Travmada Sıvı ve Kan Transfüzyonu

Dr. Murat ORAK
Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi
Acil Tıp Anabilim Dalı

Tarihçe

- ***MS 160-200*** Kanın epilepsi tedavisinde kullanımı (Roma ve Yunan kaynakları)

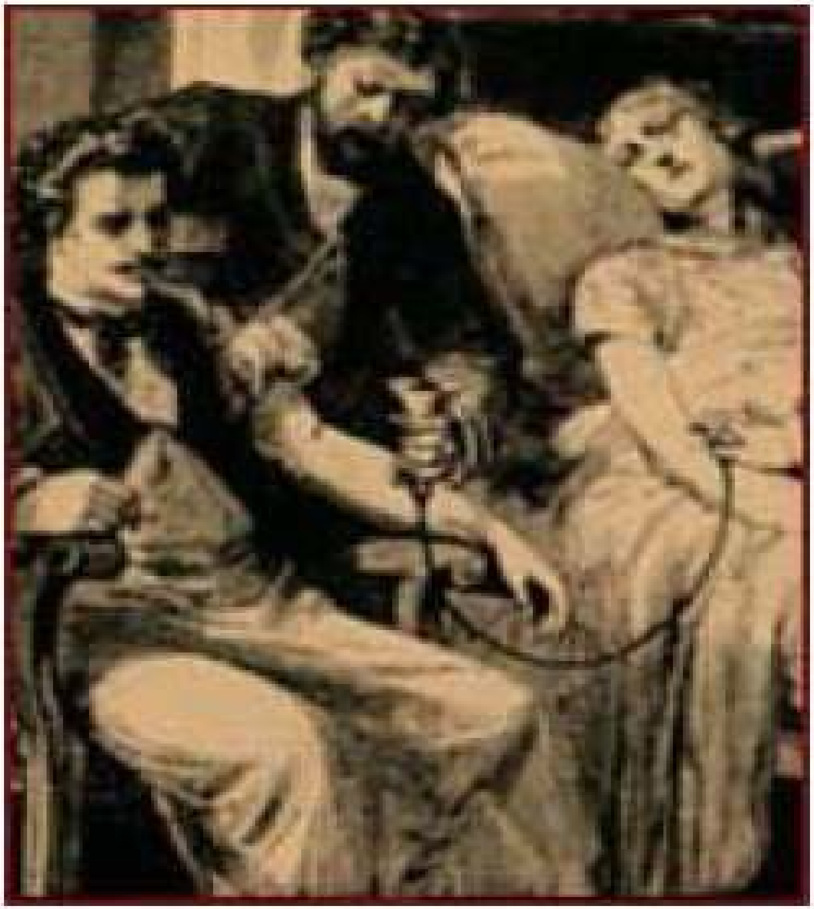
- ***15. ve 16. yüzyıl***(MS 1492) üç gencin kanı Papa VIII. Innocent'a verilmiştir.

Tarihçe

- **1666** Richard Lower (Oxford) bir hayvandan diğerine kan transfüzyonu

- **1667** Jean Denis (Paris, 14. Louis’nin doktorlarından) hayvandan (koyun) insana kan transfüzyonu

Tarihçe



- **1795** İlk kez insan kanı nakli Amerikalı Dr. Philip Syng Physick tarafından yapıldı
- **1818** Londra'da doğum uzmanı olarak çalışan Dr. James Blundell
  - Doğum sonrası kanama geçirenlere kocasından enjektörle aldığı kanı nakletti.
  - 1825 – 1830 arası 10 nakilden 5'i başarılı

Tarihçe

- **1870**
  - ABD'de doktorlar kan yerine koyun ya da keçi sütünü insana transfüze ettiler.

- **1873**
  - Thomas Smith transfüzyon amacıyla defibrine kan elde eder ve ilk olarak bir hastaya kullanır.

Tarihçe

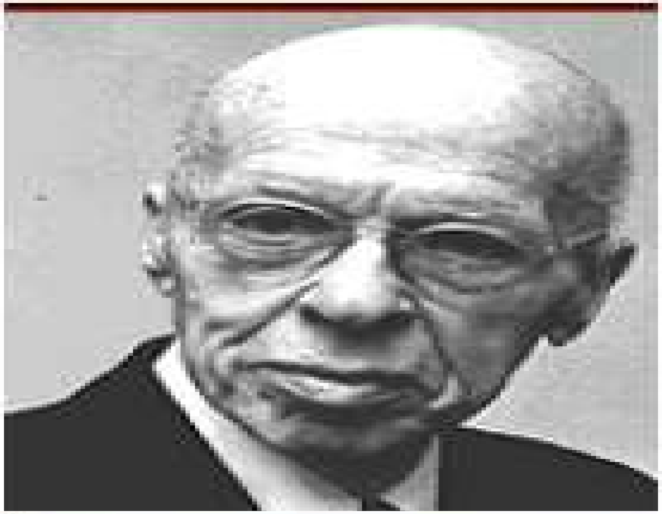
- **1878**
  - Hayem fizyolojik serumu geliştirir. Büyük sıvı kayıplarında bu çözeltinin kullanılmasını önerir.

- **1884**
  - Kan yerine hacim genişletici olarak ilk kristaloid çözeltisi infüzyonu da gerçeklemiş oldu.

Tarihçe

- **1901**
  - Karl Landsteiner (Viyana) tarafından ABO kan grupları keşfedilir.
- **1907**
  - Hektoen transfüze edilecek kanla hasta kan arasında uygunluk testi yapılmasını önerdi.

Tarihçe



- 1915
  - Richard Lewisohn %0,2 lik sodyum sitrat'ın antikoagülan olarak etkin ve toksik olmadığını gösteren dört yıllık çalışmasını yayınladı.

- **1921**
  - Percy Oliver dünyada ilk kan donör servisini Londra'da kurar.

Tarihçe

- **1921**
  - Prof.Dr. Burhanettin Toker tarafından Türkiye'de transfüzyon çalışmaları başlatıldı.

Acil serviste

En iyi sıvı hangisi?

- İdeal Sıvı
  - Güvenilir
  - Etkin
  - Ucuz
  - Volüm ekspansiyonu sağlamalı
  - Hücrelere oksijen ve besin taşıma kapasitesi yeterli olmalı
  - Koagülasyon ve inflamasyon üzerine pozitif etkileri olmalı
  - Resüsitasyon hasarı oluşturmamalı

Kristaloid

- **Avantaj**
  - Ucuz
  - Başlangıç ve esas tedavi sıvısıdır.
  - 3. boşluğu restore eder.
  - İV yarılanma ömrü 20-30 dk.
- **Dezavantaj**
  - Plazma proteinlerini dilue eder.
  - Periferik ödeme neden olur.
  - Pulmoner ödeme yol açma potansiyeli vardır.

Tablo I. Kristalloid solüsyonların içerikleri

Solüsyon	Glukoz (g/L)	Na (meq/L)	Cl (meq/L)	K (meq/L)	Ca (meq/L)	Mg (meq/L)	Osmolarite (mOsml/L)	PH
Hücre dışı sıvı	100	140	102	4,2	5	3	280-290	7,40
% 5 Dekstroz	50	-	-	-	-	-	252	4,5
% 0,45 NaCl	-	77	77	-	-	-	154	4 - 5
% 0,9 NaCl	-	154	154	-	-	-	308	4 - 5
% 3 NaCL	-	513	513	-	-	-	1026	3-4
Ringer Laktat	-	130	109	4	2,7		273	6,5 - 7
İzoleks*	-	140	103	10	4.8	3	~340	~
İsolyte S*	-	140	103	10	5	3	~340	~

* Dengeli elektrolit solüsyonları piyasada farklı formülasyonlarda bulunabildiğinden yaklaşık değerler dikkate alınmıştır.

Ringer Laktat / Serum Fizyolojik

- Her iki sıvının birbirine üstünlüğünü gösteren kanıt yoktur (3:1)
- Her iki sıvı nötrofil aktivasyonunda artışa neden olur
- Ringer Laktat sitokin salınımını arttırır ve yüksek miktarlarda metabolik alkaloza neden olur
- Serum Fizyolojik hiperklorremik metabolik asidoza neden olur

ATLS 9th Edition Compendium of Changes

Chapter	Subject	8th Edition	9th Edition
Shock	Crystalloid	Warmed isotonic electrolyte solutions (e.g. lactate ringers (RL) or normal saline), are used for initial resuscitation. This type of fluid	Hypertonic saline has no benefit over standard crystalloid resuscitation.

Kolloid

- **Avantaj**
  - Yüksek plasma volümü
  - Periferal ödemi azaltır
  - Resüsitasyon için daha az volüm
  - İV yarılanma ömrü 3-6h
- **Dezavantaj**
  - Pahalıdır.
  - Koagülopati
  - Anaflaktik reaksiyon
  - Kalsiyumu düşüşü
  - Renal yetmezlik

Tablo II . Kolloidler

	Doğal Kolloidler	
İsim	İçerik	Ticari şekli
Albumin	İnsan serum albumini % 5	
	İnsan serum albumini % 25'lik	
Plazma	Taze donmuş plazma (TDP)	
	Plazma protein fraksiyonları	
	Sentetik Kolloidler	
Dextran	Dextran 40	Macrodex®, Reomecrodex®
	Dextran 70	
Gelatin	Süksinillenmiş-Hidroksillenmiş jelatin	Gelofusin® %4
	Üre bağlı jelatin	Polygeline®, Haemaccel® %3.5
Hydroxy Ethyl Starch	Yüksek MW 480 kDa, DS : 0.7	Plasmasteril®, Varihes®
	Orta MW 200 kDa, DS : 0.5	Haes-Steril®, İsohes®, Hemohes®, HES®
	Orta MW 200 kDa, DS: 0.62	
	Düşük MW 130 kDa, DS : 0.4	Voluven®
Amilopektin Deriveleri	Hetastarch	HES®, Hespan®
	Pentastarch	Pentaspan®

Colloids versus crystalloids for fluid resuscitation in critically ill patients (Review)

Perel P, Roberts I

THE COCHRANE COLLABORATION®

This is a reprint of a Cochrane review, prepared and maintained by The Cochrane Collaboration and published in *The Cochrane Library* 2012, Issue 11

http://www.thecochranelibrary.com

loids, in particular albumin, are considerably more expensive than crystalloids, and albumin is a blood product and so carries at least a theoretical infectious disease risk. The economic opportunity cost of ongoing colloid use, particularly albumin use, is likely to be considerable and for this reason its ongoing use in this context is unjustified.

AUTHORS' CONCLUSIONS

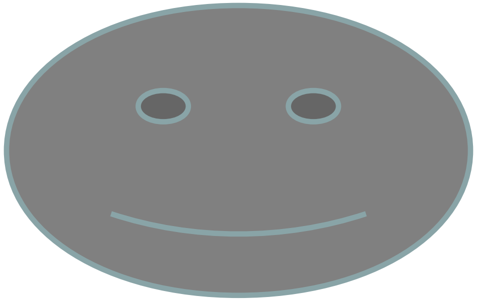
Implications for practice

There is no evidence from RCTs that resuscitation with colloids, instead of crystalloids, reduces the risk of death in patients with trauma, burns or following surgery. As colloids are not associated with an improvement in survival, and further, colloids are considerably more expensive than crystalloids, it is hard to see how their continued use outside the context of RCTs in subsets of patients of particular concern, can be justified.

- En iyi sıvı hangisi?

Kristaloid

Kolloid



- **Kanaması olan hastalarda uygulanacak erken veya agresif sıvı tedavisi;**
  - Oluşan yumuşak pıhtıların yerlerinden ayrılması
  - Dilüsyonel koagülopati
  - Hemoraji ve mortalitenin artışına neden olmaktadır

Advanced trauma life support (ATLS®): The ninth edition

The ATLS Subcommittee, American College of Surgeons' Committee on Trauma, and the International ATLS working group, *Chicago, Illinois*

Balanced Resuscitation

The concept of balanced resuscitation is further emphasized, and the term *aggressive resuscitation* has been eliminated. The standard use of 2 L of crystalloid resuscitation as the starting point for all resuscitation has been modified to initiation of 1 L of crystalloid.

Ertelenmiş Resusitasyon

- Kanama, kesin kontrol altına
  sıvı

İzin verilebilir (kontrollü) hipotansiyon

- Hedef kan basıncı

Bu yaklaşımların yararlı olduğuna dair yeterli kanıt yok

Kesin teda
Penetran göğüs ve karın yaralanmaları nedeniyle hemorajik şok hastalarında yararlı olabilir.

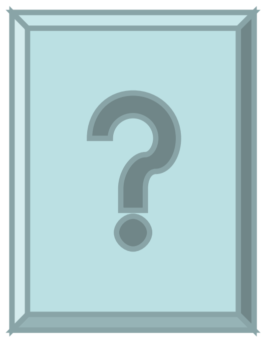

Travmatik Beyin Hasarı
Ertelenmiş
r (kontrollü)

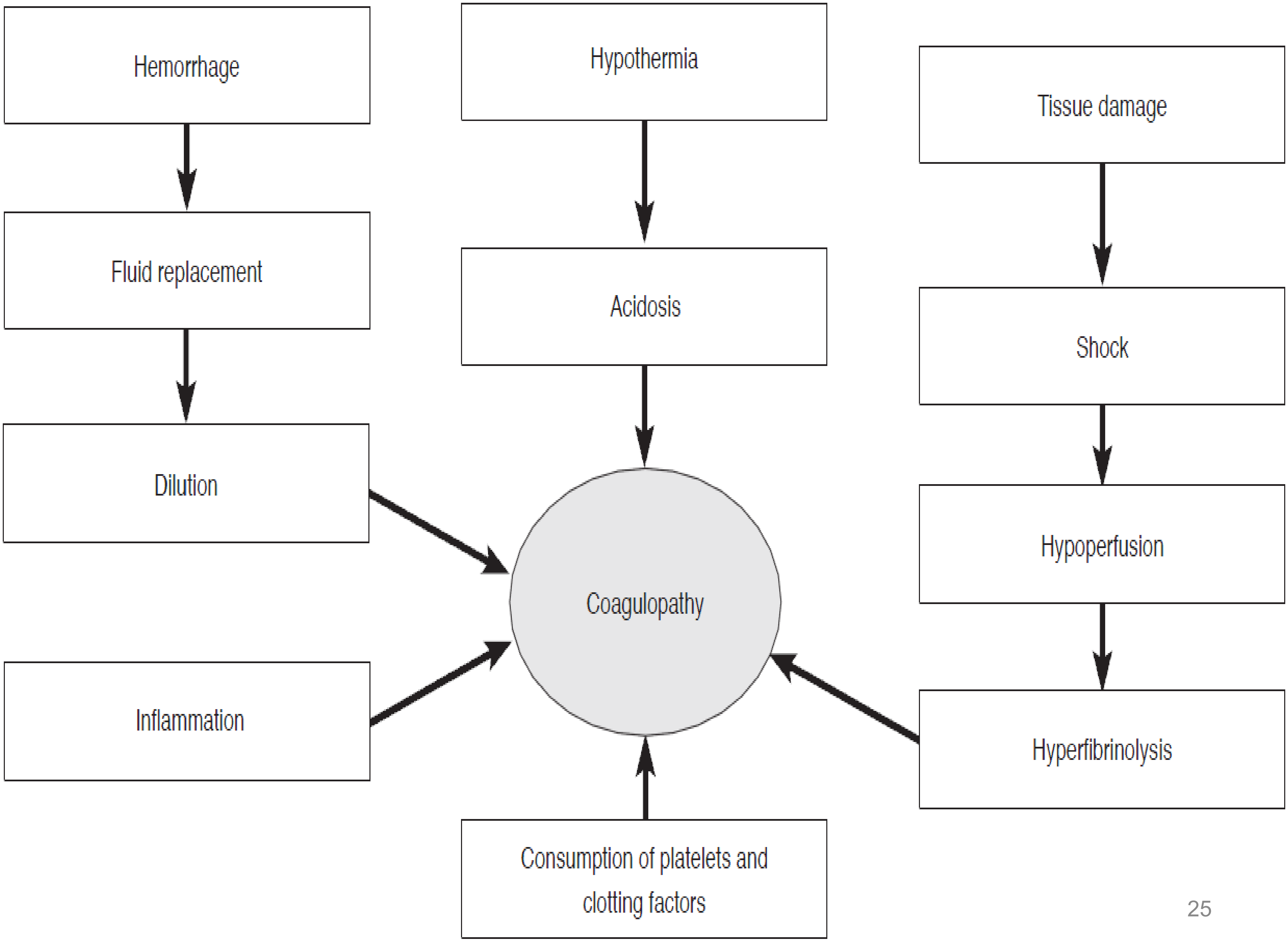
- En iyi öneri;
  - Travma hastalarında yeterli bir mental durum varsa ve periferik nabızlar alınıyorsa, Sistolik kan basıncının 80 mm Hg civarında tutulmasıdır

Kan transfüzyonu

- Hastanın kristaloid infüzyonuna ragmen hemodinamisi düzelmiyorsa kan transfüzyonu ihtiyacı vardır
  - En uygun olanı spesifik, kroslanmış kandır (40 dk ???)
  - Yeterli zaman yoksa grup spesifik kan (<20 dk veya O (-) kan tercih edilir
    - Erkek ve doğurganlık çağında olmayanlar için O Rh(+) veya O Rh(-) kan
    - Doğurganlık çağında olan kadınlar için O Rh(-) kan verilir
  - Ototransfüzyonu

- Masif kan transfüzyonu
  - Resusitasyon sırasında hastanın > 10 ünite ES'na ihtiyaç duymasıdır
  - Hastanın 1 saat içinde > 4 veya daha fazla ünite ES'na ihtiyaç duymasıdır





Hemorrhage
Hypothermia
Tissue damage
Fluid replacement
Acidosis
Shock
Dilution
Coagulopathy
Hypoperfusion
Inflammation
Hyperfibrinolysis
Consumption of platelets and clotting factors

- Travma ilişkili koagülopati tedavisi hasta acil servise gelir gelmez başlatılmalıdır

- Masif kan transfüzyonu uygulanan hastalarda geciktirilmeden kan ürünlerinin
  - Taze donmuş plazma (TDP)
  - Trombosit transfüzyonu yapılmalıdır

Table 4. Examples Of Massive Transfusion Protocols

Protocol	Salient Features
Riskin et al[102]	• Definition of massive transfusion: anticipation that > 10 units PRBCs will be required in resuscitation • Who can activate the protocol: anyone • FFP:PRBC ratio: 1:1.5 • Given in packages of 6 units PRBCs, 4 units FFP, and 1 unit apheresis platelets
Cotton et al[103]	• Definition of massive transfusion: attending surgeon thinks patient will need > 10 units of blood • Who can activate the protocol: attending surgeon • FFP:PRBC ratio: initially ~1:2.5; subsequently, 1:1.5 • Given in packages. Initial package: 10 units PRBCs, 4 units FFP, and 2 units single-donor platelets. All subsequent packages: 6 units PRBCs, 4 units FFP, and 2 units single-donor platelets
Dente et al[104]	• Definition of massive transfusion: > 10 units of PRBCs anticipated in 24 hours • Who can activate the protocol: ED, surgery, anesthesia, ICU • FFP:PRBC ratio: 1:1 • Given in packages of 6 units PRBCs, 6 units FFP; 1 unit apheresis platelets given with every other package delivery

EB MEDICINE
EMERGENCY MEDICINE PRACTICE
EBMEDICINE.NET
AN EVIDENCE-BASED APPROACH TO EMERGENCY MEDICINE
Traumatic Hemorrhagic Shock: Advances In Fluid Management
November 2011
Volume 13, Number 11
Author
David Cherkas, MD, FACEP
Assistant Residency Director, Department of Emergency Medicine.

- ***Önerilen oran;***
- ***ES: TDP: rastgele donör TS***
  1:1:1
- ***Eğer aferez trombosit kullanılıyor ise 6:6:1 verilir***
- 1 ünite Aferez trombosit, 6 adet nonapheresis (türetilmiş yani, rastgele donör veya tam kan) trombositlere eşdeğerdir
- ***Hipotermi transfüzyonu sırasında kontrol edilmeli***

Impact of prehospital hypothermia on transfusion requirements and outcomes

Marko Bukur, MD, Anoushiravan Amini Hadjibashi, MD, Eric J. Ley, MD, Darren Malinoski, MD, Matthew Singer, MD, Galinos Barmparas, MD, Daniel Margulies, MD, *and* **Ali Salim, MD,** *Los Angeles, California*

BACKGROUND: Prehospital hypothermia (PH) is known to increase mortality following traumatic injury. PH relationship with transfusion requirements has not been documented. The purpose of this investigation was to analyze the impact of PH on blood product requirements and subsequent outcomes.

METHODS: The Los Angeles County Trauma System Database was queried for all patients admitted between 2005 and 2009. Demographics, physiologic parameters, and transfusion requirements were obtained and dichotomized by admission temperatures with a core temperature of less than 36.5°C considered hypothermic. Multivariate analysis was performed to determine factors contributing to transfusion requirements and to derive adjusted odds ratios (AORs) for mortality and rates of adult respiratory distress syndrome and pneumonia.

RESULTS: A total of 21,023 patients were analyzed in our study with 44.6% presenting with PH. Hypothermic patients required 26% more fluid resuscitation ($p < 0.001$) in the emergency department and 17% more total blood products ($p < 0.001$) than those who were admitted with a normal temperature. There was a trend toward an increase in emergency department transfusion (8%, $p = 0.06$). PH was independently associated with the need for a transfusion (AOR, 1.1; $p = 0.047$), increased mortality (AOR, 2.0; $p < 0.01$), as well as incidence of adult respiratory distress syndrome (AOR, 1.8; $p < 0.05$) and pneumonia (AOR, 2.6; $p < 0.05$).

CONCLUSION: PH is associated with increased transfusion and fluid requirements and subsequently worse outcomes. Interventions that correct hypothermia may decrease transfusion requirements and improve outcomes. Prospective studies investigating correction of hypothermia in trauma patients are warranted. (*J Trauma Acute Care Surg*. 2012;73: 1195–1201. Copyright © 2012 by Lippincott Williams & Wilkins)

LEVEL OF EVIDENCE: Prognostic/epidemiologic study, level III.

KEY WORDS: Trauma; hypothermia; blood transfusions; complications.

Travmada sıvı resüsitasyonu: alternatif tedaviler

- Hemostatik ajanlar
  - chitosan dressing,
  - QuickClot® powder,
  - and fibrin sealant dressing

- Rekombinant faktör VIIa

- Oksijen taşıyan resüsitasyon sıvıları
  - hemoglobin-bazlı oksijen taşıyıcılar,
  - Perfluorocarbons

- Antifibrinolitik ajanlar
  - Traneksamik Asidin

Hemorajik Şokta Traneksamik Asidin Rolü

- **Traneksamik Asidin**

- 2010 yılında CRASH-2 (Shakur ark’ ları) kanamalı travma hastalarında traneksamik asit (TXA) değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.

- TXA, Plazminojen ve plazmin aktivitesini inhibe eden antifibrinolitik bir ajandır
- Elektif cerrahi yapılan hastalarda kanamayı azalttığı gösterilmiştir
  - 1 gr TXA 10 dakikada infüzyon
  - 1 gr TXA sonraki 8 saatte infüze edilir

Hemorajik Şokta
Traneksamik Asidin Rolü

Lancet. 2010 Jul 3;376(9734):23-32. doi: 10.1016/S0140-6736(10)60835-5. Epub 2010 Jun 14.

Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): a randomised, placebo-controlled trial.

CRASH-2 trial collaborators, Shakur H, Roberts I, Bautista R, Caballero J, Coats T, Dewan Y, El-Sayed H, Gogichaishvili T, Gupta S, Herrera J, Hunt B, Iribhogbe P, Izurieta M, Khamis H, Komolafe E, Marrero MA, Mejía-Mantilla J, Miranda J, Morales C, Olaomi O, Olldashi F, Perel P, Peto R, Ramana PV, Ravi RR, Yutthakasemsunt S.

Sonuç :

--Bu çalışmada ciddi kanamalı travma hastalarında (ilk bir saat içinde verildiğinde) ölüm riskini % 32 azalttığı

--Kanayan hastalarda TXA kullanımı tavsiye edilir

(myocardial infarction, stroke and pulmonary embolism), multiorgan failure, head injury, and other. All analyses were by intention to treat. This study is registered as ISRCTN86750102, Clinicaltrials.govNCT00375258, and South African Clinical Trial RegisterDOH-27-0607-1919.

FINDINGS: 10 096 patients were allocated to tranexamic acid and 10 115 to placebo, of whom 10 060 and 10 067, respectively, were analysed. All-cause mortality was significantly reduced with tranexamic acid (1463 [14.5%] tranexamic acid group vs 1613 [16.0%] placebo group; relative risk 0.91, 95% CI 0.85-0.97; p=0.0035). The risk of death due to bleeding was significantly reduced (489 [4.9%] vs 574 [5.7%]; relative risk 0.85, 95% CI 0.76-0.96; p=0.0077).

INTERPRETATION: Tranexamic acid safely reduced the risk of death in bleeding trauma patients in this study. On the basis of these results, tranexamic acid should be considered for use in bleeding trauma patients.

Ancak, traneksamik asit üç saat sonra verildiğinde ölümcül kanama riskini artırdığı ortaya çıkmıştır

Tranexamic acid for reducing mortality in emergency and urgent surgery (Review)

Perel P, Ker K, Morales Uribe CH, Roberts I

THE COCHRANE COLLABORATION®

This is a reprint of a Cochrane review, prepared and maintained by The Cochrane Collaboration and published in *The Cochrane Library* 2013, Issue 3

http://www.thecochranelibrary.com

Main results

We identified five trials involving 372 people that met the inclusion criteria. Three trials (260 patients) contributed data to the analyses. The effect of tranexamic acid on mortality (RR 1.01; 95% CI 0.14 to 7.3) was uncertain. However, tranexamic acid reduced the probability of receiving a blood transfusion by 30% although the estimate was imprecise (RR 0.70; 95% CI 0.52 to 0.94). The effects on deep venous thrombosis (RR 2.29; 95% CI 0.68 to 7.66) and stroke (RR 2.79; 95% CI 0.12 to 67.10) were uncertain. There were no events of pulmonary embolism or myocardial infarction. None of the trials reported units of blood transfused, reoperation or seizure outcomes.

Authors' conclusions

There is evidence that tranexamic acid reduces blood transfusion in patients undergoing emergency or urgent surgery. There is a need for a large pragmatic clinical trial to assess the effects of routine use of tranexamic acid on mortality in a heterogeneous group of patients receiving urgent and emergency surgery.

Kaynaklar

AKADEMİK ACİL TIP DERGİSİ
Derleme

Travma Olguları İçin Resüsitatif Sıvı Seçenekleri

The Resuscitative Fluid Choice for Trauma Cases

[1]Mehmet ERYILMAZ, [2]Murat DURUSU

[1] *GATA Acil Tıp AD Ankara*
[2] *Diyarbakır Asker Hastanesi Acil Servisi Diyarbakır*

SPECIAL REPORT

Advanced trauma life support (ATLS®): The ninth edition

The ATLS Subcommittee, American College of Surgeons' Committee on Trauma, and the International ATLS working group, *Chicago, Illinois*

THE COCHRANE COLLABORATION®

Bouglé *et al. Annals of Intensive Care* 2013, **3**:1
http://www.annalsofintensivecare.com/content/3/1/1
Annals of Intensive Care
a SpringerOpen Journal

REVIEW Open Access

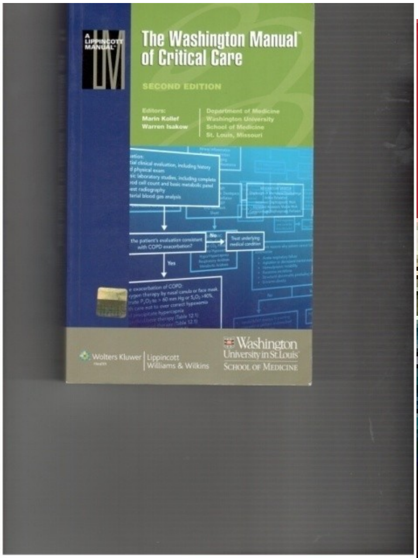
Resuscitative strategies in traumatic hemorrhagic shock

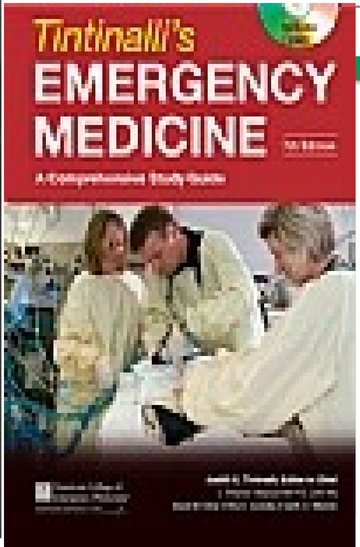
Adrien Bouglé[1,2], Anatole Harrois[1] and Jacques Duranteau[1*]

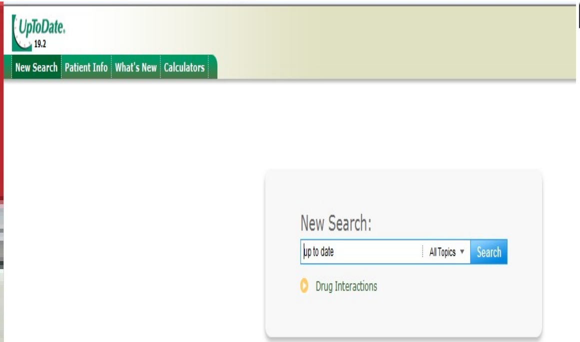
ORIGINAL ARTICLE

Impact of prehospital hypothermia on transfusion requirements and outcomes

Marko Bukur, MD, Anoushiravan Amini Hadjibashi, MD, Eric J. Ley, MD, Darren Malinoski, MD, Matthew Singer, MD, Galinos Barmparas, MD, Daniel Margulies, MD, *and* Ali Salim, MD, *Los Angeles, California*







ATUDER

Acil Tıp Uzmanları Derneği

1999

TEŞEKKÜRLER