



KRİTİK HASTALARDA ANEMİ ve TRANSFÜZYON

***Dr Dilek Memiş
Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi
Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD***

- Anemi; kanın oksijen taşıma kapasitesinin azalmasıdır.



Yoğun Bakım Ünitesine Alınırken Anemi;

YBÜ'ne alınırken ort Hb düzeyi 10.5-11.3 g dl

Hastalarda oran

Hb <12 g dl %60-70

Hb <9 g dl %20-30

▪

Walsh and Saleh. Br J Anaesth 2006; 97:278-91

- Eğer yoğun bakım ünitesine kabul edilirken anemi yoksa, kabulünden 3 gün sonra hastaların % 95'inde anemi tespit edilmiştir.

Corwin HL, et al. Crit Care Med 1999;27:2346-50.

Anemi nedenleri?

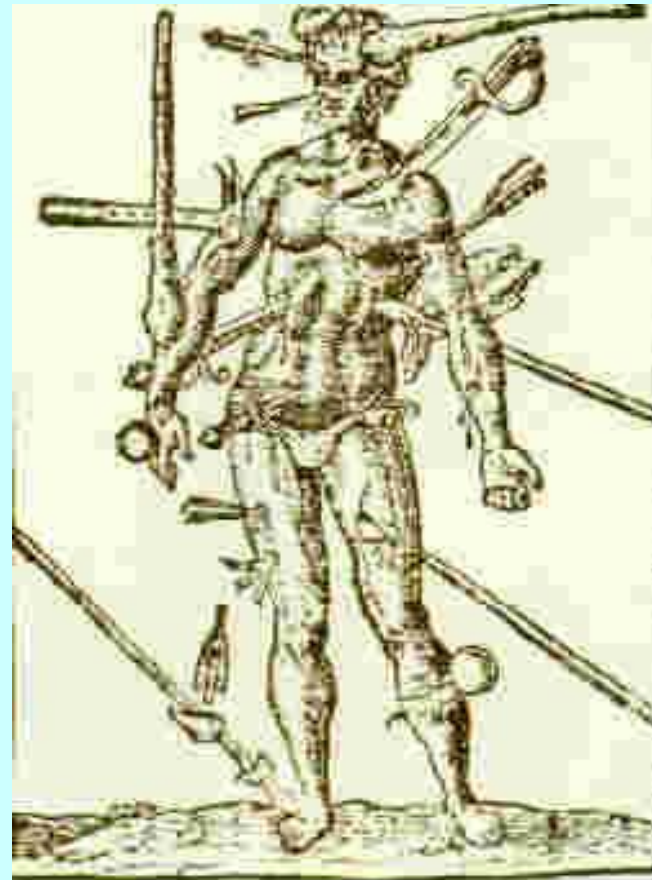
1. Kan kaybı kaynakları

- Flebotomi
- Cerrahi kanama
- Gastrointestinal kanama
- Ekstrakorporeal dolaşım
- Intravasküler hemoliz, koagülopatiler
- Nutrisyonel yetersizlik
- Hemodilüsyon

2. Eritrositlerin yetersiz ve uygunsuz üretimi

- Demir düzeyi, demir bağlama kapasitesi azalır
- Eritropoetin salınımı azalır
- Eritrosit sentezinde azalma
- İflamatuvar yanıt

- **FLEBOTOMİ;**



- [Smoller BR, Kruskall MS](#). Phlebotomy for diagnostic laboratory tests in adults. Pattern of use and effect on transfusion requirements N Engl J Med 1986;314:1233-5.
- **Kan transfüzyonu yapılan hastaların en az yarısında bir ünite kana eşdeğer miktarda flebotomi yapılmaktadır.**
- **Günlük laboratuvar incelemeleri için alınan kan miktarının ortalama 65 ml olduğu tespit edilmiştir.**

RBC Transfusion in the ICU*

Is There a Reason?

*Howard L. Corwin, MD, FCCP; Kathy C. Parsonnet, RN, MPH; and
Andrew Gettinger, MD, FCCP*

(CHEST 1995; 108:767-71)

- **Flebotomi tek başına transfüzyon gereksinimi yaratacak anemi nedeni olabilir.**
- **Daha az flebotomi yapılan yoğun bakım hastalarına daha az kan transfüzyonu yapılmıştır.**

Anemia and Blood Transfusion in Critically Ill Patients

JAMA. 2002;288:1499-1507

Jean Louis Vincent, MD, PhD, FCCP

Jean-François Baron, MD

Konrad Reinhart, MD

Luciano Gattinoni, MD

Lambert Thijs, MD, PhD

Andrew Webb, MD

Andreas Meier-Hellmann, MD

Guy Nollet, MD

Daliana Peres-Bota, MD

for the ABC Investigators

Flebotomi işlemi ile günlük kan kaybı ortalama 41 ml olduğu tespit edilmiş.

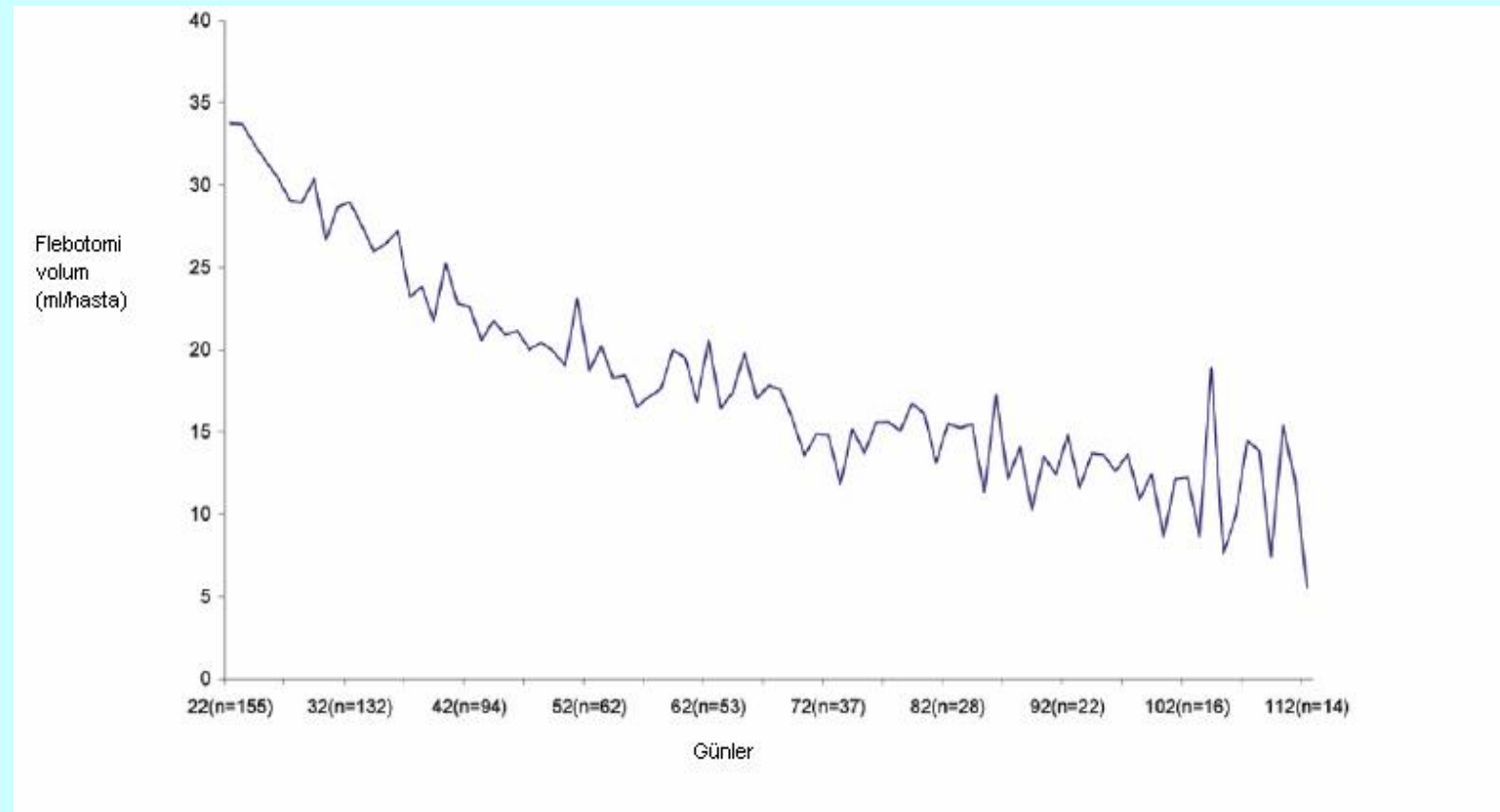
Research

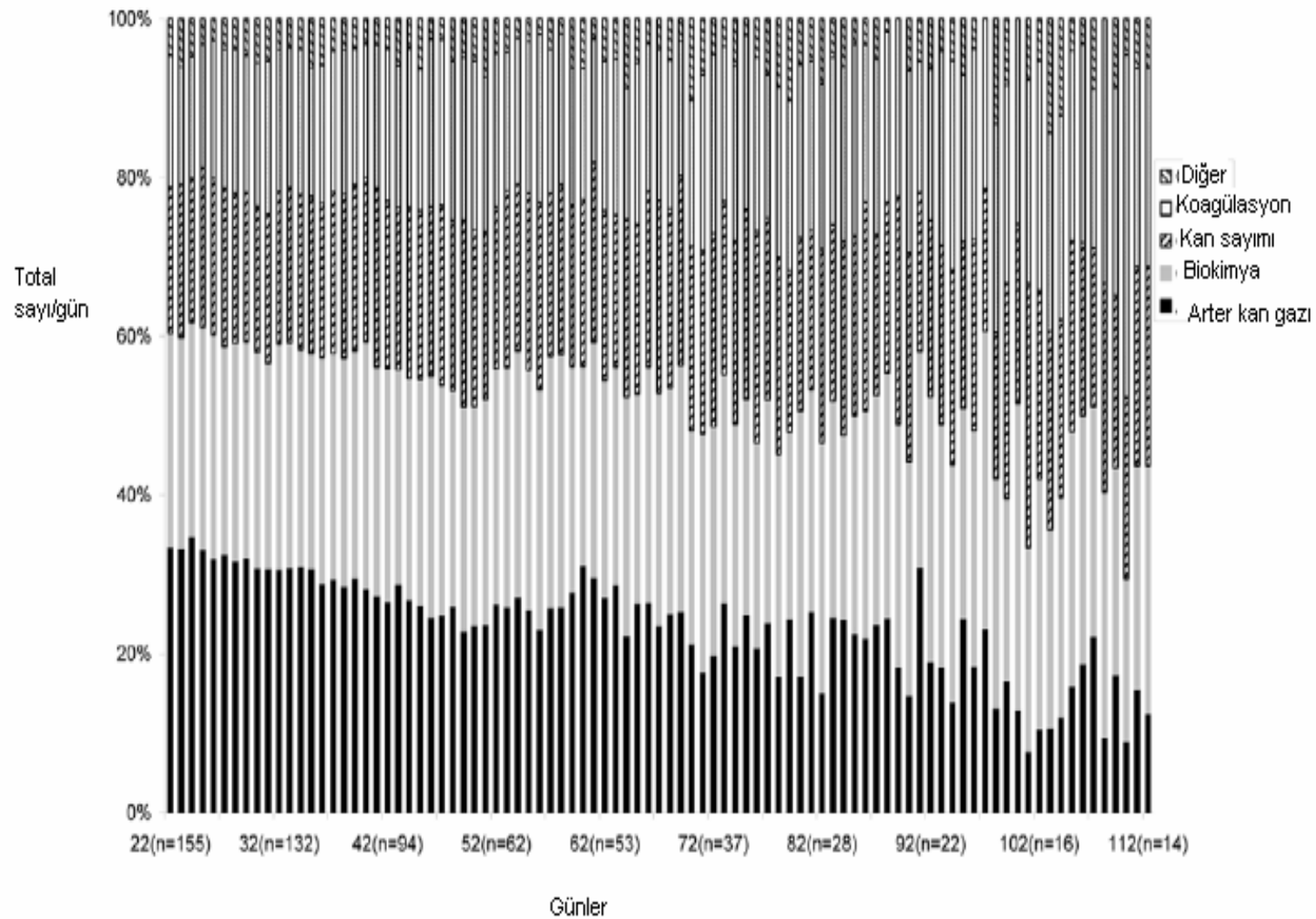
Open Access

Anemia, transfusion, and phlebotomy practices in critically ill patients with prolonged ICU length of stay: a cohort study

Clarence Chant^{1,2}, Gail Wilson² and Jan O Friedrich³

Critical Care 2006, 10:R140 (doi:10.1186/cc5054)





- **ERİTROSİTLERİN
YETERSİZ VE
UYGUNSUZ
ÜRETİMİ;**



Aneminin biokimyasal özellikleri;

- Serum demiri ↓
- Total demir bağlama kapasitesi ↓
- Serum demir/total demir bağlama kapasite oranı ↓
- Ferritin ↑
- Transferrin ↓
- Transferrin saturasyonu ↓
- Transferrin reseptör konsant N
- Hipokromik kırmızı hücre N/ ↑
- Vit B12 ve folat N
- Eritropoetin konsant N/hafif ↑

P. Rogiers
H. Zhang
M. Leeman
J. Nagler
H. Neels
C. Mélot
J.-L. Vincent

Erythropoietin response is blunted in critically ill patients

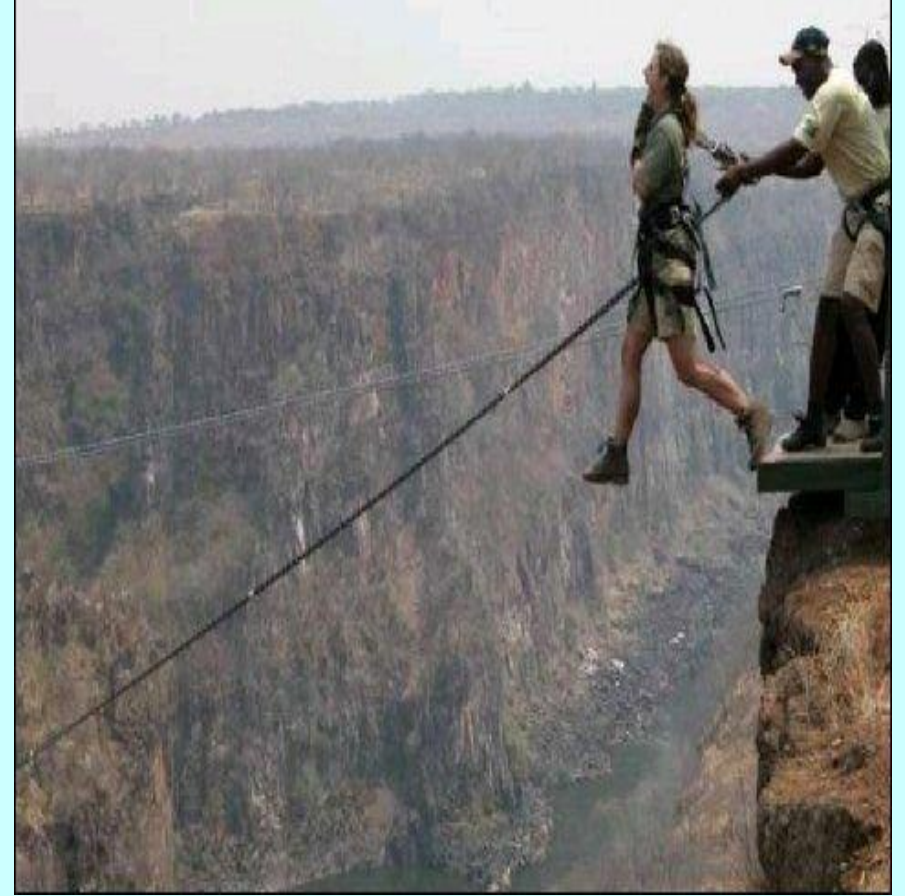
Yoğun bakım hastalarında anemi oluşumuna rağmen eritropoetin salınımının yeterli olmamakta ve bu da inflamatuvar mediatörlerin etkisinden kaynaklanmaktadır.

- Ayrıca, bu inflamatuvar mediatörler kemik iliğinde eritrosit üretimini baskılayıp, demir metabolizmasında bozulmalara yol açar.

- Sepsis hastalarında eritrosit sentezinde azalma ve anemi belirgindir. Etken bakterinin gelişiminde demire gereksinim duyduğundan, konak kendini korumak için demir metabolizması ve eritropoetin üretimini azaltacaktır.

Corwin HL, et al Chest 1995; 108:767-71.

**KRİTİK HASTADA
HANGİ SEVİYEDE
TRANSFÜZYON
UYGULANABİLİR;**



The New England Journal of Medicine

© Copyright, 1999, by the Massachusetts Medical Society

VOLUME 340

FEBRUARY 11, 1999

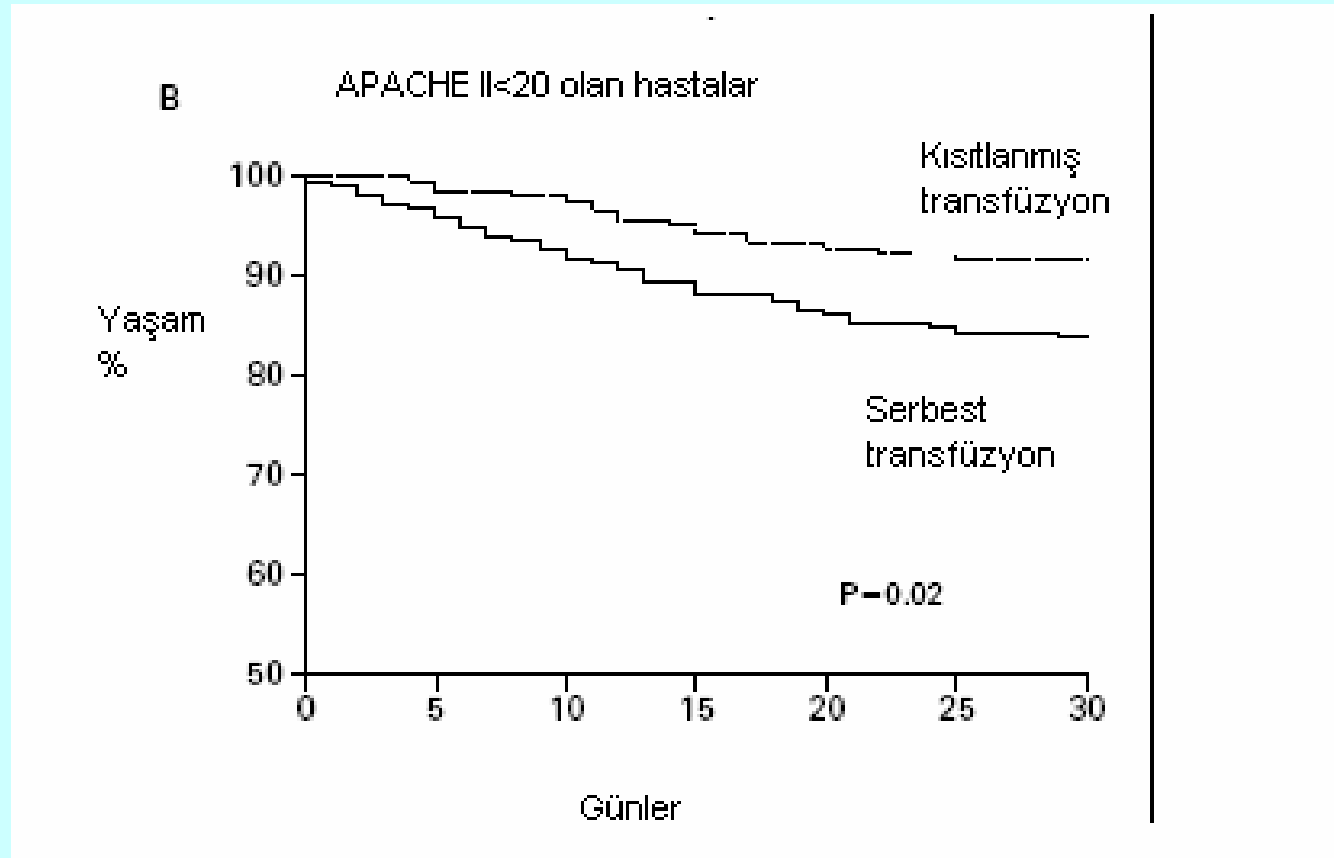
NUMBER 6



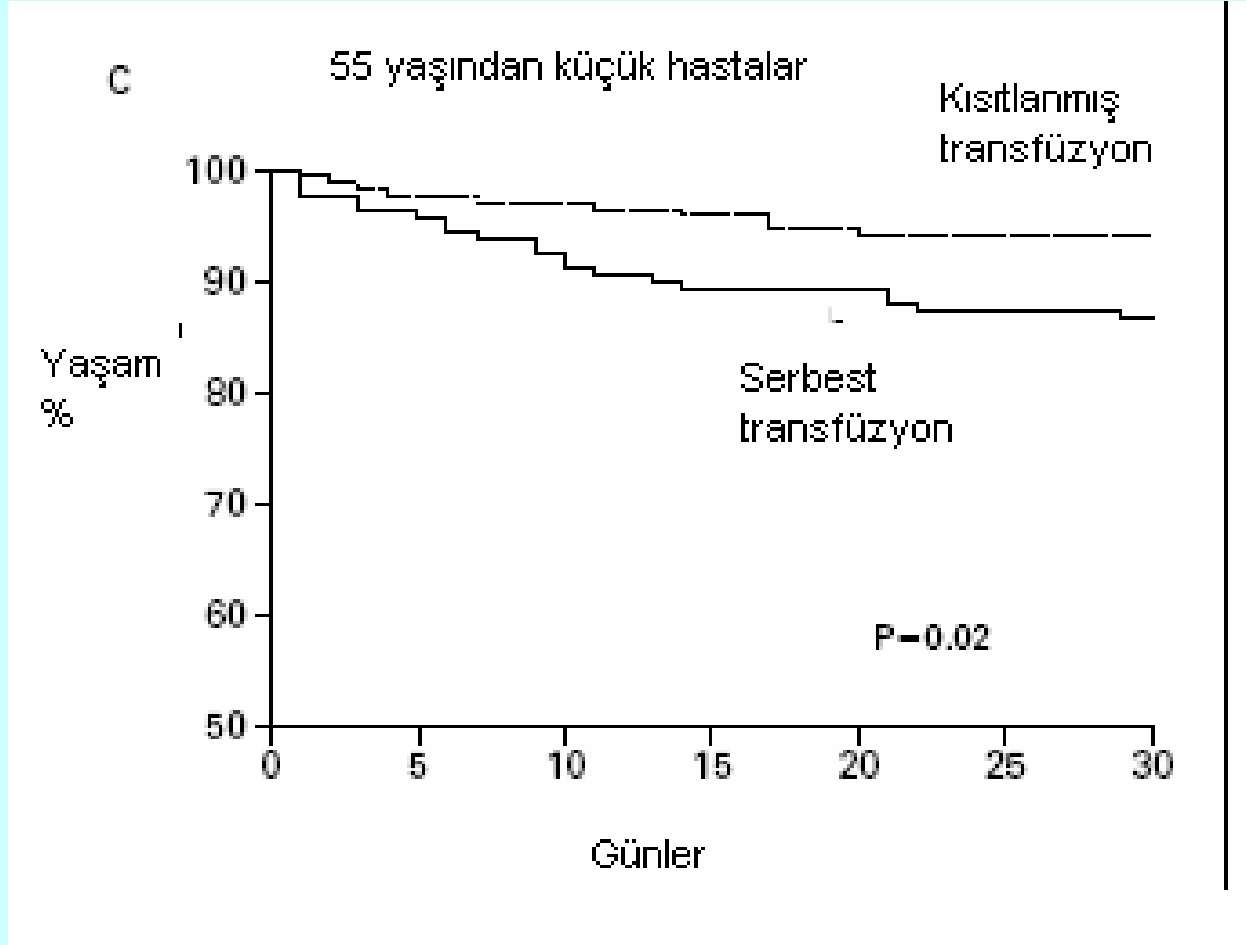
A MULTICENTER, RANDOMIZED, CONTROLLED CLINICAL TRIAL OF TRANSFUSION REQUIREMENTS IN CRITICAL CARE

PAUL C. HÉBERT, M.D., GEORGE WELLS, PH.D., MORRIS A. BLAJCHMAN, M.D., JOHN MARSHALL, M.D.,
CLAUDIO MARTIN, M.D., GIUSEPPE PAGLIARELLO, M.D., MARTIN TWEEDDALE, M.D., PH.D., IRWIN SCHWEITZER, M.Sc.,
ELIZABETH YETISIR, M.Sc., AND THE TRANSFUSION REQUIREMENTS IN CRITICAL CARE INVESTIGATORS
FOR THE CANADIAN CRITICAL CARE TRIALS GROUP*

- TRICC Çalışması
- Serbest transfüzyon stratejisi; Hb 10-12 g/dl ve Hb<10 g/dl ise transfüzyon
- Kısıtlanmış transfüzyon stratejisi; Hb 7-9 g/dl ve Hb<7 g/dl ise transfüzyon
- Serbest transfüzyon stratejisi grubunda daha çok transfüzyon
- 30 günlük mortalite farkı yok
- Ancak genel hastane mortalite oranı kısıtlanmış transfüzyon uygulananlarda daha düşük



- APACHE II skoru 20 veya daha düşük hastalarda mortalite (%9 ile %16)



- Özellikle 55 yaşından küçük hastalarda daha düşük mortalite (%6 ve %13)

Anemia and Blood Transfusion in Critically Ill Patients

JAMA. 2002;288:1499-1507

Jean Louis Vincent, MD, PhD, FCCP

Jean-François Baron, MD

Konrad Reinhart, MD

Luciano Gattinoni, MD

Lambert Thijs, MD, PhD

Andrew Webb, MD

Andreas Meier-Hellmann, MD

Guy Nolle, MD

Daliana Peres-Bota, MD

for the ABC Investigators

3534 hastanın dahil edildiği, 146 yoğun bakım ünitesinin katıldığı çok merkezli çalışma----ABC çalışması

Anemia and Blood Transfusion in Critically Ill Patients

JAMA. 2002;288:1499-1507

Jean Louis Vincent, MD, PhD, FCCP

Jean-François Baron, MD

Konrad Reinhart, MD

Luciano Gattinoni, MD

Lambert Thijs, MD, PhD

Andrew Webb, MD

Andreas Meier-Hellmann, MD

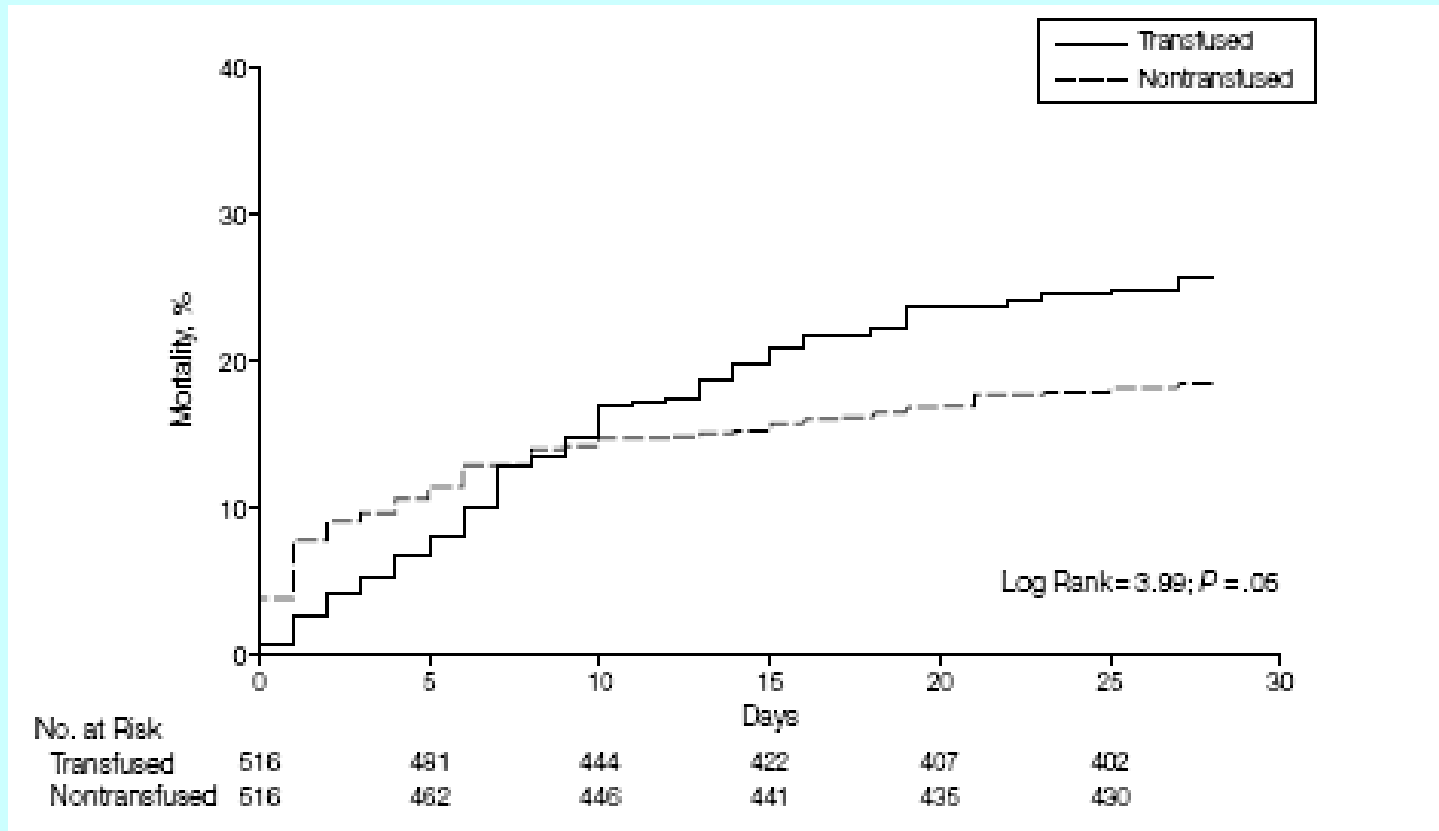
Guy Nolle, MD

Daliana Peres-Bota, MD

for the ABC Investigators

Çalışmanın hedefi; kritik hastada anemi insidansını belirlemek, transfüzyon pratiğini ve endikasyonunu tanımlama ve transfüzyona bağlı fayda ve zararları araştırmak olmuştur.

- 28 günlük takipte; hastaların %41'ine transfüzyon yapılmış ve ortalama başlangıç Hb değeri 8.4 g/dl
- Transfüzyon yapılan hastalarda mortalite daha yüksek (%29 ile 51.49, $p < 0.001$)
- Organ disfonksiyonu olan hastalarda transfüzyon yapılanlarda mortalite daha yüksek



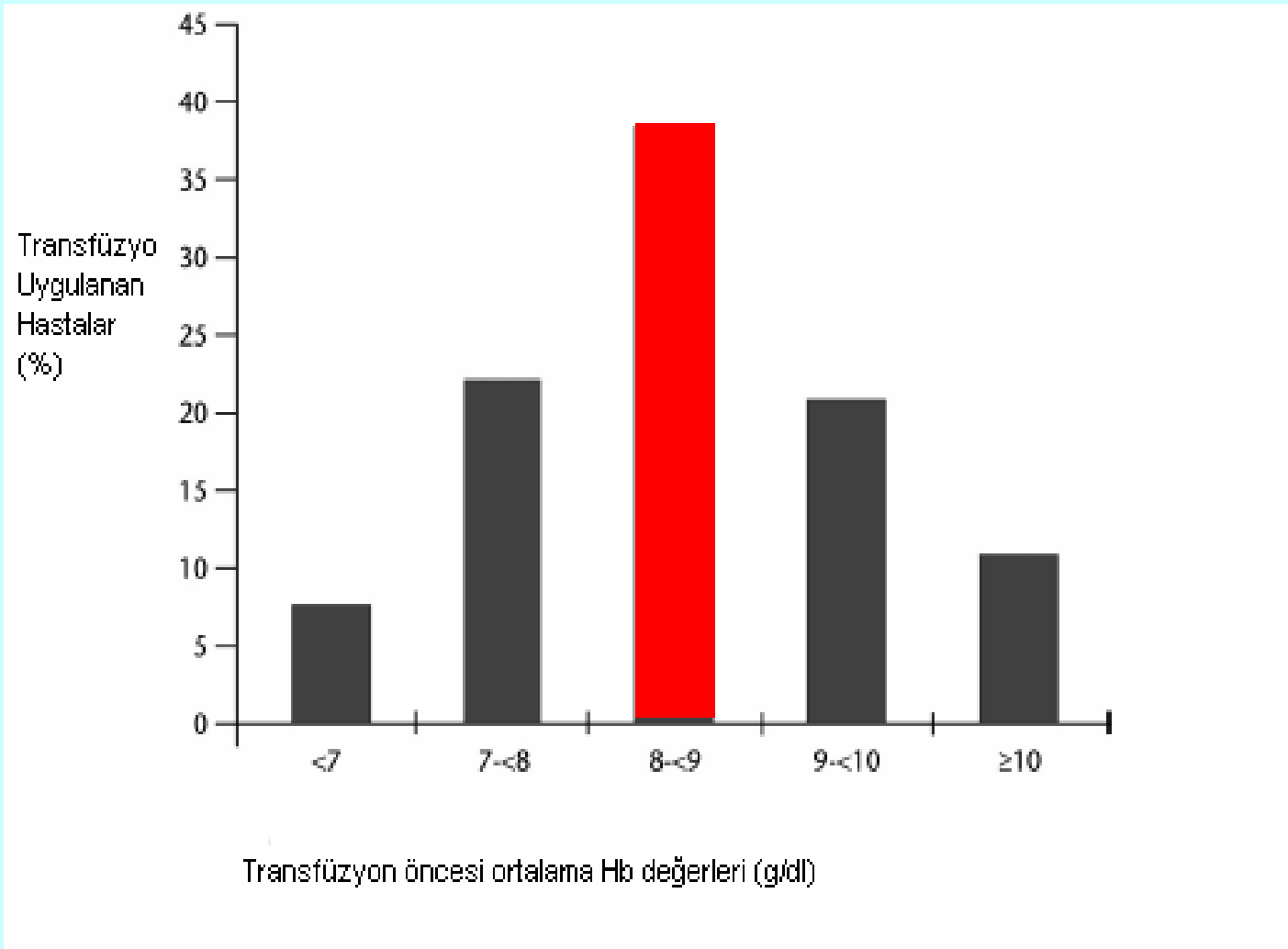
- Transfüzyon yapılan hastalarda mortalite daha yüksek (%29 ile %14.9, $p < 0.001$)

The CRIT Study: Anemia and blood transfusion in the critically ill—Current clinical practice in the United States*

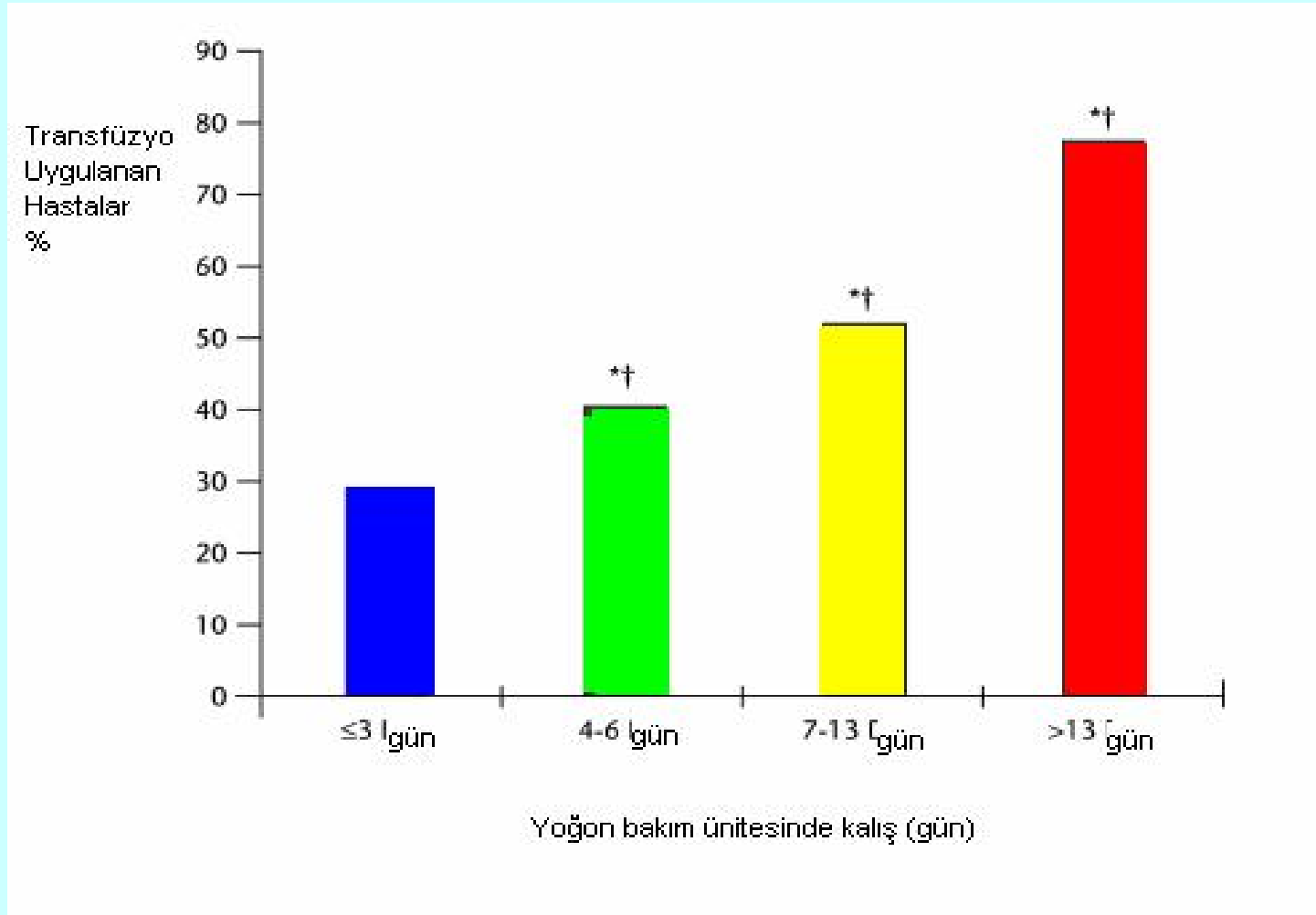
Howard L. Corwin, MD; Andrew Gettinger, MD; Ronald G. Pearl, MD, PhD; Mitchell P. Fink, MD; Mitchell M. Levy, MD; Edward Abraham, MD; Neil R. MacIntyre, MD; M. Michael Shabot, MD; Mei-Sheng Duh, MPH, ScD; Marc J. Shapiro, MD

Crit Care Med 2004 Vol. 32, No. 1

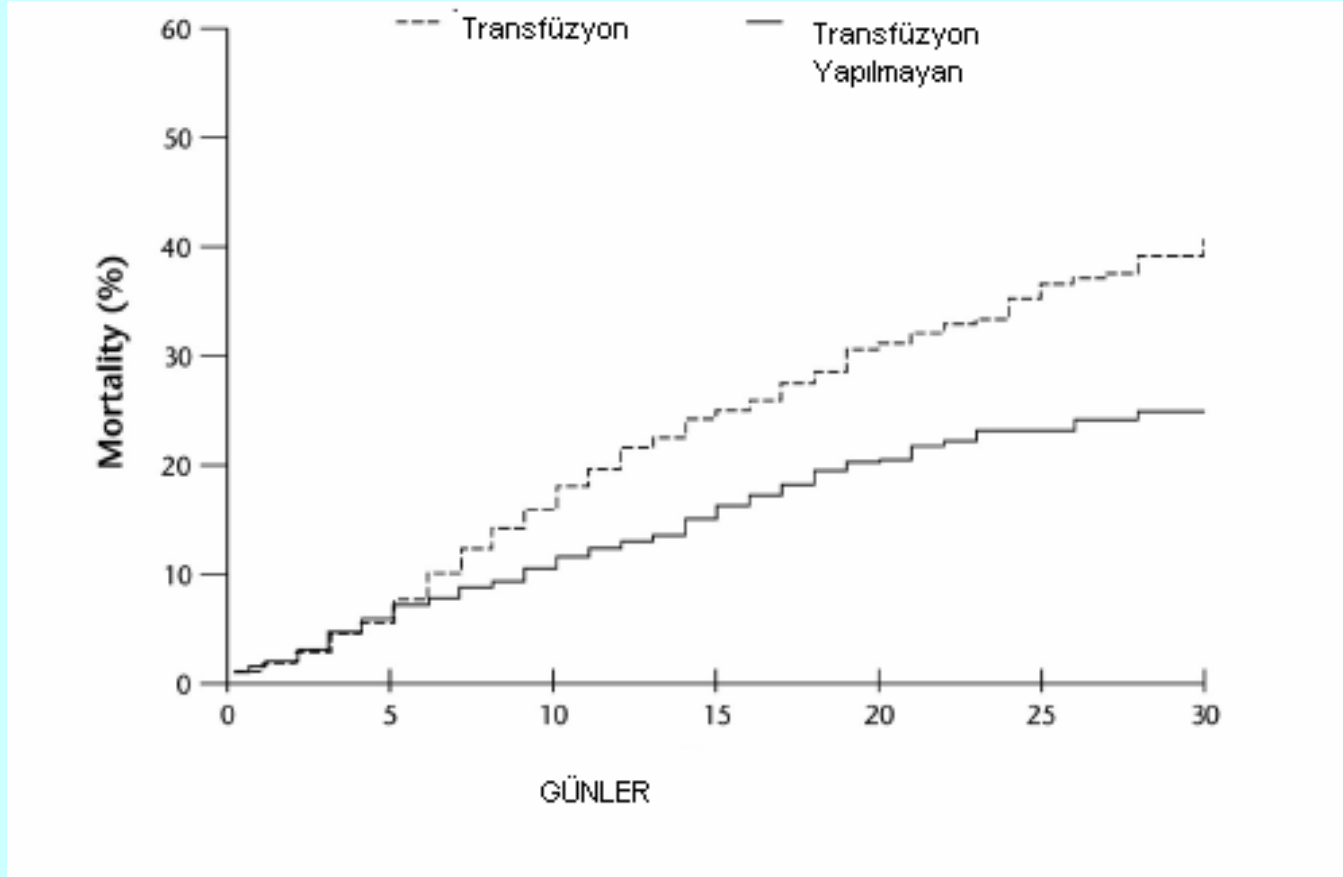
- ABD 'nde yapılan CRIT çalışması
- 284 yoğun bakım ünitesi, 4892 hasta
- Yaş ortalaması 60 yıl
- 30 günlük takip süresi
- %48.2' nde transfüzyon yapılmış
- Hastaların ciddiyeti ve transfüzyon sayısı arasında korelasyon



Transfüzyona başlama değeri ortalama 8.6 g/dl



Transfüzyon yapılan eritrosit süspansiyonu ile yoğun bakımda kalış süresi ile ilişki



Transfüzyon yapılanlarda ölüm oranları belirgin yüksek (düzeltilmiş mortalite oranı: 1.65;p<0.001)

Study (reference)	Study acronym	Study size	Case mix	Mean (SD) population APACHE II score	Transfusion trigger	Proportion of admissions transfused (%)
Vincent and colleagues ⁷³	ABC study	3534	Mixed multicentre ICUs	14.8 (7.9)	Mean <u>8.4</u> (SD 1.3)	37
Rao and colleagues ⁵⁸	None	1247	Mixed multicentre general ICUs	Transfused patients 19.0 (8.8) Non-transfused patients 16.3 (9.3)	'haemorrhage' <u>8.5</u> (IQR: <u>7.8–9.3</u>) 'low haemoglobin' <u>8.5</u> (IQR: <u>7.8–8.9</u>)	53
Corwin and colleagues ¹⁵	CRIT study	4892	Mixed multicentre ICUs	19.7 (8.2)	Mean <u>8.6</u> (SD 1.7)	44
Bellomo and colleagues ²⁴	None	1808	Mixed general ICU	Not given	Mean <u>8.2</u> (range: 4.4–18.7)	19.8
Walsh and colleagues ⁷⁶	ATICS study	1023	Mixed adult general ICUs (excluding cardiac)	19.8 (7.7)	Median <u>7.8</u> (IQR: 7.3–8.5)	39.5

- Hb düzeyi **7-9 g/dl** arasında tutulup, kan transfüzyon eşiği **7 g/dl** olarak kabul edilebilir.

KRİTİK HASTADA KAN TRANSFÜZYONLARI NASIL AZALTILIR?



I-Akut kan kaybının azaltılması

- Transeksamik asit veya epsilon aminokaproik asit veya aprotinin gibi antifibrolitik ajanlar
- Desmopressin
- Rekombinant FVIIa
- Yapay oksijen taşıyıcılar
- Postoperatif kan toplama

II-Subakut anemiyi önlemek

Flebotomiyi azaltmak

- Kapalı kan alma tekniği
- Küçük volümde kan almak
- Mikroanalizi sağlamak

III-Eritropoetin

IV.Kısıtlayıcı transfüzyon stratejilerinde kritik eşiği saptamak

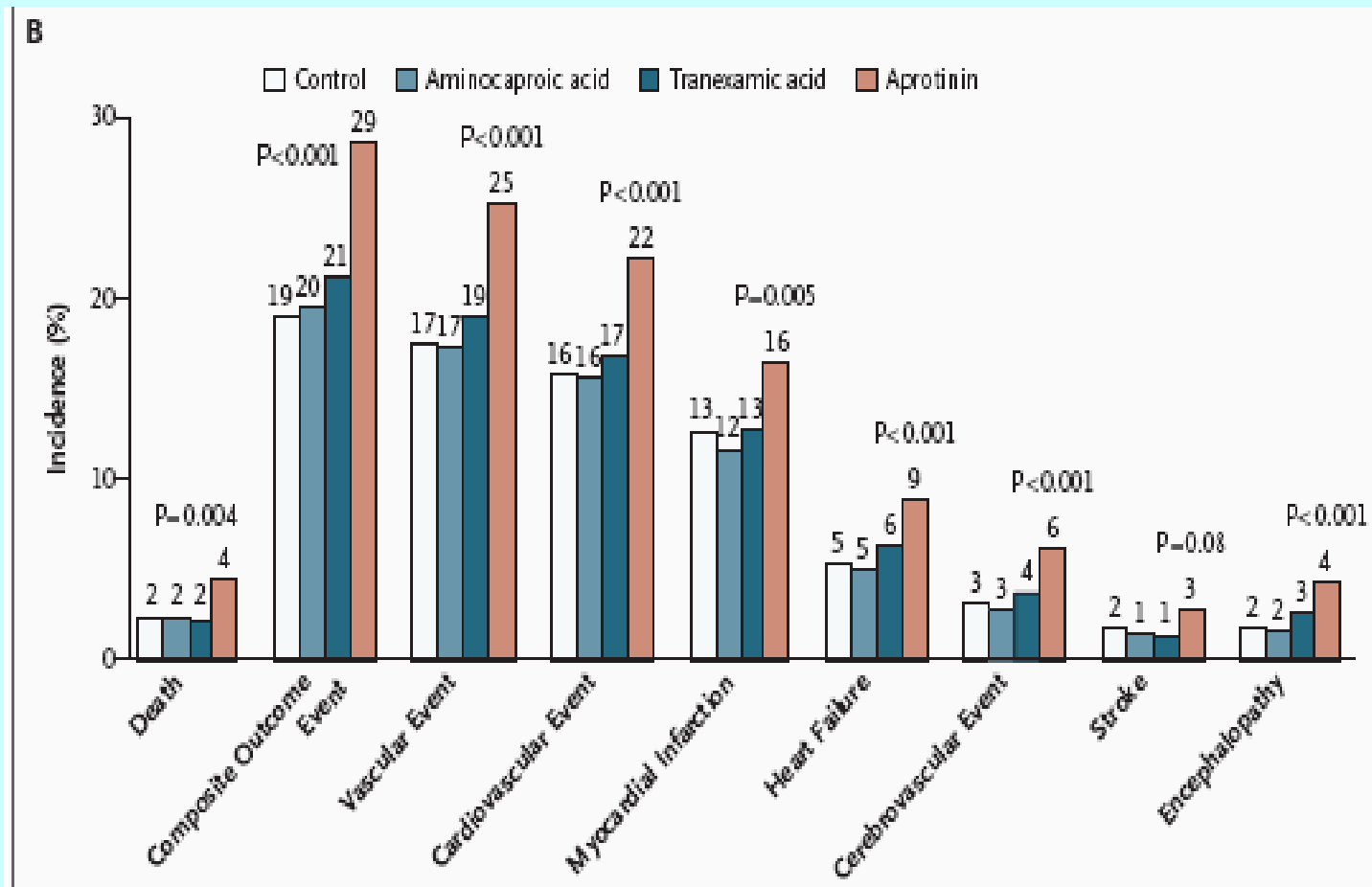
I-ANTİFİBRONOLİTİK AJANLAR;

Transeksamik asit veya epsilon aminokaproik asit, aprotininin hemostazisi düzenler. Kan transfüzyonlarını azaltmak için ve tekrar operasyonlarda kullanılır. Ancak, trombotik komplikasyonları sıktır.

The Risk Associated with Aprotinin in Cardiac Surgery

Dennis T. Mangano, Ph.D., M.D., Iulia C. Tudor, Ph.D., and Cynthia Dietzel, M.D.,
for the Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group
and the Ischemia Research and Education Foundation*

- 4374 hasta, revaskülarizasyon
- 1295 hasta aprotinin,
- 883 hasta epsilon aminokaproik asit
- 822 hasta transeksamik asit



Aprotinin kullananlarda ölüm daha yüksek

- Travma ve travmatik kafa travmalarında kan transfüzyonunu kısıtlamış.
- Ancak 77 hasta!!!

McMichan JC, et al. Circ Shock 1982;9:107-16.
Auer LM, et al. Acta Neurochir 1979;49: 207-17.

- Antifibronolitik ajanlar, kritik hastalarda kanamayı azaltıp, transfüzyonu kısıtlamada faydalı olabilir. Ancak bu ajanların trombotik komplikasyonları ve ölüm riskleri için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

- 20000 travma hastasında transeksamik asitin mortalite ve transfüzyon kısıtlaması üzerine olan etkinliği---**CRASH II**
- Başlangıç Mayıs 2005
- Bitiş Aralık 2009

- <http://www.thelancet.com/journals/lancet/misc/protocol/05PRT-1>

DESMOPRESSİN;

- Vazopressinin sentetik analogu olup, faktör VIII ve von Willebrand faktörünün endotel hücrelerden salınımını sağlar.
- 0.3µG/kg SC verildiğinde bu faktörler hızla artar

- [Mannucci PM](#). Hemostatic drugs. N Engl J Med 1998; 339: 245-53.
- Ancak, meta-analizde desmopressin peroperatif kanamayı çok az etkiler, ve kan kaybını azaltmadığı için transfüzyon kısıtlaması üzerine etkisi yoktur.
- Sadece, orta Hemofili A, von Willebrand hastalığına bağlı kanamalarda etkindir.

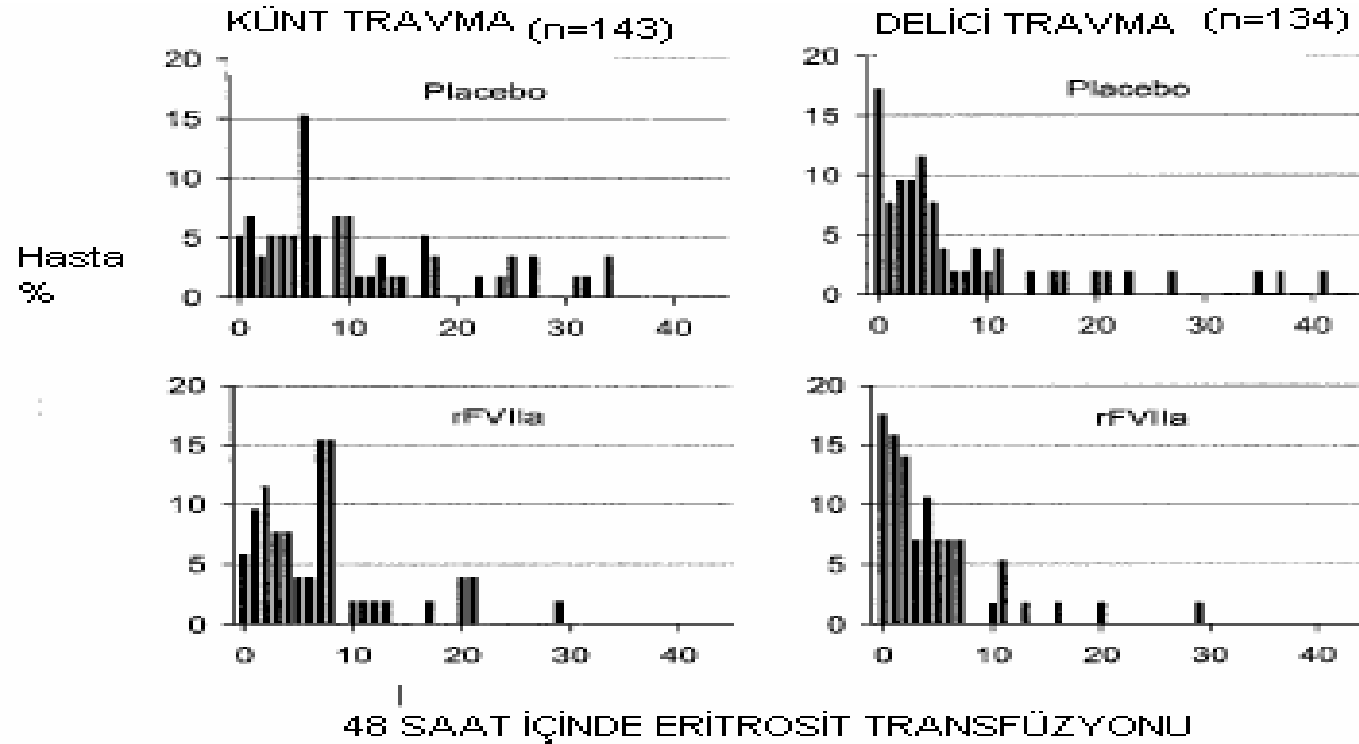
REKOMBİNANT FVIIa;

Genellikle faktör eksikliklerinde kullanılır, ancak kan kaybını azaltmak için cerrahi ve travma hastaları, masif transfüzyon gereken hastalarda kullanılmıştır.

Tinmouth AT, et al. CMAJ 2008;4-57.

Recombinant Factor VIIa as Adjunctive Therapy for Bleeding Control in Severely Injured Trauma Patients: Two Parallel Randomized, Placebo-Controlled, Double-Blind Clinical Trials

Kenneth David Boffard, MD, Bruno Riou, MD, PhD, Brian Warren, MD, Philip Iau Tsau Choong, MD, Sandro Rizoli, MD, Rolf Rossaint, MD, Mads Axelsen, MD, and Yoram Kluger, MD, for the NovoSeven Trauma Study Group



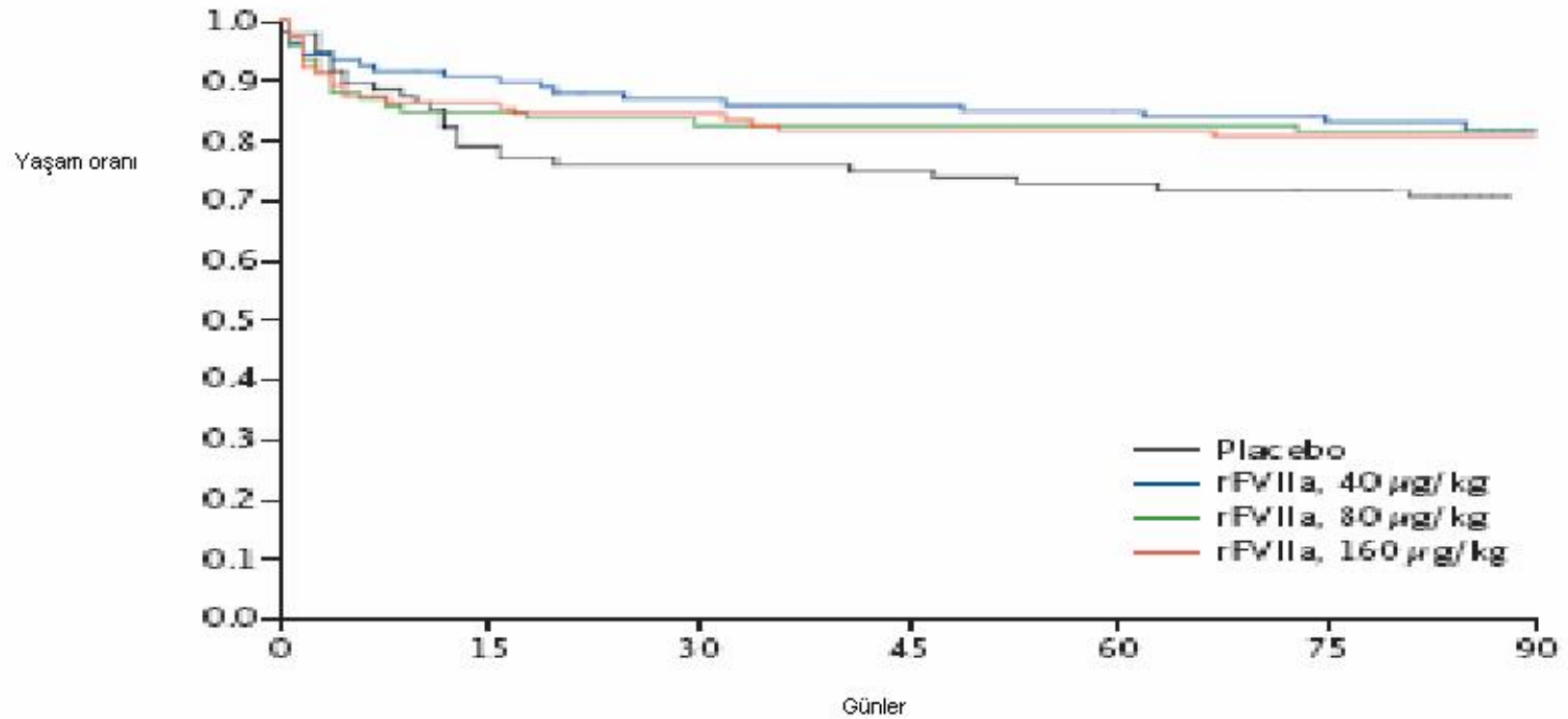
48 saat içinde FVIIa künt travmada 2.6 ünite, delici travmada 1 ünite transfüzyonu azaltır. Mortalite ve tromboembolik bulgularda fark yok

- **Jaime Bosch, et al. Clinical-liver, pancreas, and biliary tract; Recombinant factor VIIa for upper gastrointestinal bleeding in patients with cirrhosis: A randomized, double-blind trial. Gastroenterology 2004; 127:1123-30.**
- **245 hasta, alt gastrointestinal kanama ve sirozlu**
- **FVIIa veya kontrol**
- **5 gün içinde ölüm ve kan transfüzyon sıklığında fark yok**

ORIGINAL ARTICLE

Recombinant Activated Factor VII for Acute Intracerebral Hemorrhage

Stephan A. Mayer, M.D., Nikolai C. Brun, M.D., Ph.D., Kamilla Begtrup, M.Sc.,
Joseph Broderick, M.D., Stephen Davis, M.D., Michael N. Diringer, M.D.,
Brett E. Skolnick, Ph.D., and Thorsten Steiner, M.D., for the Recombinant
Activated Factor VII Intracerebral Hemorrhage Trial Investigators*



- Çalışmalar değerlendirildiğinde; FVIIa 'nın rutin olarak kritik hastalarda kullanılması önerilmemektedir. Ancak özel hasta gruplarında, kontrol edilemeyen kanamalarda potansiyel yarar ve zararları değerlendirilerek kullanılabilir.

Tinmouth AT, et al. CMAJ 2008;178;49-57.

- **YAPAY OKSİJEN TAŞIYICILAR;**



- Modifiye hemoglobin
- Perflorokarbonlar
- ETKİNLİK???

KAN TOPLAMA TEKNİKLERİ;

- Ameliyat sırasında kan toplama teknikleri kullanılmasına rağmen, bu teknik kritik hastalarda kullanımı sınırlıdır.

Tinmouth AT, et al. CMAJ 2008;178;49-57.

A Meta-Analysis of the Effectiveness of Cell Salvage to Minimize Perioperative Allogeneic Blood Transfusion in Cardiac and Orthopedic Surgery

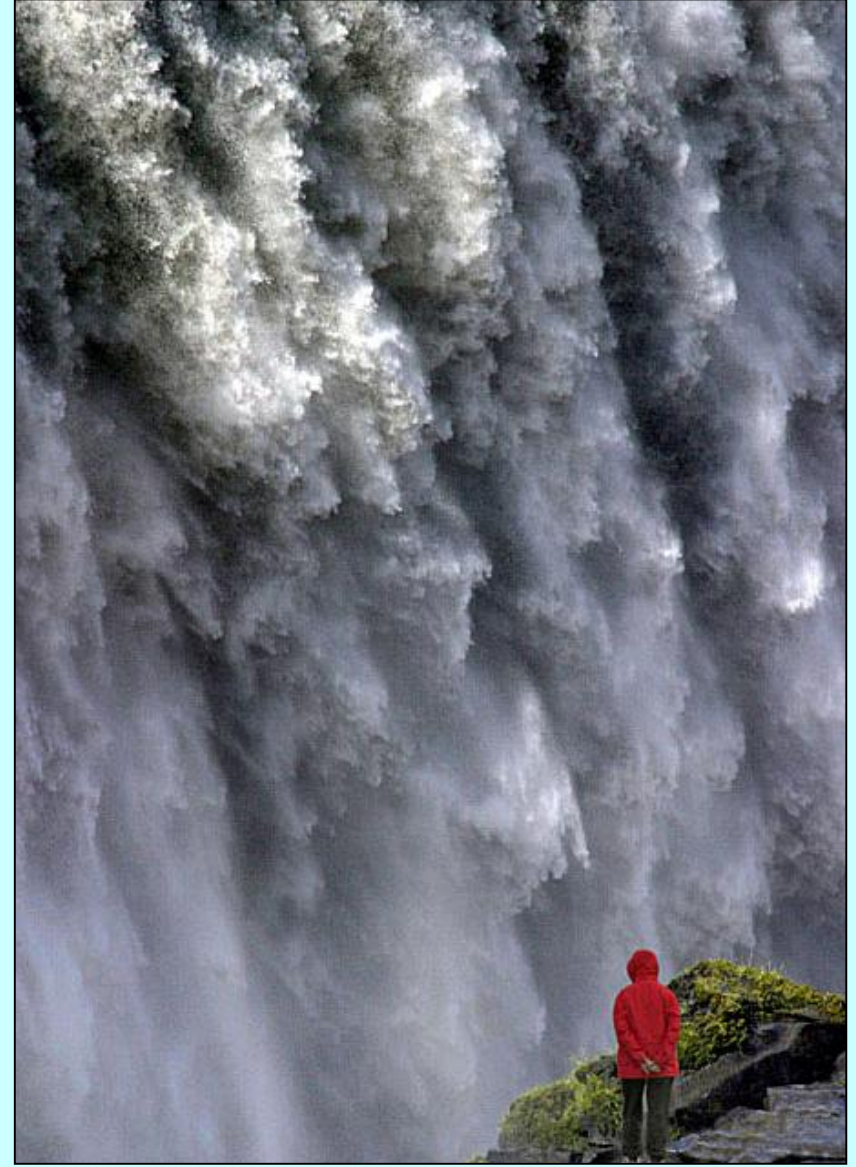
Charlotte Huët, MD*, L. Rachid Salmi, MD, PhD*, Dean Fergusson, MHA†, Ankie W. M. M. Koopman-van Gemert, MD, PhD‡, Fraser Rubens, MD§, and Andreas Laupacis, MD†, for the International Study of Perioperative Transfusion (ISPOT) Investigators¹

Anesth Analg 1999;89:861-9)

Postoperatif derlenme döneminde, kardiyak cerrahide steril cerrahi drenlerden kan transfüzyonu ile transfüzyon isteği azaltılmıştır (risk 0.85, 95%CI 0.79-0.2)

Kritik hastalarda???

**II-TANI TESTLERİNDE
KAN KAYBINI
AZALTMAK;**



- Kritik hastalarda tanı testleri için alınan kan örnekleriyle önemli kayıp olmaktadır.
- Özellikle arter veya santral venöz katetere tam oturmeyen şırınga ile alınması, sıvı verilen kateterden alınıp, kan örneğinin ilk birkaç ml sini atmak
- Kardiyotorasik YBÜ, 377 ml/gün
- Cerrahi YBÜ, 240 ml/gün
- Dahili-cerrahi YBÜ 41.5 ml/gün
- 3 günden daha fazla YBÜ'nde yatarsa total kan kaybının %17 si

Smoller BR, et al. N Engl J Med 1986;314:1233-5.
Corwin HL, et al. Chest 1995;108:767-71.
Zimmerman JE, et al. Crit Care Med 1997; 25:737-49.

NASIL KAYBI AZALTABİLİRİZ?

1-Küçük volümlü kan örnek tüplerin kullanılması

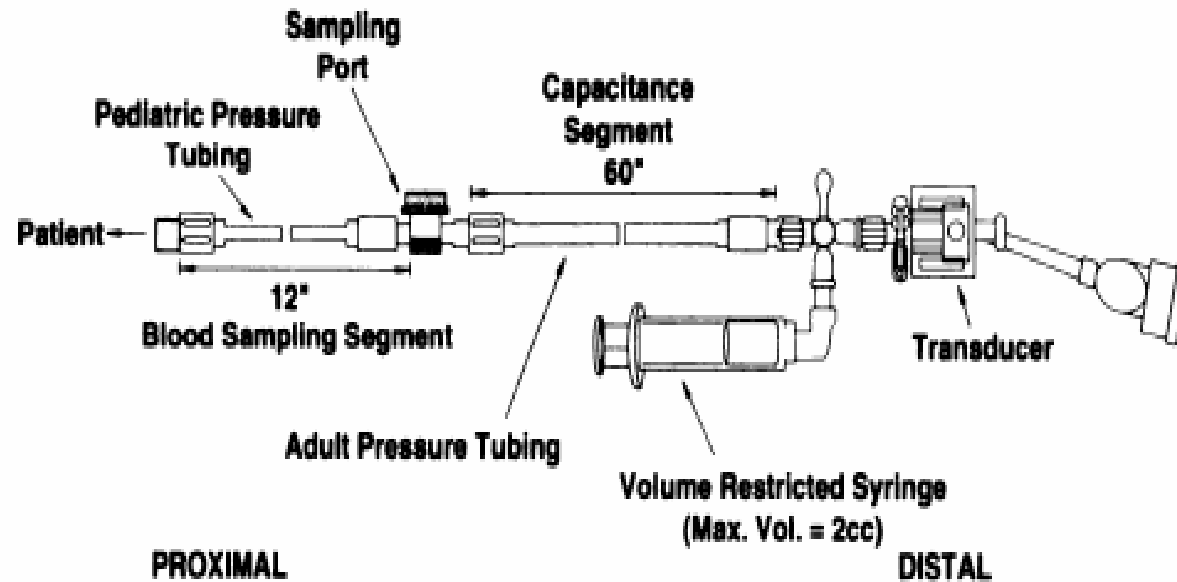
2-Arter veya santral venöz katetere tam oturan şırınga ile alınması, kan örneğinin ilk birkaç ml sini atmanın, karışık kan örneği alımının önlenmesi veya azaltılması

- Küçük volümlü tüplerle kan örneği alınırsa volüm % 46.8 az (120.2 mL total; 32.2 mL/gün ile 226.1 mL total; 55.6 mL/gün).
- Ek olarak, 0.5 ml daha az kan alma personel iş gücünü de azaltmaktadır.

Smoller BR, et al. Am J Clin Pathol 1989; 91: 701-3.

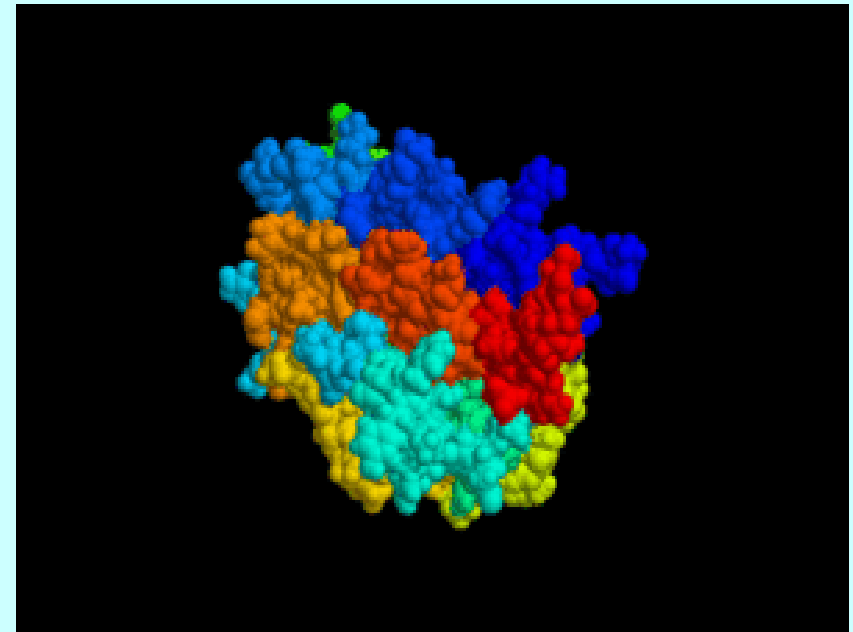
Reduction of Blood Loss From Diagnostic Sampling in Critically Ill Patients Using a Blood-Conserving Arterial Line System*

Mitchell J. Silver, D.O.; Yue-Han Li, M.D.; Lisa A. Gragg, M.S.;
Fuad Jubran, M.D.; and James K. Stoller, M.D., F.C.C.P.
(Chest 1993; 104:1711-15)



Otomatik kapanan arteriyel sistemlerle de kan örnek alınımı
340 ml den 257 ml ye 7 günde azaltılmış.

III-ERİTROPOETİN;



The NEW ENGLAND
JOURNAL *of* MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812

SEPTEMBER 6, 2007

VOL. 357 NO. 10

Efficacy and Safety of Epoetin Alfa in Critically Ill Patients

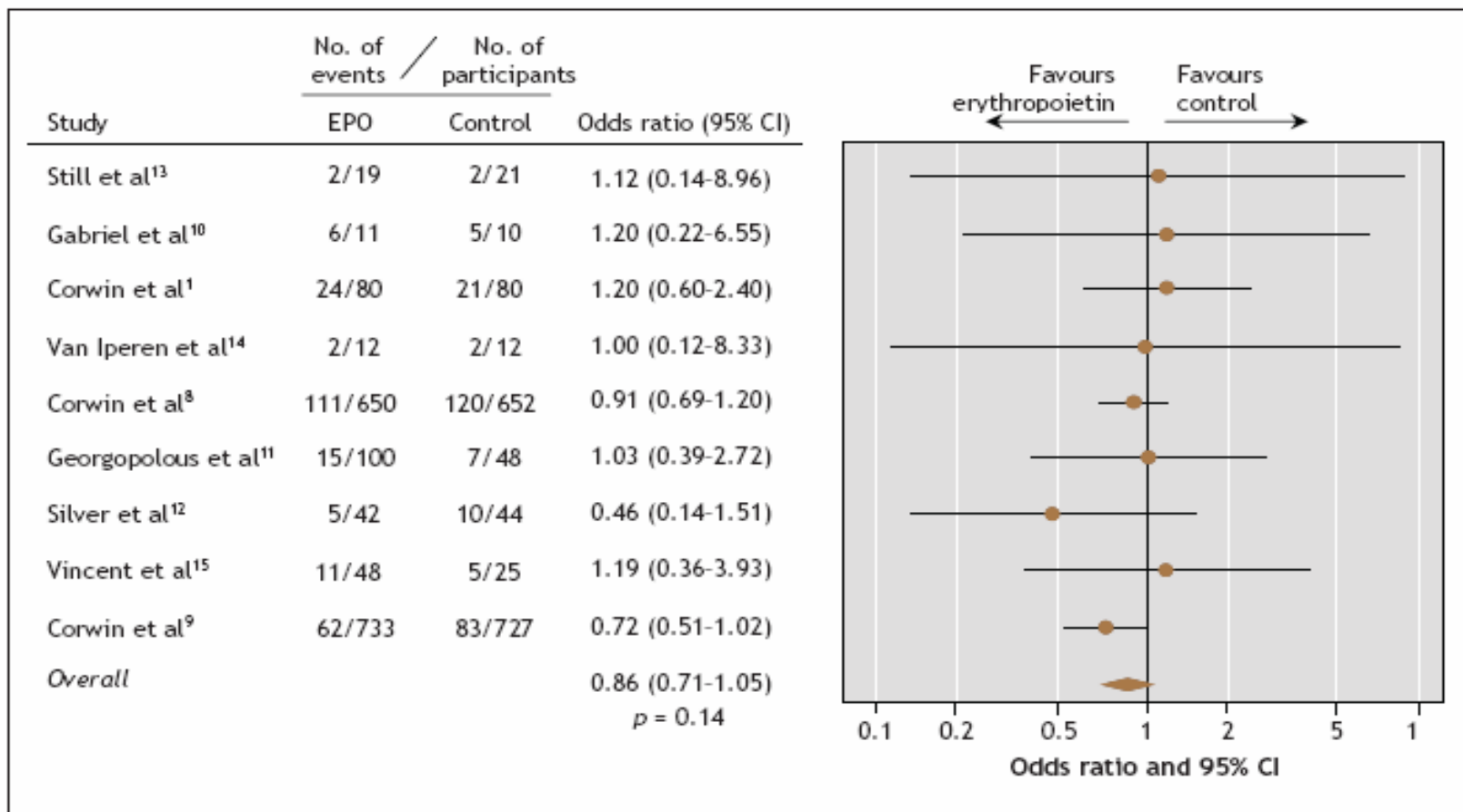
Howard L. Corwin, M.D., Andrew Gettinger, M.D., Timothy C. Fabian, M.D., Addison May, M.D.,
Ronald G. Pearl, M.D., Ph.D., Stephen Heard, M.D., Robert An, Ph.D., Peter J. Bowers, M.D.,
Paul Burton, M.D., Ph.D., Mark A. Klausner, M.D., and Michael J. Corwin, M.D.,
for the EPO Critical Care Trials Group*

- 1460 kritik hasta, ya 40 000 ünite rekombinant eritropoetin veya kontrol, 3 hafta
- Hb düzeyi 29 gün sonunda daha yüksek
- İki grup arasında 29 günlük mortalite aynı
- Ancak, subgrup analizinde mortalite eritropoetin alan travma grubunda daha düşük
- Özellikle, eritropoetin alan grupta derin ven trombozu yüksek (hazard ratio 1.41, 95% CI 1.06-1.86).
- Eritropoetin kullanımının yaygınlaşması için daha fazla çalışma!!!!

Erythropoietin-receptor agonists in critically ill patients: a meta-analysis of randomized controlled trials

CMAJ 2007;177(7):725-34

Ryan Zarychanski MD, Alexis F. Turgeon MD MSc, Lauralyn McIntyre MD MHSc,
Dean A. Fergusson MHA PhD



- 9 çalışma incelendiğinde, kan transfüzyon oranı azalmış (odds oran 0.73, %95 CI 0.64-0.84)
- Sonuç olarak, eritropoetin kısıtlayıcı kan transfüzyon stratejisi uygulanan olgularda kan transfüzyon oranı azaltabilir.
- Mortaliteyi azaltmadığı, ve derin ven trombozu olabileceği göz önüne alınırsa eritropoetin kullanımının yaygınlaşması için daha fazla çalışma!!!!

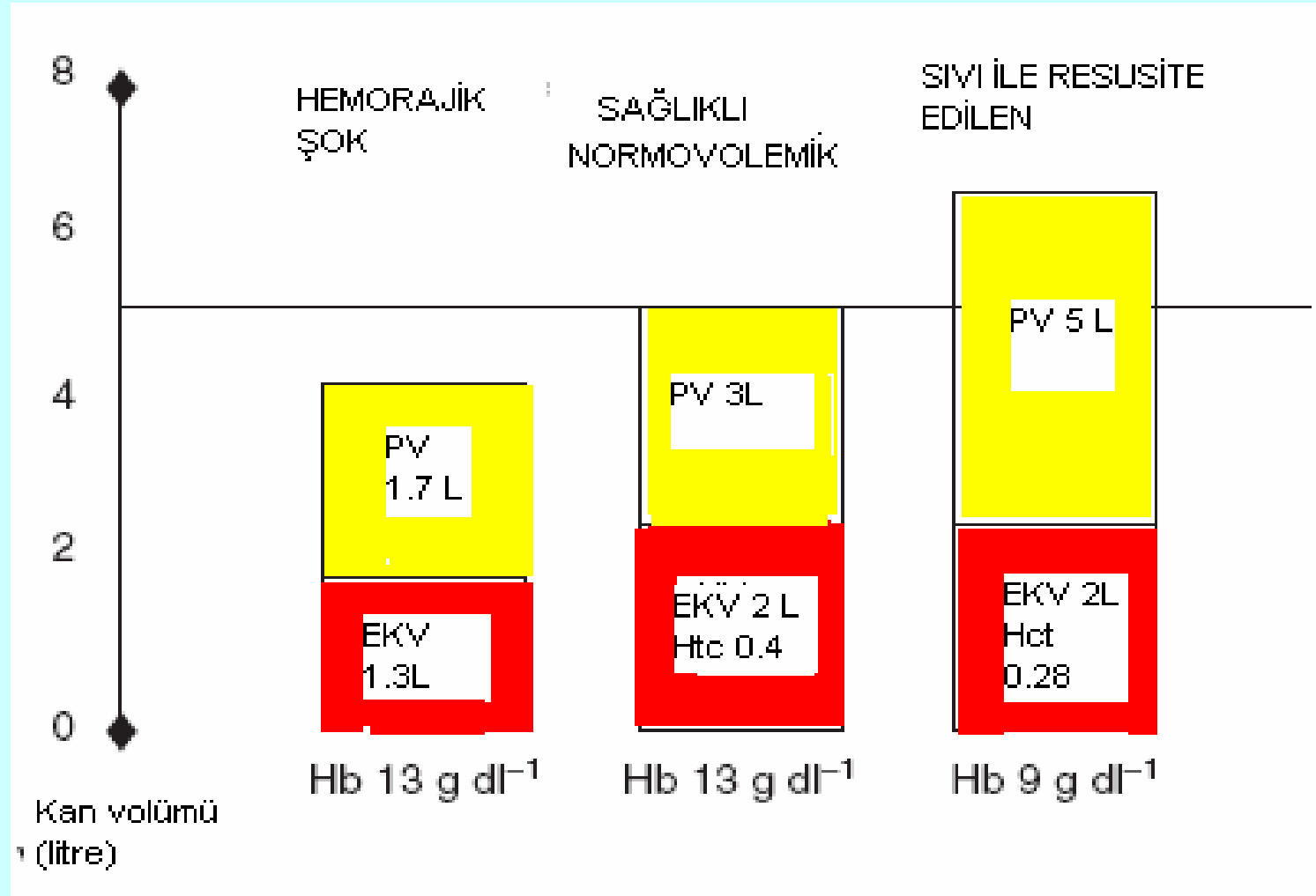
- NE ZAMAN KAN TRANSFÜZYONU UYGULAYALIM?



Transfüzyon kararı;

- Sadece Hb ve Hct düzeyine bakılarak karar verilemez, bu karar tam bir klinik değerlendirme ile verilir.

- Anemiyi tam olarak monitörize etmek mümkün mü?
- Hb?—IV volüm ile değişir
- Hct?—IV volüm ile değişir
- Eritrosit kitlesi ölçümü???
- Anemiyi tam olarak monitörize etmek çok zor!!



PV-Plazma volümü
EKV-Eritrosit kitle volümü

Aneminin arteriyel kanda oksijen taşınmasına etkisi

Parameter	Normal	Anaemic	Anaemic + oxygen therapy
Inspired oxygen (%)	21	21	100
PaO ₂ (kPa)	12	12	85
SaO ₂ (%)	98	98	98
Hb concentration (g/L)	150	75	75
Dissolved oxygen (ml/L)	3	3	19
Hb bound oxygen (ml/L)	<u>197</u>	<u>98</u>	<u>98</u>
Total CaO ₂ (ml/L)	200	101	117

PaO₂; parsiyel arteriyel oksijen basıncı, SaO₂; Arteriyel oksijen saturasyonu, Hb; hemoglobin, CaO₂; arteriyel kanda oksijen içeriği

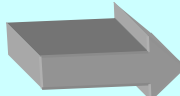
$$DO_2 \approx VO_2$$

- **Eğer oksijen sunumu (DO_2) ve tüketimi (VO_2) dengedeyse**
 - **Hücrelerin gereksinimi karşılanmıştır**
 - **Normal metabolik süreçler engellenmeden çalışır**
 - **Anaerobik metabolizma en aza indirilir**

- Oksijen ayrışma oranı (O₂ER)

$$O_2ER = V_{O_2} / D_{O_2}$$

O₂ER = 0.2-0.3 olmalıdır.

Akut anemide düşme  **kalp debisinin artması ile tolere edilir ve O₂ER artırılmaya çalışılır.**

Kritik hastalarda yeterli doku oksijenizasyonunun deęerlendirilmesi

Oksijen Dağılımı,

Kalp debisi

Arteriyel oksijen saturasyonu

Doku oksijenizasyonu

Bütün vücut parametreleri

Oksijen sunumu (DO₂)

Oksijen tüketimi-----İndirekt kalorimetre ile ölçülebilir

O₂ER-----0.2-0.3 normal değeri. O₂ER>0.5 ise yetersiz KD

Laktat-----<2 mmol.L normal değeri.

Asidemi

Organa özel parametreler

ST-segment analizi—Myokardial iskemi

Gastrik tonometre---Azalmış pHi mukozal kan akımını gösterir

Kritik hemoglobin düzeyinin yüksek tutulabileceği olaylar;

1-Oksijen dağılımının azalması

a-Kalp debisinin azalması

- İskemik-valvuler kalp hast,
- Hipovolemi, artmış kapiller kaçak
- Aritmi, atrial fibrilasyon
- Pulmoner emboli
- Spesifik kalp kası hast, örn SIRS bağlı kardiomyopati

b-Hipoksemiye bağlı gelişen akut solunum yetmezliği

- ALI, ARDS

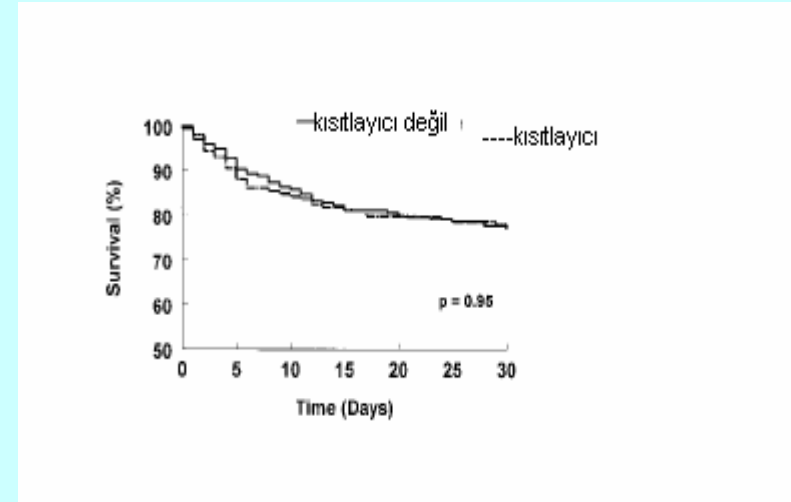
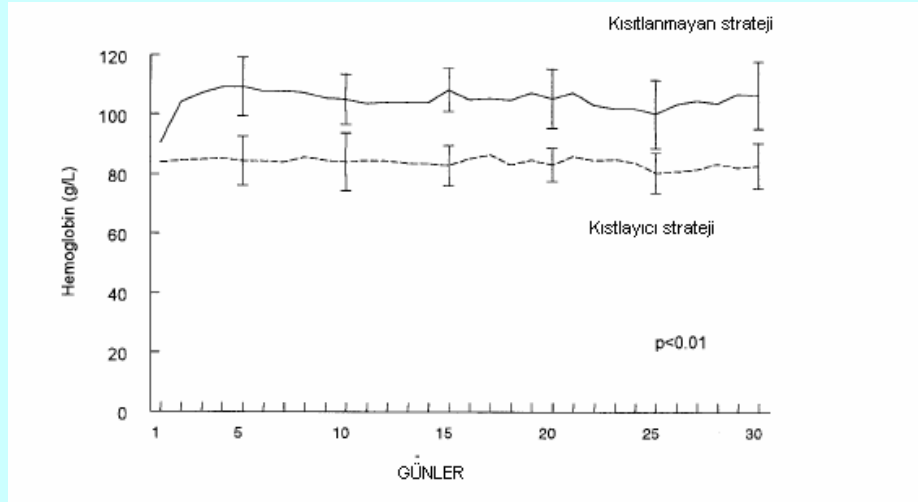
2-Artmış oksijen tüketimi

- Ağrı, stress, anksiyete, titreme
- Ateş, ciddi inf, sepsis
- Travma, cerrahi, yanık, konvülzyon
- Solunum iş yükünün artması



Is a low transfusion threshold safe in critically ill patients with cardiovascular diseases?

Paul C. Hébert, MD, FRCPC; Elizabeth Yetisir, MSc; Claudio Martin, MD, FRCPC;
Morris A. Blajchman, MD, FRCPC; George Wells, PhD; John Marshall, MD, FRCSC;
Martin Tweeddale, MD, PhD, FRCPC; Giuseppe Pagliarello, MD, FRCSC; Irwin Schweitzer, MSc;
The Transfusion Requirements in Critical Care Investigators for the Canadian Critical Care Trials Group



Kısıtlayıcı transfüzyon stratejisi (7-9 g/dl) uygulanan ve uygulanmayan hastalar arasında mortalite açısından fark yok. Araştırmacılar orta iskemik kalp hastalığında Hb düzeyini 7-9 g/dl olarak önermektedirler.

BLOOD TRANSFUSION IN ELDERLY PATIENTS
WITH ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION

WEN-CHIH WU, M.D., SAIF S. RATHORE, M.P.H., YONGFEI WANG, M.S., MARTHA J. RADFORD, M.D.,
AND HARLAN M. KRUMHOLZ, M.D. (N Engl J Med 2001;345:1230-6.)

65 yaş>, Mİ hastalar

Anemik hastalarda 30 günlük mortalite daha yüksek

Hematokrit %30-33 arası tutulursa kısa dönem mortalite daha az olabilir.

Relationship of Blood Transfusion and Clinical Outcomes in Patients With Acute Coronary Syndromes

JAMA. 2004;292:1555-1562

Sunil V. Rao, MD
James G. Jollis, MD
Robert A. Harrington, MD
Christopher B. Granger, MD
L. Kristin Newby, MD
Paul W. Armstrong, MD
David J. Moliterno, MD
Lauren Lindblad, MS
Karen Pieper, MS
Eric J. Topol, MD
Jonathan S. Stamler, MD
Robert M. Califf, MD

Orta-ılımlı anemi yani Hb 7-10 g/dl arasında tutulursa miyokard oksijen tüketimine zarar vermez, kalp debisini etkilemez

- **Ağır iskemik kalp hastalıklarında** Hb transfüzyon eşığinin **9-10 g/dl** olması daha uygun gibi görünmektedir. Ancak daha fazla hasta gruplarında yapılacak prospektif, randomize çalışmalar bu düzeyi kesin olarak belirleyecektir.

McLellan SA, et al. Blood Reviews 2003;17:195-208.

R. Phillip Dellinger
Mitchell M. Levy
Jean M. Carlet
Julian Bion
Margaret M. Parker
Roman Jaeschke
Konrad Reinhart
Derek C. Angus
Christian Brun-Buisson
Richard Beale
Thierry Calandra
Jean-Francois Dhainaut
Herwig Gerlach
Maurene Harvey
John J. Marini
John Marshall
Marco Ranieri
Graham Ramsay
Jonathan Sevransky
B. Taylor Thompson
Sean Townsend
Jeffrey S. Vender
Janice L. Zimmerman
Jean-Louis Vincent

Surviving Sepsis Campaign: International guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2008

Önerilen “grade”	Öneri	Kalitesi
1 A	Kuvvetli öneri	Yüksek kalitede bulgu
1 B	Kuvvetli öneri	Orta kalitede bulgu
1 C	Kuvvetli öneri	Zayıf kalitede bulgu
2 A	Orta kuvvette öneri	Yüksek kalitede bulgu
2 B	Orta kuvvette öneri	Orta kalitede bulgu
2 C	Orta kuvvette öneri	Zayıf kalitede bulgu

- Hedef Hb deęerini **7-9 g/dL** olarak öneriyoruz-**Grade 1B**
Ancak, myokardiak iskemi, laktik asidoz, ağır hipoksemi, akut kanama, siyanotik kalp hastalığı gibi özel durumlar hariç
- Sepsise bağlı anemide **eritropoetin kullanma- Grade 1B**
- Kanama anormalliklerini düzeltmede eğer invaziv cerrahi geçirmeyecekse taze donmuş plazma kullanma-**Grade 2D**
- Antitrombin tedavi kullanma-**Grade 1B**
- Trombosit ver ama ne zaman-**Grade 2D**
platelet <5000 mm³, kanama olmasa da
platelet 5000-30000mm³ ve anlamlı kanama
platelet>50000mm³ ancak cerrahi işlem gerektiriyor

KAN TRANSFÜZYONLARI;



Kan transfüzyonunun yan etkileri

- **Erken reaksiyonlar**

- Akut hemolitik reaksiyonlar
- İmmün olmayan hemoliz(mekanik hasar)
- Febril reaksiyonlar
- Allerjik reaksiyonlar
- Dolaşım yüklenmesi
- TRALI (Transfüzyona bağlı ALI)
- Transfüzyona bağlı hipotansiyon
- Bakteriyei kontaminasyon
- Hipotermi
- Metabolik komplikasyonlar

- **Geç reaksiyonlar**

- Gecikmiş hemolitik reaksiyonlar
- GVHR
- Hemosideroz
- Transfüzyonla nakledilen hastalıklar
 - HIV
 - Hepatit
 - Hava embolisi
 - İmmünomodülasyon(TRIM)

Kanların Saklanması

- Asit sitrat dekstroz 21 gün
- Sitrat fosfat dekstroz 21 gün
- Sitrat fosfat dekstroz adenin 35 gün

İdeal şartlarda saklanan kanlarda meydana gelen değişiklikler;

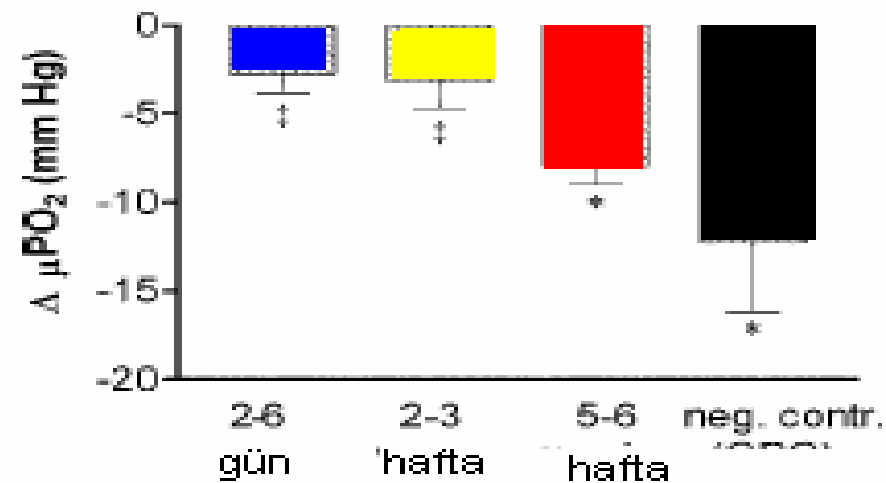
- Laktat artar
- pH asit yöne kayar
- Bikarbonat azalır
- Potasyum artar
- 2.3 DPG azalır
- Eritrositlerin şekil değiştirebilmesi azalır
- Eritrositlerin parçalanabilirliği artar

- **Marik PE, Sibbald WJ. Effect of stored-blood transfusion on oxygen delivery in patients with sepsis. JAMA 1993; 269:3024-9.**
- Depolanmış kan transfüzyonu ile gastrik intramukozal pH düşer
- Eski tarihli kan transfüzyonu yapılan hastalarda deforme olmuş eritrositler mikrosirkülasyonu tıkayarak, splanik hipoperfüzyon ve iskemi geliştirir.

The effect of storage time of human red cells on intestinal microcirculatory oxygenation in a rat isovolemic exchange model*

N. J. Raat, PhD; A. J. Verhoeven, PhD; E. G. Mik, MSc; C. W. Gouwerok; R. Verhaar; P. T. Goedhart; D. de Korte, PhD; C. Ince, PhD

Crit Care Med 2005; 33:39–45)



$\Delta \mu \text{PO}_2$; intestinal mikrovasküler oksijen konsantrasyonu

- Ancak; ABC çalışmasında eritrosit süspansiyon yaşı **16.2±6.7 gün**, CRIT çalışmasında ise **21.2 ±11.4 gün** kullanılmış. İlginç olarak eski kan kullanımı daha yüksek mortalite ile ilgisi bulunmamış.

Influence of Erythrocyte Concentrate Storage Time on Postsurgical Morbidity in Cardiac Surgery Patients

Santiago R. Leal-Noval, M.D., Ph.D.,* Irene Jara-López, M.D., Ph.D.,† José L. García-Garmendía, M.D., Ph.D.,‡ Ana Marín-Niebla, M.D.,† Angel Heruzo-Avilés, M.D.,§ Pedro Camacho-Laraña, M.D.,§ Jesús Loscertales, M.D., Ph.D.||

- 897 kardiak cerrahi hastasında, eritrosit süspansiyon yaşı ile çıkış arasında fark yok
- Ancak, 28 günden daha sonra depolanmış kan infüzyonu alan hastalarda pnömoni riski yüksek

Lökositi azaltılmış eritrosit süspansiyonu;

- Hastaya transfüzyon tedavisi uygulama esnasında hasta başında veya kan merkezlerinde stok ürünlerin lökosit filtrelerinden geçirilmesiyle elde edilerek sağlanıp tedavide kullanılır.

Clinical Outcomes Following Institution of the Canadian Universal Leukoreduction Program for Red Blood Cell Transfusions

JAMA. 2003;289:1941-1949

Paul C. Hébert, MD, MHSc

Dean Fergusson, MHA

Morris A. Blajchman, MD

George A. Wells, PhD

Andrew Kmetz, MSc

Doug Coyle, MSc

Nancy Heddle, MSc

Marc Germain, MD, PhD

Mindy Goldman, MD

Baldwin Toye, MD

Irwin Schweitzer, MSc

Carl vanWalraven, MD, MSc

Dana Devine, PhD

Graham D. Sher, MD, PhD

for the Leukoreduction Study
Investigators

14786 hasta, ciddi nazokomial infeksiyon

Lökositi azaltılmış eritrosit süspansiyonu, veya normal eritrosit süspansiyonu

Lökositi azaltılmış eritrosit süspansiyonu alan grupta mortalite, posttransfüzyon sonrası ateş ve antibiotik kullanımı daha az (%6.19 ile %7.03)

Ciddi nazokomial infeksiyon gelişimi açısından fark yok

Does the storage time of transfused red blood cells influence regional or global indexes of tissue oxygenation in anemic critically ill patients?*

Crit Care Med 2004; 32:364–371)

Timothy S. Walsh, MRCP, FRCA, MD; Fiona McArdle, BSc, MSc, RGN; Stuart A. McLellan, MRCP, FRCA; Caroline Maciver, BSc, RGN; Michael Maginnis, FIMLS; Robin J. Prescott; D. Brian McClelland, FRCP, MD

Prospektif, randomize, pilot çalışma, ventile övolemik anemik kritik hastalar
İki ünite taze (<5 gün) veya depo (>20 gün) kan, ancak lökosit azaltılmış eritrosit süspansiyonu
Ne taze ne de depo eritrosit süspansiyonunun global doku oksijenizasyonu üzerine etkinliği yok
'Taze kan' ısrarı???

Lökositi azaltılmış eritrosit süspansiyonlarının yararları var gibi gözükmemektedir. Depolanmış kan transfüzyonunun yarar ve zararları ??? Ancak daha fazla hasta gruplarında yapılacak prospektif, randomize çalışmalar depo süresinin ne kadar olduğuna, ne çeşit süspansiyon verelim sorularına yanıt verecektir.

Napolitano LM and Corwin HL. Crit Care Med 2004; 32;94-6.

Spahn DR and Marcucci C. Critical Care 2004; 8:89-90.

- **KISITLI
TRANSFÜZYON
STRATEJİSİ
UYGULANAN
HASTALAR EVE
GİDİNCE NE
OLUYOR??**



Timothy S. Walsh
Ezz-el-din Saleh
Robert J. Lee
D. Brian McClelland

The prevalence and characteristics of anaemia at discharge home after intensive care

- 3 yıl, 283 hasta, kısıtlı transfüzyon stratejisi uygulanmış
- Evde Hb <10 g/dl
- %82 'nde eritrositler normokromik normositik, %12'nde ise hipokromozit veya mikrositoz var.(demir eksikliği gibi)---'**kronik hastalık anemisi**'
- Gelecek çalışmalara öneriler; YBÜ'nde yatıp çıkan hastalarda yorgunluk, baş ağrısı gibi nedenler anemiye bağlı olabilir. Eritropoetin tedavisi, demir eksikliği tedavisi vb araştırılmalıdır.

SONUÇ OLARAK;

- Anemi kritik hastalarda sık görülen bir komplikasyondur.
- Stabil kritik hastalarda, hafif-orta iskemik kalp hastalığı da dahil olarak, Hb düzeyleri 7-9 g/dl tutulabilir.
- Ağır iskemik kalp hastalığında transfüzyon eşiği Hb 9-10 g/dl tutulabilir.
- Lökositi azaltılmış eritrosit süspansiyonları kullanılabilir.
- Transfüzyon gereksinimini azaltan stratejiler unutulmamalıdır.



TEŞEKKÜRLER