - Sentetik Kan Ürünleri
 - Askeri tercihler..
 - Hasar Kontrol Resüsitasyonu



SORU - KATKI