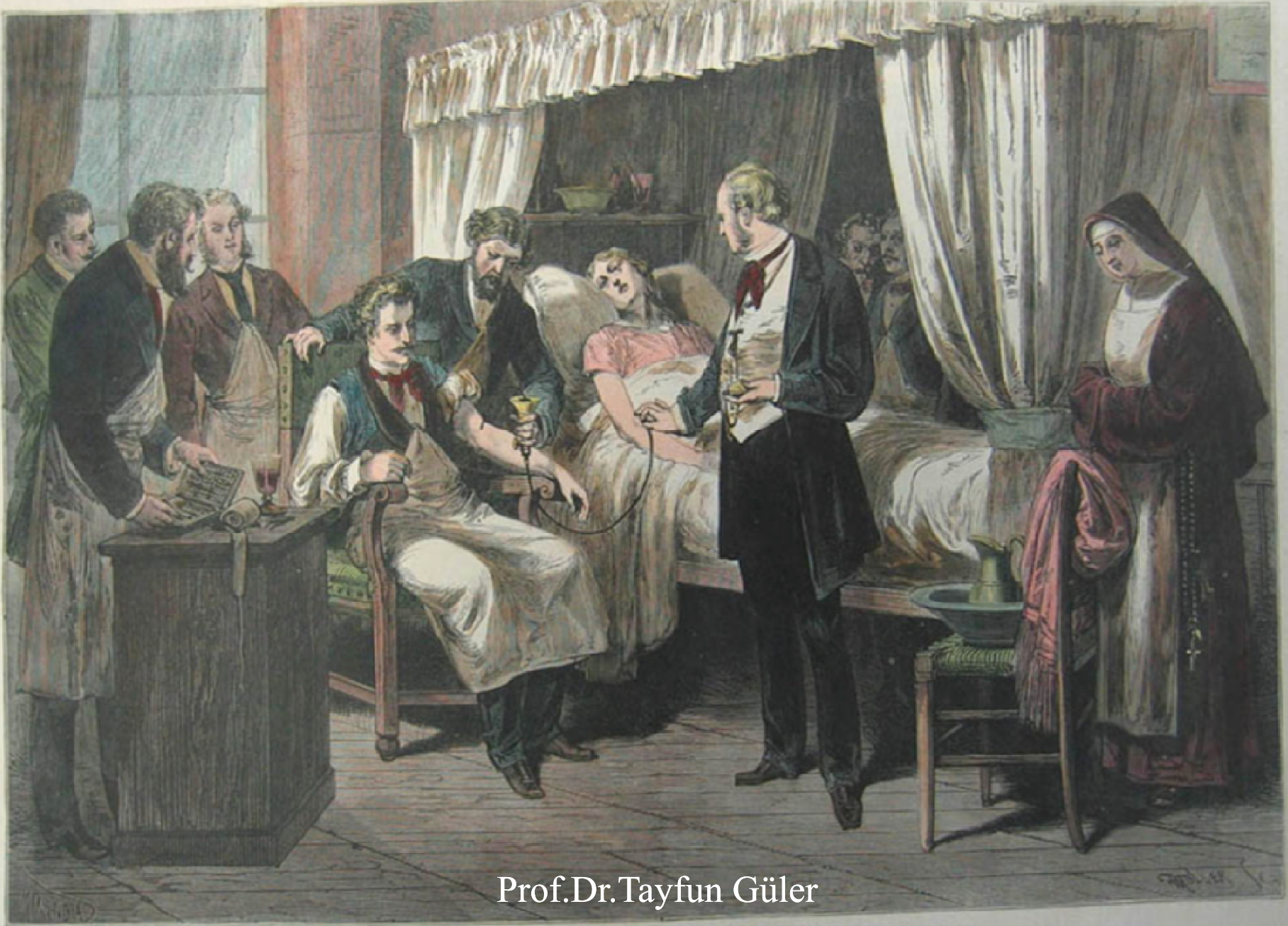


# TRANSFÜZYON ZAMANI



Prof.Dr.Tayfun Güler

THE TRANSFUSION OF BLOOD—AN OPERATION AT THE "HÔPITAL DE LA FITIÉ," AT PARIS.—[See Page 509.]

# TARİHTEKİ İLK KAN NAKLİ\*

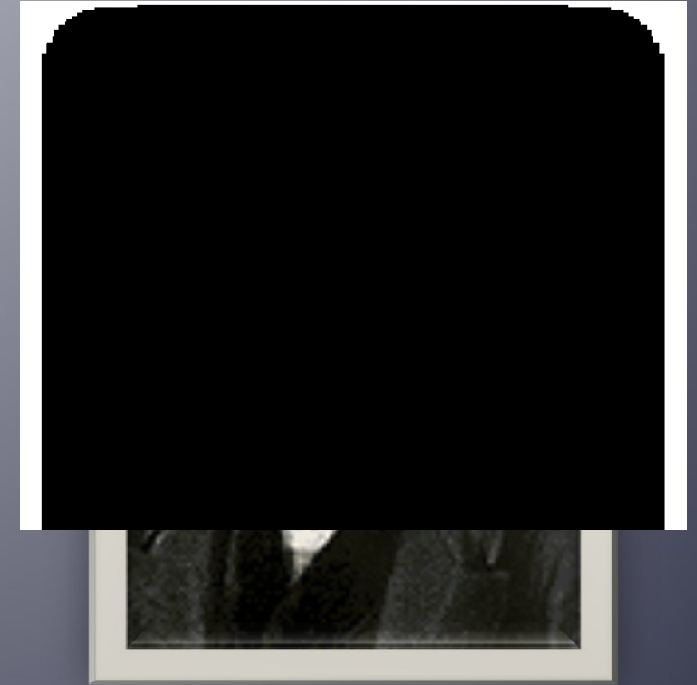
- ▶ Hasta:
  - Pope Innocent VIII
- ▶ Allojenik kan kaynağı:
  - 10 yaşında 3 erkek çocuk
- ▶ Transfüzyon yolu:
  - Peroral
- ▶ Tarih:
  - 1492
- ▶ Sonlanım:
  - Hasta ve donörlerin kaybı



\*Stefano Infessura, tarihçi, XXV. yüzyıl

# İLK BAŞARILI TRANSFÜZYON\*

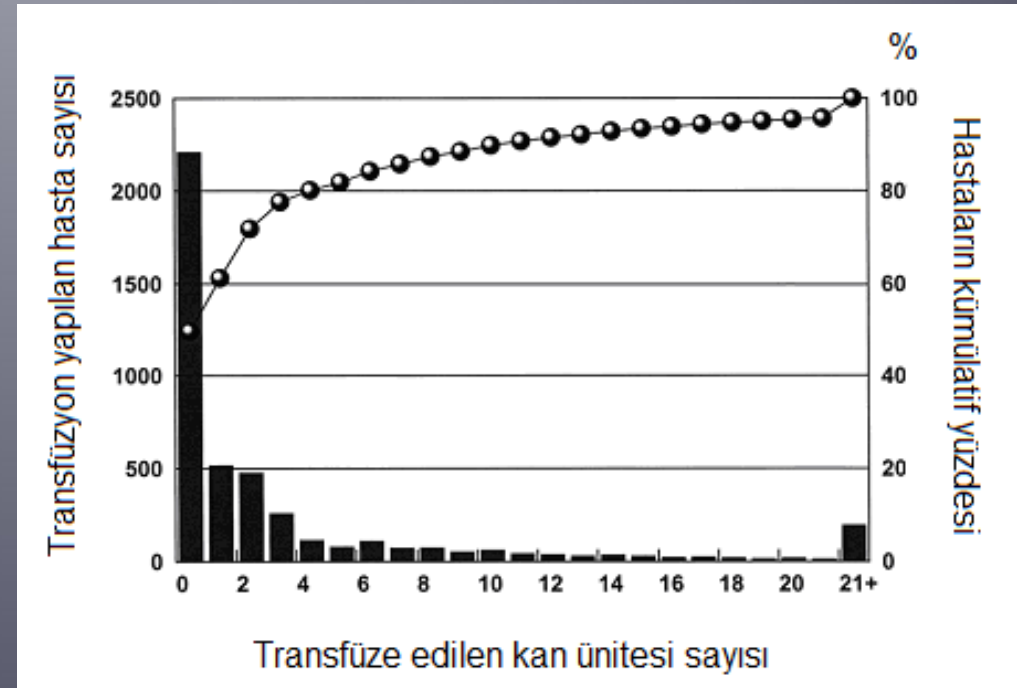
- ▶ Hasta:
  - Postpartum hemoraji
- ▶ Allojenik kan kaynağı:
  - Hastanın kocası
- ▶ Transfüzyon yolu:
  - İntravenöz
- ▶ Tarih:
  - 1818
- ▶ Sonlanım:
  - Başarılı tedavi



\* *James Blundell, obstetrisyen*

# GÜNÜMÜZDE TRANSFÜZYON

- ▶ Yıllık tüketim (ABD):
  - ~ 15.000.000 ünite
- ▶ Günlük tüketim (ABD):
  - ~ 40.000 ünite
- ▶ Cerrahide tüketim
  - % 56-69
- ▶ Kalp cerrahisinde tüketim
  - ~ %50
- ▶ Yoğun bakımda transfüzyon sıklığı
  - ~ % 50



# ANEMİ

## ► Tanım:

- Hb < 13 g/dl (erkekler)
- Hb < 12 g/dl (kadınlar)

## ► Sıklık

- Cerrahi hastalarında %5-76\*

## ► Sıklığı etkileyen faktörler:

- Yaş
- Cinsiyet (Kadınlar > Erkekler)
- Yandaş hastalıklar
- Uygulanan cerrahi girişimin tipi

# PREOPERATİF ANEMİ VE MORTALİTE

## ► Preoperatif anemi

### ■ Mortalitede artış

► %1.3 (Hb>12 gr/dl); % 33 (Hb< 6 gr/dl) \*

Hct (%)	Hasta sayısı	Mortalite (%)
<18.0	129	35.4
18.0-20.9	304	26.8
21.0-23.9	1.292	16.6
24.0-26.9	5.172	14.9
27.0-29.9	14.339	11.2
30.0-32.9	24.678	8.4

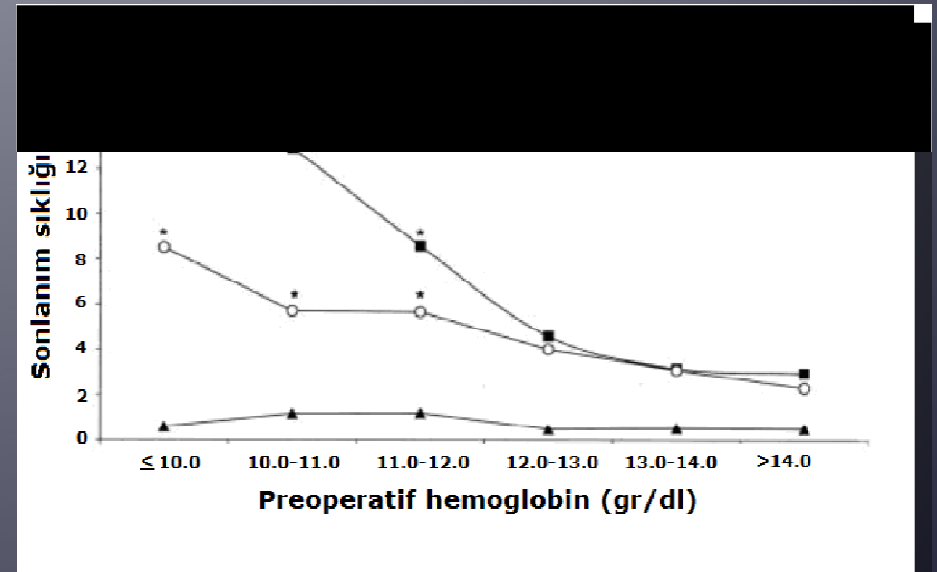
\*\*

\* *Lancet* 1996; 348:1055

\*\* *JAMA*. 2007;297(22):2481

# PREOPERATİF ANEMİ VE MORBİDİTE

- Morbiditede artış
  - Kardiyak olaylar
  - Pnömoni
  - Postoperatif deliryum
  - Hospitalizasyon süresi ↑



# İNTRAOPERATİF ANEMİ

## ► Etyoloji

- Preoperatif anemi varlığı
- Cerrahi kanama
- Kardiyopulmoner baypas (CPB)
  - Hemodilüsyon
    - Dilüsyonel anemi
    - Diilüsyonel koagülopati
    - Morbidite/mortalitede artış



# İNTRAOPERATİF ANEMİ

## ▶ CABG, 2.738 hasta\*

- Mortalite için bağımsız risk faktörü:
  - ▶ Hct < %14 (düşük risk grubu hastalar)
  - ▶ Hct < %17 (yüksek risk grubu hastalar)

## ▶ CABG, 6.980 hasta\*\*

- Hematokrit < %19:
  - ▶ Hastane mortalitesi ↑
  - ▶ İntraaortik balon kullanımı, CPB'a geri dönme ↑

\**Circulation* 1997;96(Suppl 2):194

\*\**Ann Thorac Surg* 2001;71:769

# İNTRAOPERATİF ANEMİ

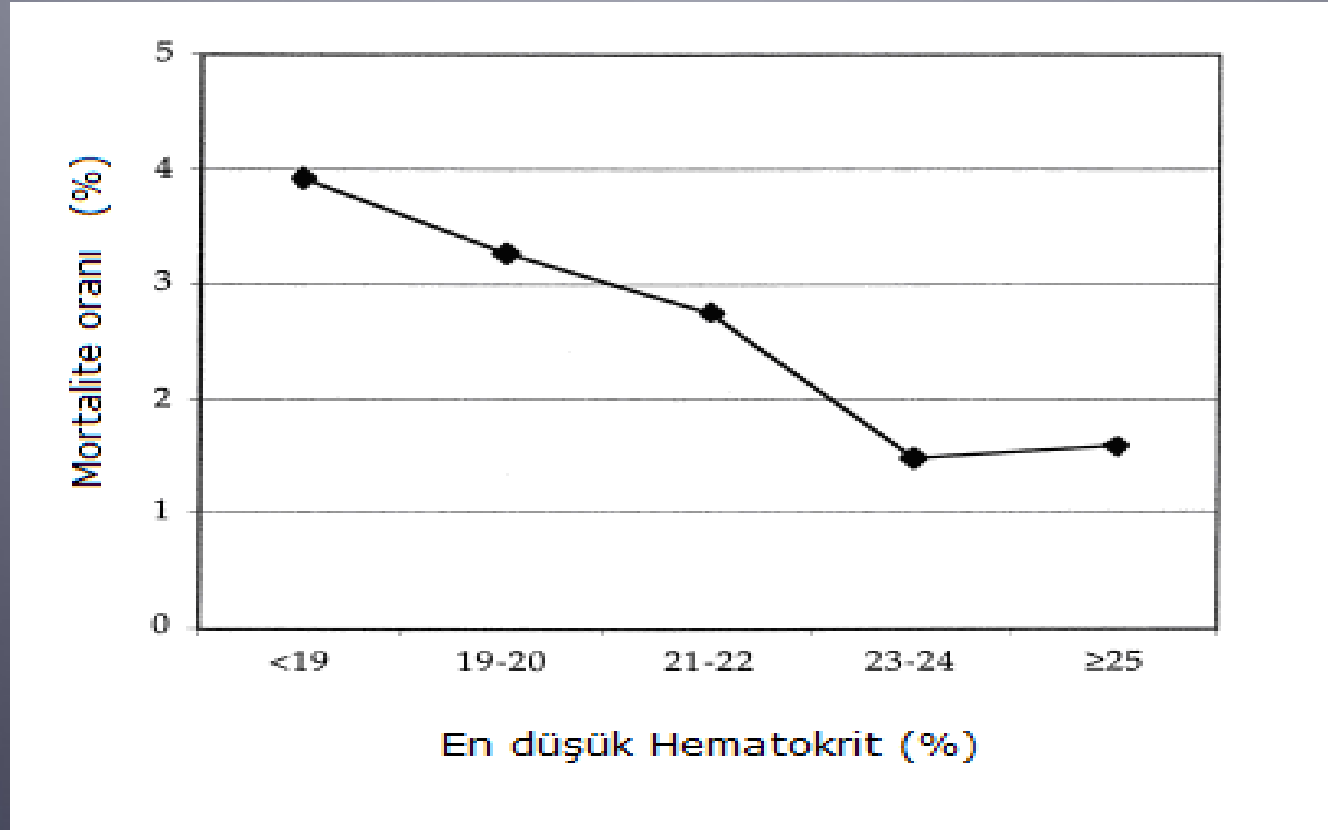
- ▶ CPB, 10.949 hasta\*
  - Düşük hematokrit:
    - ▶ Postoperatif inme için risk faktörü
- ▶ CPB, 5000 hasta\*\*
  - Hct < %22
    - ▶ Miyokard infarktüsü, düşük kardiyak output, kardiyak arest
    - ▶ İnme, renal yetersizlik
    - ▶ Uzayan ventilasyon desteği, pulmoner ödem
    - ▶ Kanamaya bağlı reoperasyon, sepsis, multiorgan yetersizliği

\* *Ann Thorac Surg* 2005;80:1381

\*\* *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003;125:1438

# İNTRAOPERATİF ANEMİ

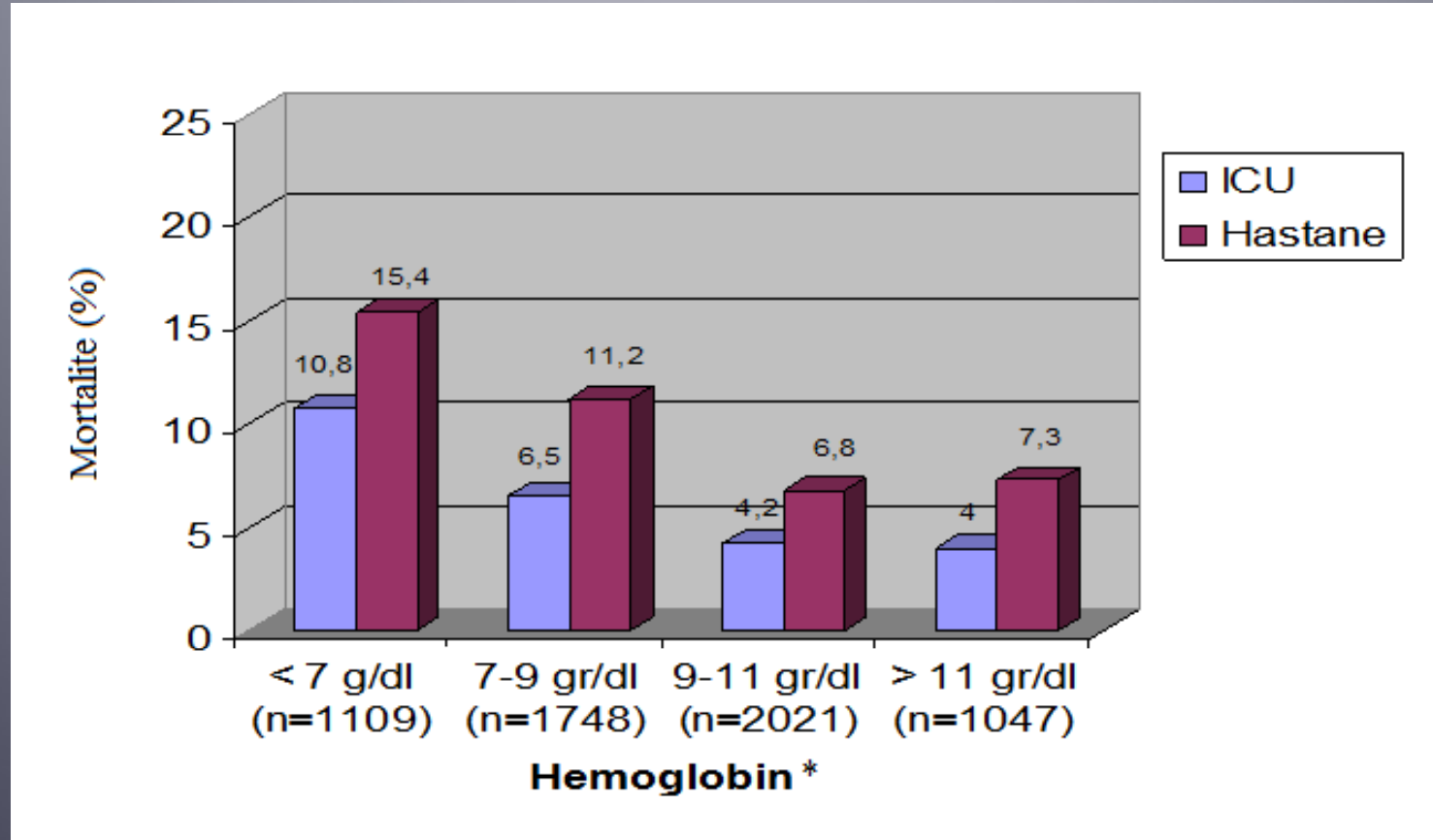
CPB sırasında aşırı hemodilüsyon ve mortalite ilişkisi



# POSTOPERATİF ANEMİ

- ▶ Yoğun bakım hastalarında sık
  - %57.6 \*
- ▶ Kan transfüzyonu gereksinimi yüksek
  - %30.9 \*
- ▶ Yandaş hastalıklar sık
- ▶ Genel durum kötü
- ▶ Morbidite ve mortalitede artış nedeni

# POSTOPERATİF ANEMİ



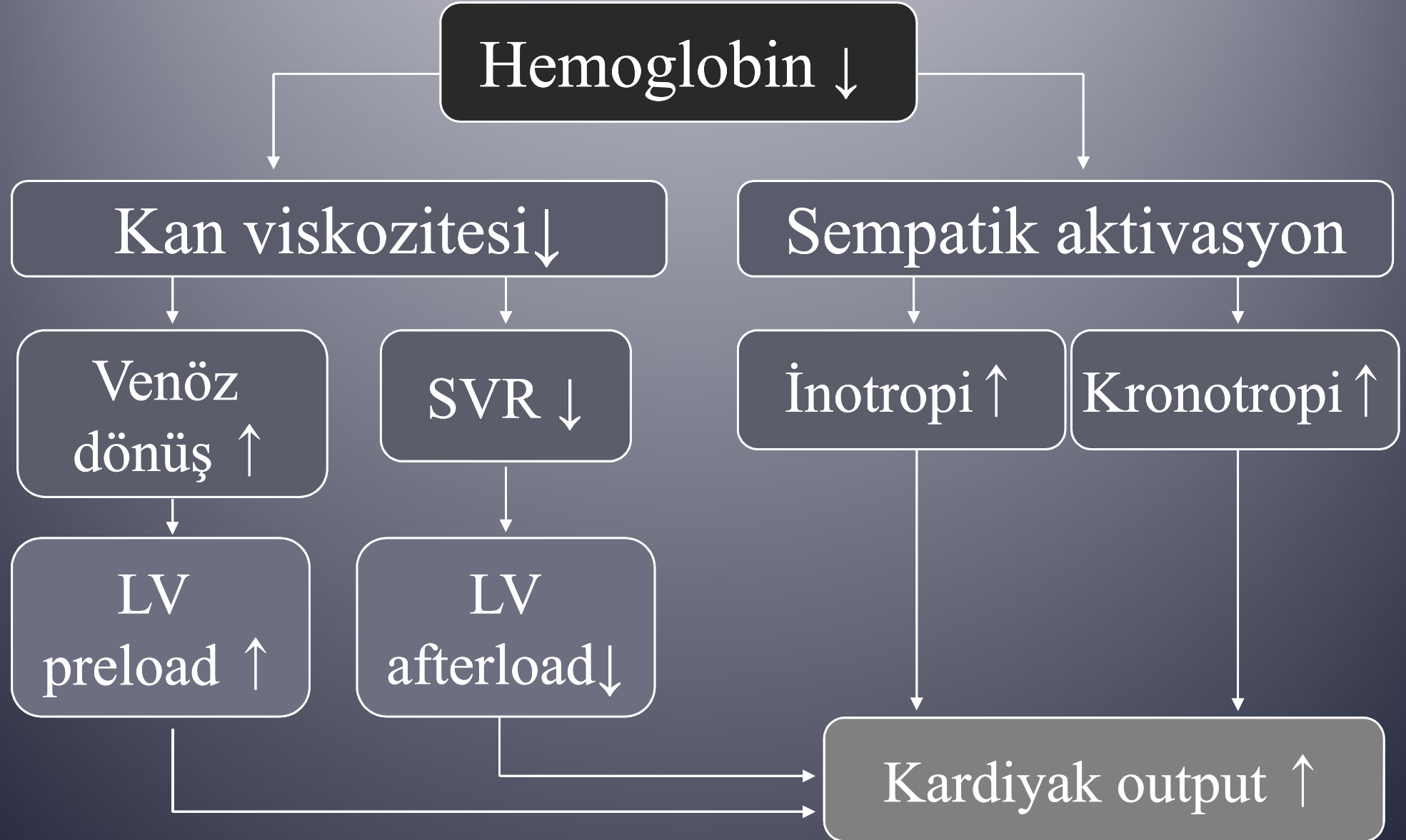
\* Yoğun bakıma kabuldeki Hb

# ANEMİDE KOMPANSASYON

## ► Kompansasyon:

- Santral
- Rejyonel
- Mikrosirkülatuar
- Hb-O<sub>2</sub> disosiasyon eğrisinde şift

# SANTRAL KOMPANSASYON



# ANEMİDE KOMPANSASYON

## ► Santral kompensasyon

- Kardiyak outputta artış

## ► Rejyonel kompensasyon

- Kanın vital organlara yönlendirilmesi

## ► Mikrosirkülatuar kompensasyon

- Kapiller homojenitede artış

## ► Oksihemoglobin eğrisinde sağa kayma

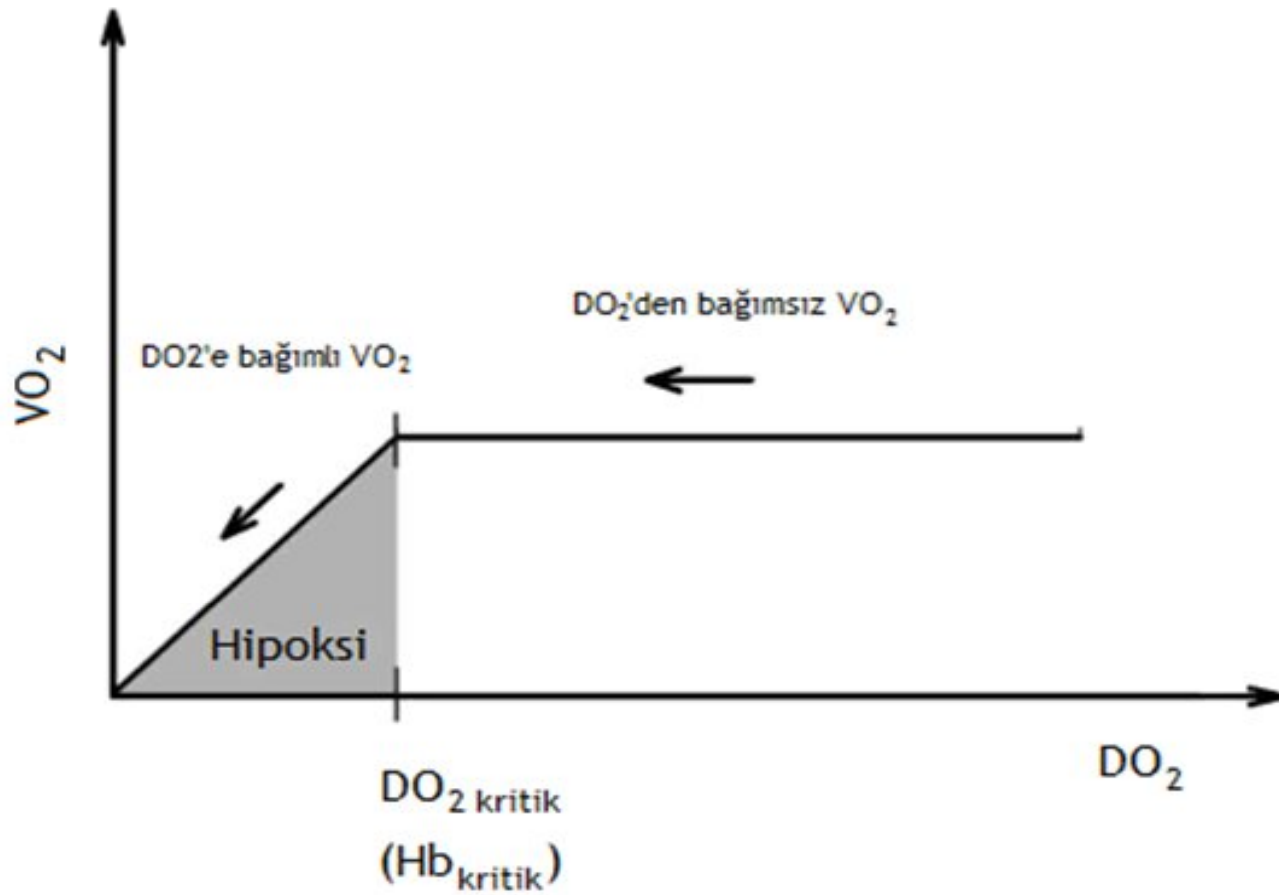
- Dokulara oksijen bırakılmasında artış

$O_2ER^* \uparrow$

\* Oksijen ekstraksiyon oranı



# KOMPANSASYONUN LİMİTİ



# KOMPANSASYONUN LİMİTİ

Yazar	Tür	Anestezi	FiO <sub>2</sub>	Plazma Genişletici	Hb <sub>krit</sub> 'in tespiti	Hb <sub>krit</sub> [g/dL]
Fontana *	İnsan (Çocuk)	İzofluran, Sufentanil	1.0	Albümin	VO <sub>2</sub> 'de azalma	2.1
Van Woerkens **	İnsan (84 yaş)	Enfluran, Fentanil	0.4	Jelatin	VO <sub>2</sub> 'de azalma	4
Zollinger***	İnsan (58 yaş)	Propofol, Fentanil	1.0	Jelatin	ST-segment Depresyonu	~ 1.1

\* *Anesthesiology*. 2004 Jan;100(1):70-6

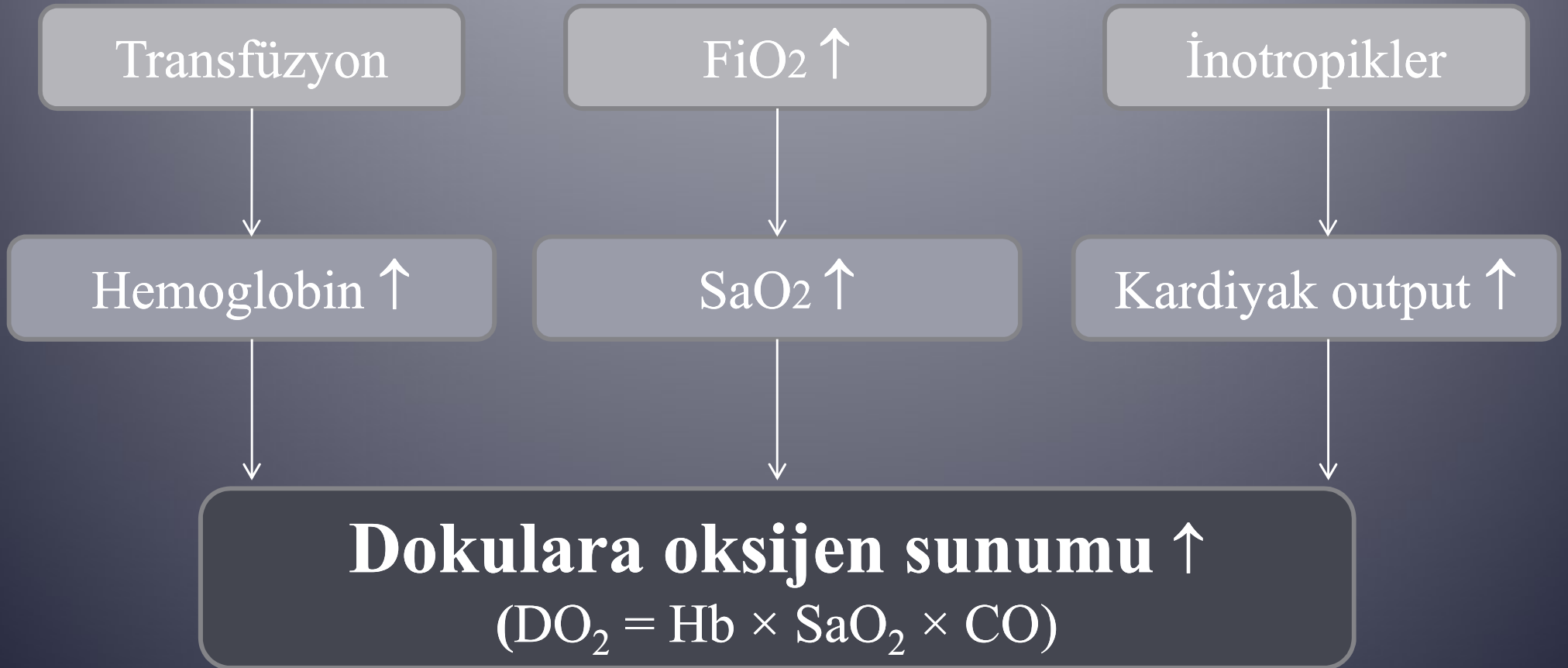
\*\* *Anesth Analg*. 1995 Feb;80(2):219-25

\*\*\* *Anesthesiology*. 1997 Oct;87(4):985-7

# TRANSFÜZYONUN AMACI

- ▶ Hemoglobin miktarının arttırılması:
  - Kanın oksijen taşıma kapasitesinin arttırılması
- ▶ Koagülasyon faktörlerinin yerine konulması:
  - Hemostazın düzeltilmesi
- ▶ Volüm ekspansiyonu:
  - ▶ Kardiyak outputun arttırılması

# KANIN OKSİJEN TAŞIMA KAPASİTESİNİN ARTTIRILMASI



# HEMOSTAZIN SAĞLANMASI

- ▶ Kardiyak cerrahide hemostazın bozulması:
  - Kullanılmakta olan antiplatelet ilaçlar
  - Hipotermi
  - CPB:
    - ▶ Hemodilüsyon
    - ▶ Platelet disfonksiyonu ve platelet tüketimi
  - Anormal fibrinoliz
  - Yetersiz cerrahi hemostaz

# VOLÜM EKSPANSİYONU

## ► Cerrahi kanama:

### ► Cerrahinin özellikleri:

- Kompleks cerrahi
- Reoperasyon
- Kombine cerrahi

► CPB > 2.5 saat

► Renal hastalıklar

► İleri yaş

► Küçük vücut yüzey alanı

# KAN VE KAN ÜRÜNLERİ

Komponent	Volüm (ml)	Depolama	Endikasyon
<b>Eritrosit</b>	180-350	2-6 °C 35 gün	Kanın oksijen taşıma kapasitesini arttırmak
<b>Platelet</b>	Aferez: 180-300 Havuz: 250-400	22 °C ± 2 °C 5-7 gün	Aşağıdaki nedenlere bağlı kanamanın önlenmesi ve tedavisi <ul style="list-style-type: none"><li>- Büyük volümde kan transfüzyonlarına eşlik eden trombositopeni</li><li>- Dissemine intravasküler koagülopati (DIC) ve majör cerrahiye eşlik eden tüketim</li></ul>
<b>Taze donmuş plazma</b>	240-300	- 30 °C 24 ay	Masif kan transfüzyonu veya majör cerrahiye bağlı anormal hemostaz <ul style="list-style-type: none"><li>- Koagülasyon faktörleri eksikliği ve DIC</li><li>- Protrombin kompleks konsantrisi bulunamadığında warfarinin etkisini nötralize etmek</li><li>- Karaciğer hastalarında invaziv girişimler ve kanama durumlarında</li></ul>
<b>Kriyo-presipitat</b>		- 30 °C 24 ay	Hipofibrinojenemi ile birlikte olan kanamalar: <ul style="list-style-type: none"><li>- DIC</li><li>- Masif transfüzyon</li></ul>

# TRANSFÜZYONUN RİSKLERİ

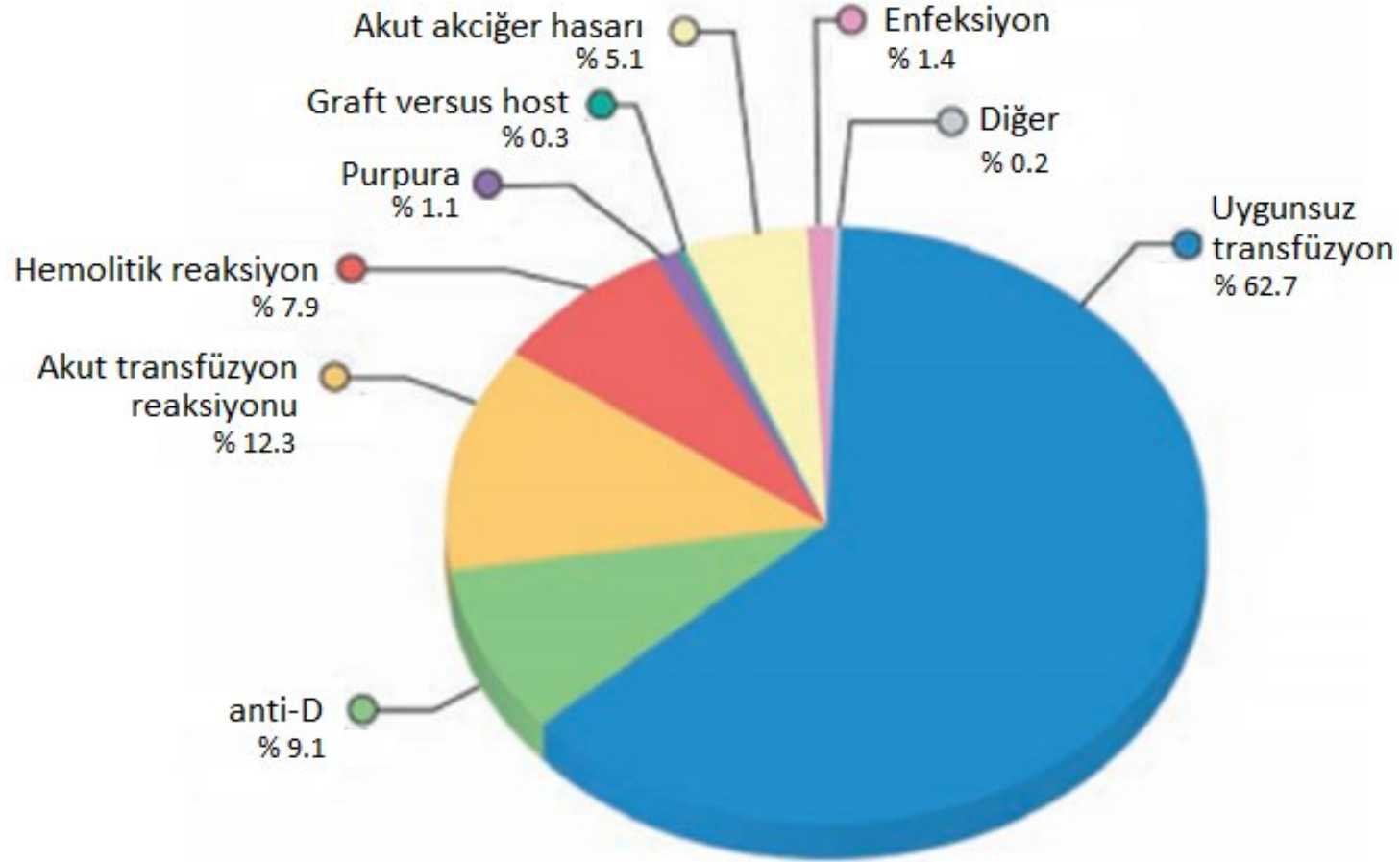
İmmünolojik Reaksiyonlar	Sıklık
<b>Akut</b>	
• ABO uyumsuzluğu	1:100,000–150.000
• Febril hemolitik reaksiyonlar	1:2.500–5.000
• Nonhemolitik febril reaksiyonlar	1:100
• Alerjik/anafilaktik reaksiyonlar	1: 2.000–50.000
<b>Kronik</b>	
• Gecikmiş hemoliz	
• Alloimmunizasyon	1:1.600
• Graft versus host reaksiyonu	
• İmmünmodülatör etkiler	?
○ Kanser yinelenmesi, oluşumu	
○ Postoperatif enfeksiyonlar	



# TRANSFÜZYONUN RİSKLERİ

Nonimmünolojik Reaksiyonlar	Sıklık
<b>Akut</b>	
• Bakteriyel kontaminasyon	1:50.000–500.000
• Transfüzyonla ilişkili Akut Akciğer Hasarı (TRALI)	1:5.000–150.000
• Posttransfüzyon purpura (PTP)	Nâdir
• Masif transfüzyon komplikasyonları	
• Kan merkezi hataları	1: 14.000-4.000.000
<b>Kronik</b>	
• Enfeksiyöz hastalık nakli:	
○ HIV	1:250.000–4.000.000
○ Hepatitis A	1:1.000.000
○ Hepatitis B	1:50.000–250.000
○ Hepatitis C	1:30.000–3.000.000
○ Parazitler (Malarya)	1:4.000.000
• Demir birikimi	

# TRANSFÜZYON KOMPLİKASYONLARI



4334 olay / 36.000.000 ünite

# İMMÜNMODÜLASYON

- ▶ **Kanser hastalarında**
  - Transfüzyon öyküsü (5-29 yıl)
  - NonHodgkin lenfoma gelişme riski: ↑ (%26)
- ▶ **Hepatosellüler karsinoma rezeksiyonu**
  - Sağ kalım oranı: ↓ (% 38; % 67)
- ▶ **Kolorektal cerrahi:**
  - Kanser yineleme oranında %37 artış
- ▶ **Postoperatif enfeksiyon riskinde artış**

# TRANSFÜZYONLA İLİŞKİLİ AKUT AKCİĞER HASARI (TRALI)

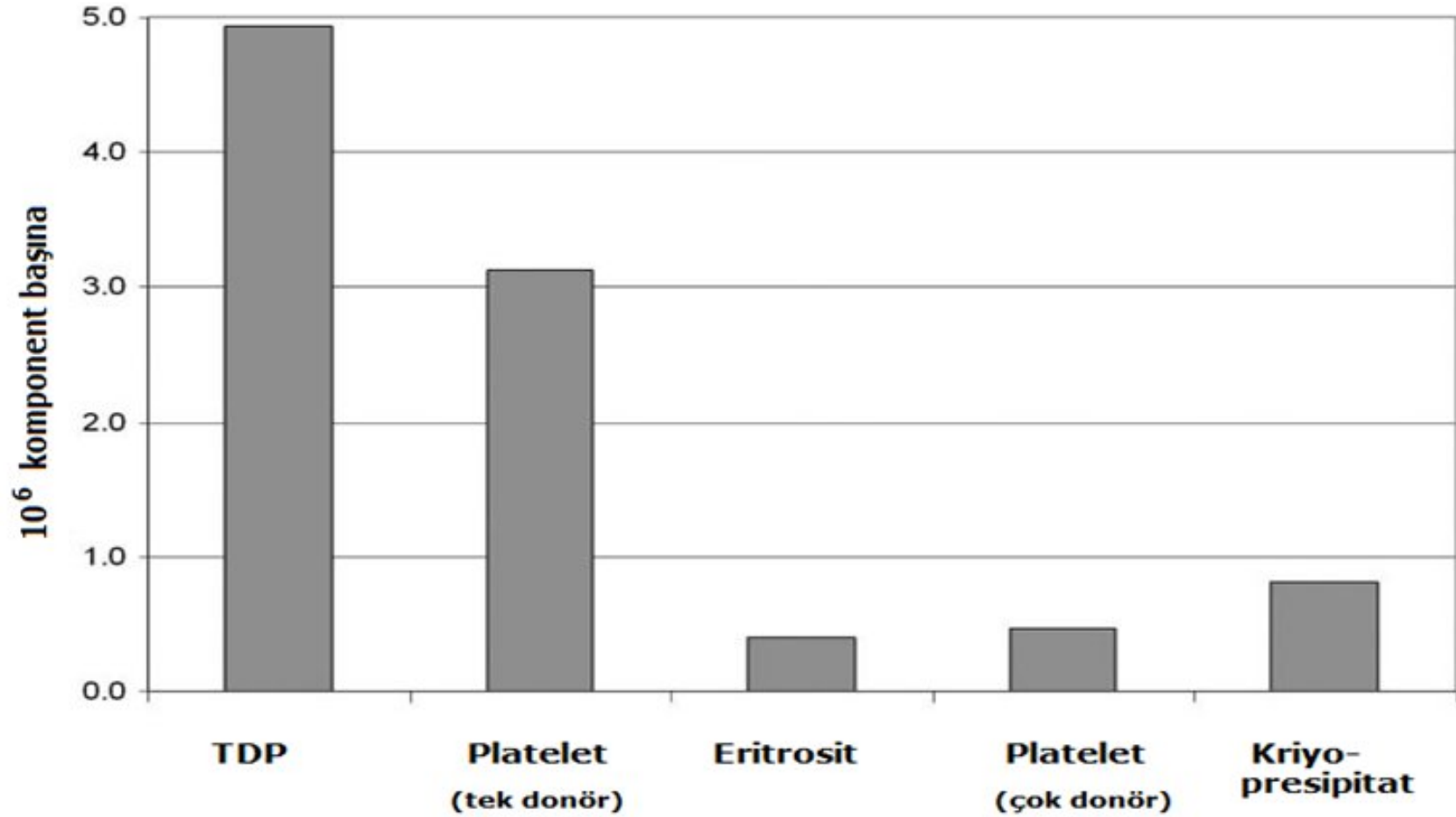
## ► Tanı:

- Nonkardiyojenik pulmoner ödem
- Hipoksemi
- Akciğer grafisinde bilateral infiltratlar
- Sol atriyal hipertansiyon lehine bulgu olmaması
- Transfüzyondan önce ALI bulunmaması
- Akut başlangıç (ilk 6 saat)

## ► Patofizyoloji:

- HLA antijenlerine karşı antikor gelişimi

# TRALI SIKLIĞI



# TRANSFÜZYON VE MORTALİTE

## ► Yoğun bakım

- TRICC, 838 hasta\*
  - Hb: 10 → 12 g/dl: Mortalitede değişiklik yok
- ABC, 3.534 hasta\*\*
  - Mortalitede artış (%18.5; %10.1)
- CRIT, 4.892 hasta\*\*\*
  - Transfüzyon sayısı risk faktörü
- SOAP, 3.147 hasta\*\*\*\*
  - Mortalitede artış (% 23.0; %16.3)

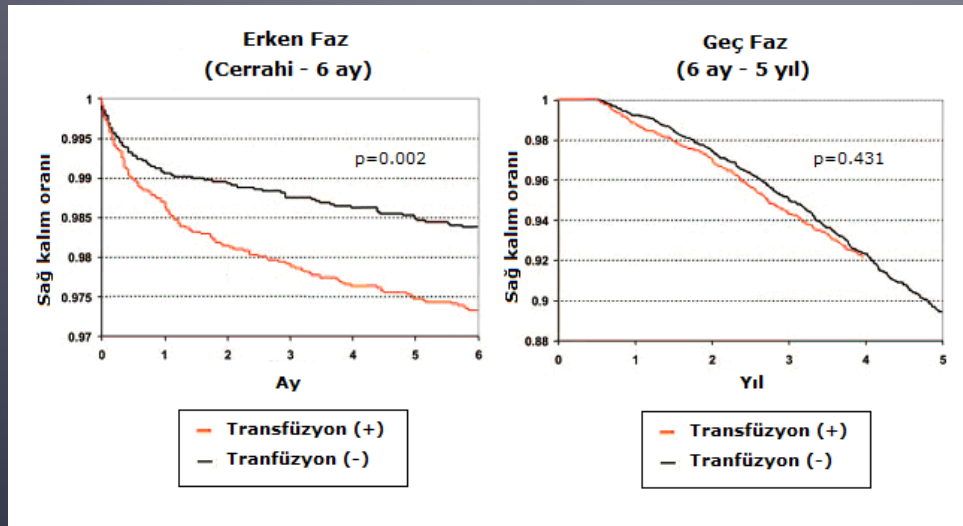
\* *N Engl J Med.* 1999;340:409 \*\* *JAMA.* 2002 Sep 25;288(12):1499

\*\*\* *Crit Care Med.* 2004;32:39 \*\*\*\* *Anesthesiology.* 2008 Jan;108(1):31

# TRANSFÜZYON VE MORTALİTE

## ► Kardiyak cerrahi

- Engoren ve ark., 1.915 hasta, CABG\*
  - 5 yıllık mortalite 2 kat yüksek (%15)
- Surgenor ve ark., 9.079 hasta\*\*
  - Mortalite oranı % 16 daha yüksek



\**Ann Thorac Surg* 2002;74:1180

\*\**Anesth Analg* 2009;108:1741

# TRANSFÜZYON VE MORBİDİTE

Çalışmacı	Grup	Hasta sayısı	Sonuç
Koch CG *	CABG	11.963	Renal yetersizlik, ventilasyon desteğinde uzama, ciddi enfeksiyon, kardiyak ve nörolojik komplikasyonlarda ↑
Koch C **	CABG/ kapak	16.847	Respiratuar yetersizlik, intübasyon süresinde uzama, ARDS, reintübasyon ↑
Banbury***	KV cerrahi	15.592	Septisemi, bakteriyemi, sternal yara enfeksiyonu ↑
ABC	YB	3.534	Organ yetersizliği riski ↑
CRIT	YB	4.892	ICU, hastane kalış süresi: ↑ Komplikasyon oranı: ↑
SOAP	YB	3.147	ICU, hastane kalış süresi: ↑

CABG: koroner arter cerrahisi;

YB: Yoğun Bakım; KV: kardiyovasküler

\* *Crit Care Med.* 2006 Jun;34(6):1608

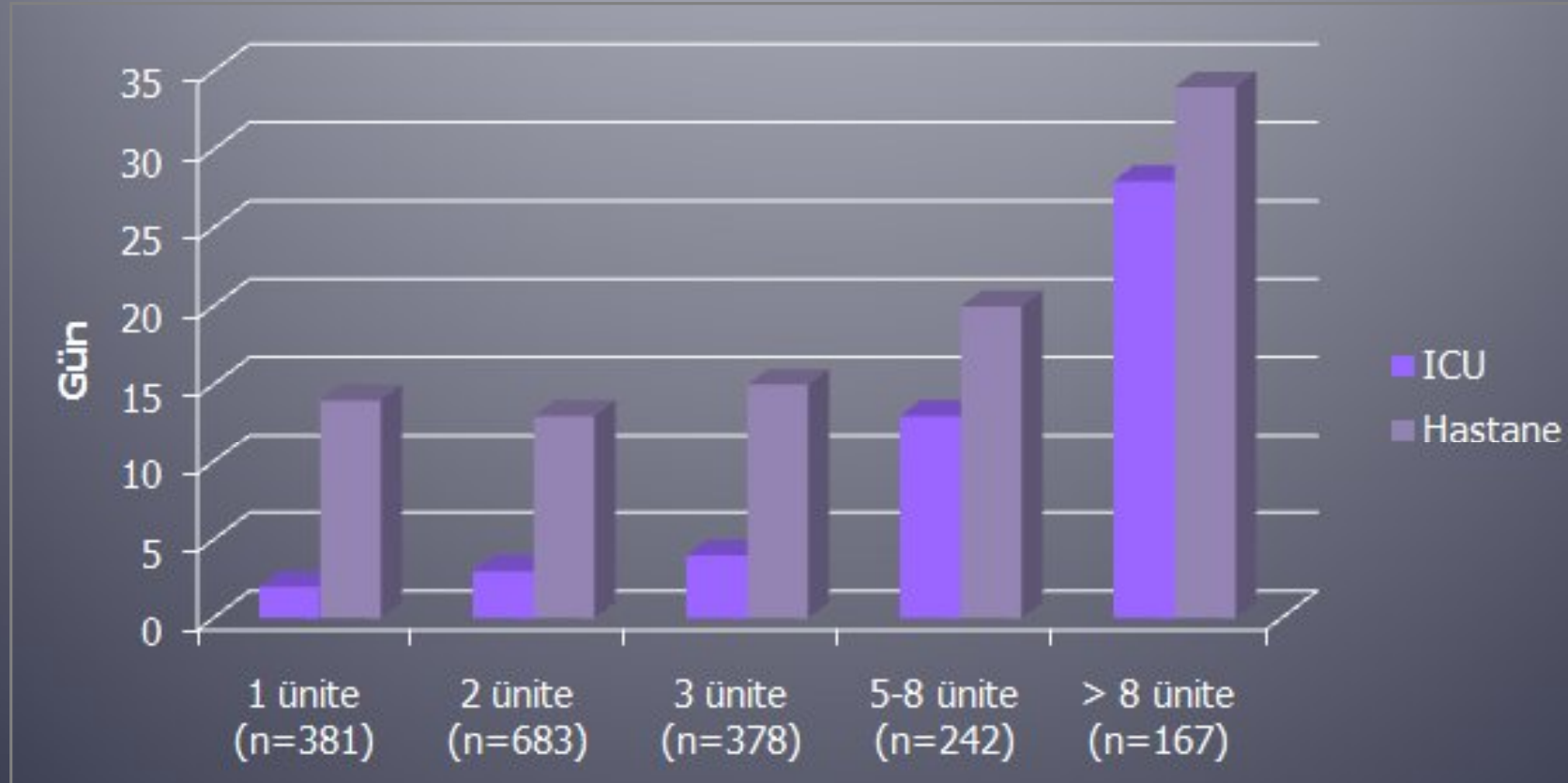
\*\* *Ann Thorac Surg.* 2009 Nov;88(5):1410

\*\*\* *J Am Coll Surg.* 2006 Jan;202(1):131



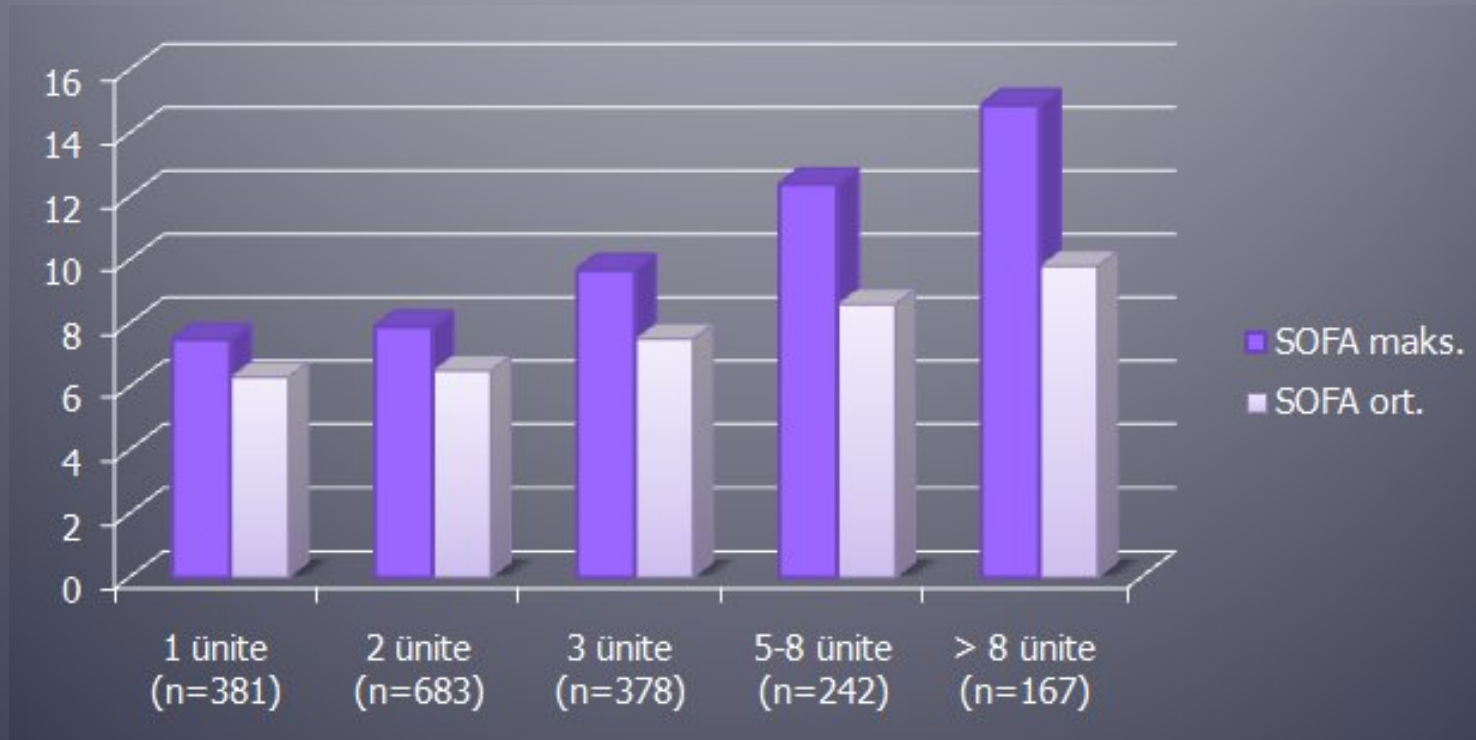
# TRANSFÜZYON VE MORBİDİTE

Transfüzyon miktarı ve  
ICU/hastane kalış süresi ilişkisi



# TRANSFÜZYON VE MORBİDİTE

Transfüzyon miktarı ve  
Genel durum (SOFA skoru) ilişkisi



# TRANSFÜZYON KARARI

- ▶ Transfüzyon kriterleri:
  - Kaybedilen volümün hesaplanması
  - Fizyolojik Ölçütler
    - ▶ Vital bulguların değerlendirilmesi
    - ▶ Hemodinamik/laboratuvar ölçümler

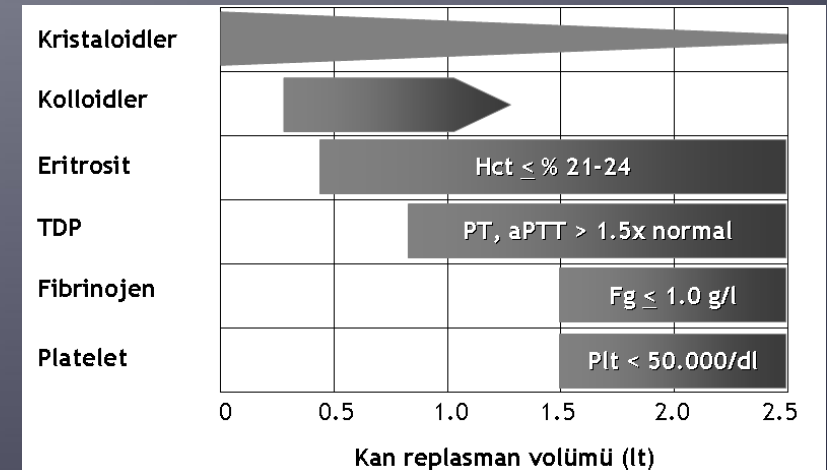
# KANAYAN VOLÜMÜN HESAPLANMASI

## ► Yöntem:

- Cerrahi sahanın gözlenmesi
- Klinik belirti/bulguların izlenmesi

## ► Kayıp miktarı ve tedavi

- %15-30: Kristaloid, kolloid
- %30-40: Volüm + eritrosit
- > %40: Hızlı volüm replasmanı + eritrosit



# VİTAL BULGULARIN İZLENMESİ

## ► Genel

- Yorgunluk, dispne,

## ► Nörolojik

- Mental durumda değişiklikler

## ► Üriner

- İdrar çıkışında azalma

## ► Kardiyovasküler

- Artmış katekolamin ihtiyacı
- Taşikardi, hipotansiyon
- ST segment değişiklikleri
- Yeni oluşan aritmiler
- Sol ventrikül kontraktilitesinde bozulma (TEE)

# VİTAL BULGULARIN İZLENMESİ

## ACS/ATLS Hemoraji Klasifikasyonu\*

Klinik Parametreler	Klas I	Klas II	Klas II	Klas IV
Kan kaybı (ml)	<750	750–1.500	1.500–2.000	>2.000
Kalp atım hızı (/dk)	<100	>100	>120	>140
Kan basıncı (mmHg)	Normal	Normal	Azalmış	Azalmış
Nabız basıncı (mm Hg)	Normal	Azalmış	Azalmış	Azalmış
Solunum hızı (/dk)	14–20	20–30	30–40	>40
İdrar çıkışı (ml/saat)	>30	20–30	5–15	Minimal
Santral sinir sistemi	Minimal anksiyete	Hafif anksiyete	Anksiyete, konfüzyon	Letarji

\*Değerler, 70 kg'lık bir hasta içindir

ACS/ATLS, American College of Surgeons/Advanced Trauma Life Support

# HEMOGLOBİN VE HEMATOKRİT

## ► “10/30” kuralı\*

- Hb < 10 gr/dl → Transfüzyon
- Hct < % 30 → Transfüzyon

## ► İnsan çalışmaları

- Hb < 5 gr/dl → Doku hipoksisi

## ► Hayvan çalışmaları

- Hb < 3-5 gr/dl → Doku hipoksisi
- Hb = 10 gr/dl x 5 saat → Ölüm

# KARDİYAK CERRAHİDE TRANSFÜZYON ENDİKASYONLARI

## ► İntraoperatif dönem:

### ► Hemoglobin < 6 gr/dl:

- Yaşam kurtarıcı, endikasyon kesin

### ► Hemoglobin < 7 gr/dl:

- Çoğu hastada uygun; ancak kaliteli kanıt yok

### ► Hemoglobin 7-10 gr/dl

- Kritik düzeyde nonkardiyak end-organ iskemisi olan hastalar
- Daha fazla kanıta gereksinim var

### ► Hemoglobin > 10 gr/dl

- Endikasyon yok

*The Society of Thoracic Surgeons and  
The Society of Cardiovascular Anesthesiologists  
Clinical Practice Guideline.  
Ann Thorac Surg 2007;83:S27*



# KARDİYAK CERRAHİDE TRANSFÜZYON ENDİKASYONLARI

## ► Kardiyopulmoner baypas:

### ► Hb < 6 gr/dl

- Orta dereceli hipotermik kardiyopulmoner baypas

### ► Hb = 6-7 gr/dl

- Kritik end-organ iskemisi riski bulunan hastalar

- Serebrovasküler olay öyküsü, karotid stenozu
- Diabetes mellitus
- Kardiyak disfonksiyon
- İleri yaş
- Masif kan kaybı

# KARDİYAK CERRAHİDE TRANSFÜZYON ENDİKASYONLARI

## ► Postoperatif Dönem

### ► Hemoglobin < 6 gr/dl:

- Yaşam kurtarıcı, endikasyon kesin

### ► Hemoglobin < 7 gr/dl:

- Çoğu hastada uygun; ancak kaliteli kanıt yok

### ► Hemoglobin 7-10 gr/dl

- Kritik düzeyde nonkardiyak end-organ iskemisi olan hastalar
- Daha fazla kanıta gereksinim var.

# ASA KILAVUZU

- ▶ Hemoglobin < 6 gr/dl
  - Kardiyopumoner baypas
- ▶ Hemoglobin <7 gr/dl
  - 65 yaşın üzerindeki hastalar
  - Kronik kardiyovasküler veya respiratuar hastalıkları bulunan hastalar
- ▶ Hemoglobin 7-10 gr/dl
  - Stabil hastalarda transfüzyonun yararı açık değil
- ▶ Hızlı kanamalarda aşırı kan kaybı
  - > 1500 ml / kan volümünün % 30'u
- ▶ Acil hemostazın sağlanamayacağı hızlı kan kayıpları

# DİĞER FİZYOLOJİK ÖLÇÜTLER

- ▶ Miks venöz oksijen basıncı ( $P_{vO_2}$ )
- ▶ Miks Venöz Oksijen Satürasyonu ( $S_{vO_2}$ )
- ▶ Santral Venöz oksijen satürasyonu ( $S_{cv}O_2$ )
- ▶  $O_2$  Tüketimi ( $VO_2$ )
- ▶ Oksijen Ekstraksiyon Oranı ( $O_2ER$ )
- ▶ Laktat
- ▶ Baz açığı

# MİKS VENÖZ OKSİJEN BASINCI (PVO<sub>2</sub>)

## ▶ Avantajları:

- Doku oksijenasyonunu yansıtır

## ▶ Dezavantajlar:

- Hipokside korelasyon kaybı
- Pulmoner arter kateterizasyonu gerekliliği

## ▶ Normal değerler:

- 40-45 mmHg

## ▶ Transfüzyon eşiği

- PvO<sub>2</sub> < 25-30 mmHg

# MİKS VENÖZ OKSİJEN SATÜRASYONU (SvO<sub>2</sub>)

## ► Avantajlar:

- Doku oksijenasyonunu yansıtır
- Hematokrit < %20 → SvO<sub>2</sub> ↓

## ► Dezavantajlar

- Pulmoner arter kateterizasyonu gerekliliği

## ► Normal değerler

- % 60 - 80

## ► Transfüzyon eşiği

- SvO<sub>2</sub> < % 50-60

# SANTRAL VENÖZ OKSİJEN SATÜRASYONU (ScvO<sub>2</sub>)

## ► Avantajları

- Santral venöz kateter gereksinimi
- Kolay, emniyetli ve ucuz
- Süreli ölçüm mümkün (Oksimetrik kateter)

## ► Normal değerleri

- SvO<sub>2</sub> + % 5
- > % 70: doku oksijenasyonu yeterli

## ► Transfüzyon eşiği

- SvO<sub>2</sub> < % 55-65

# O<sub>2</sub> TÜKETİMİ (VO<sub>2</sub>)

## ► Avantajlar:

- Hesaplanabilir:  $CO \times 1.34 \times Hb \times (SaO_2 - SvO_2)$

## ► Dezavantajları

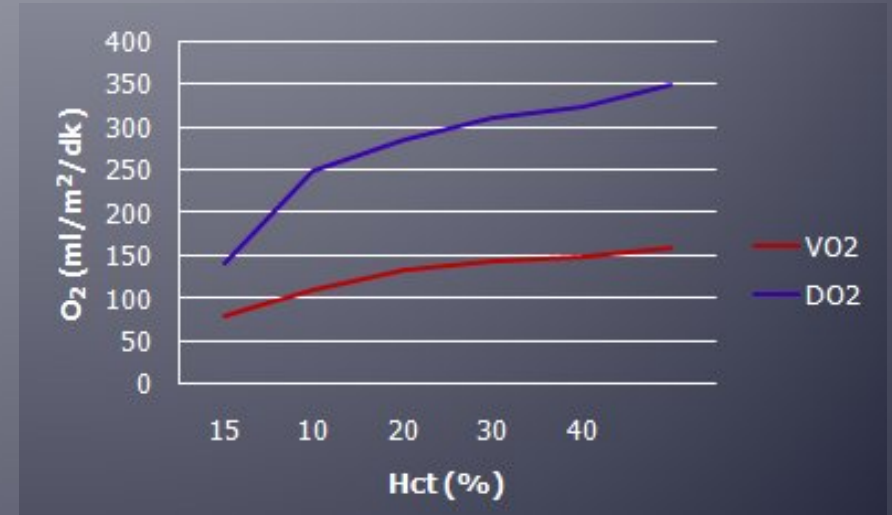
- Korelasyon kaybı
  - Sepsis, ARDS

## ► Normal değerler:

- 225-275 ml/dk

## ► Transfüzyon eşiği

- VO<sub>2</sub> değerinde %10-50 azalma





# OKSİJEN EKSTRAKSİYON ORANI (O<sub>2</sub>ER)

## ► Avantajlar:

- Hesaplanabilir:  $(CaO_2 - CvO_2) / CaO_2$
- Güçlü korelasyon
  - O<sub>2</sub>ER > % 50 → Laktat üretiminde artış
  - Kardiyak dekompanseasyon

## ► Normal değeri

- % 25

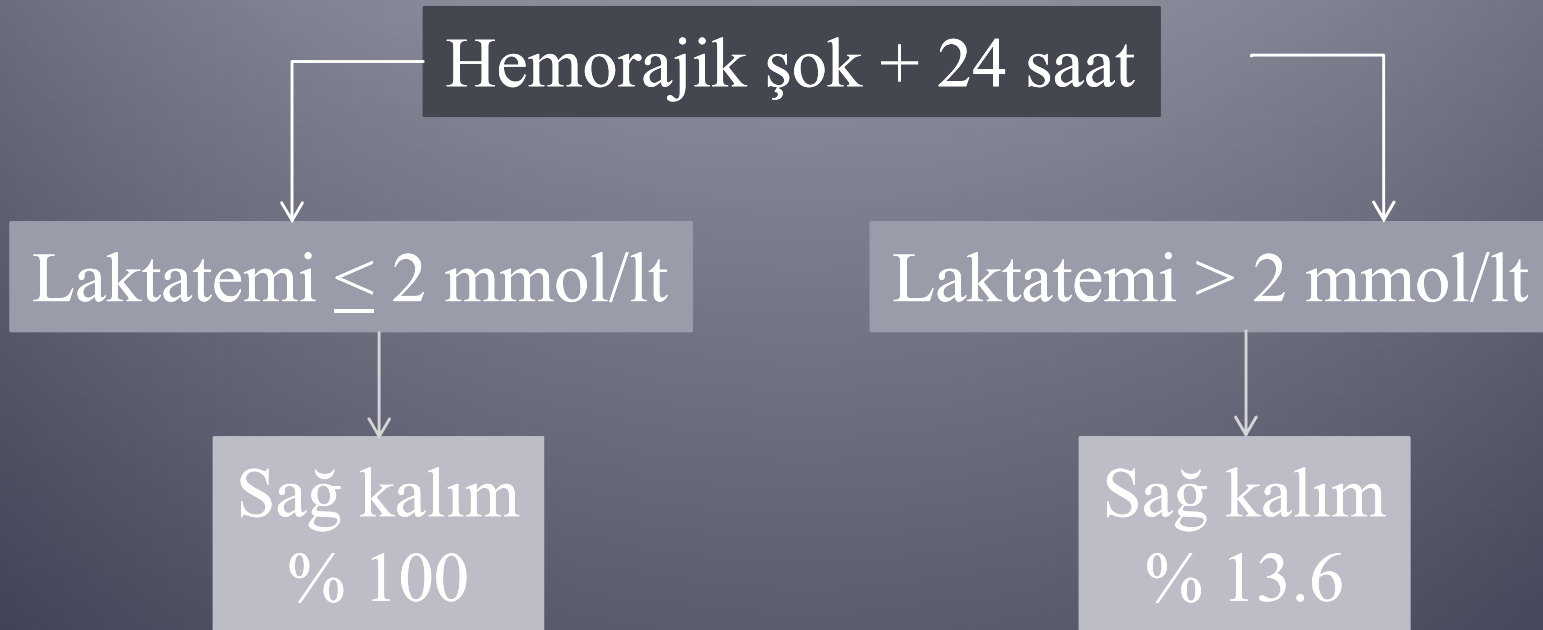
## ► Transfüzyon eşiği

- O<sub>2</sub>ER > % 40

# LAKTAT

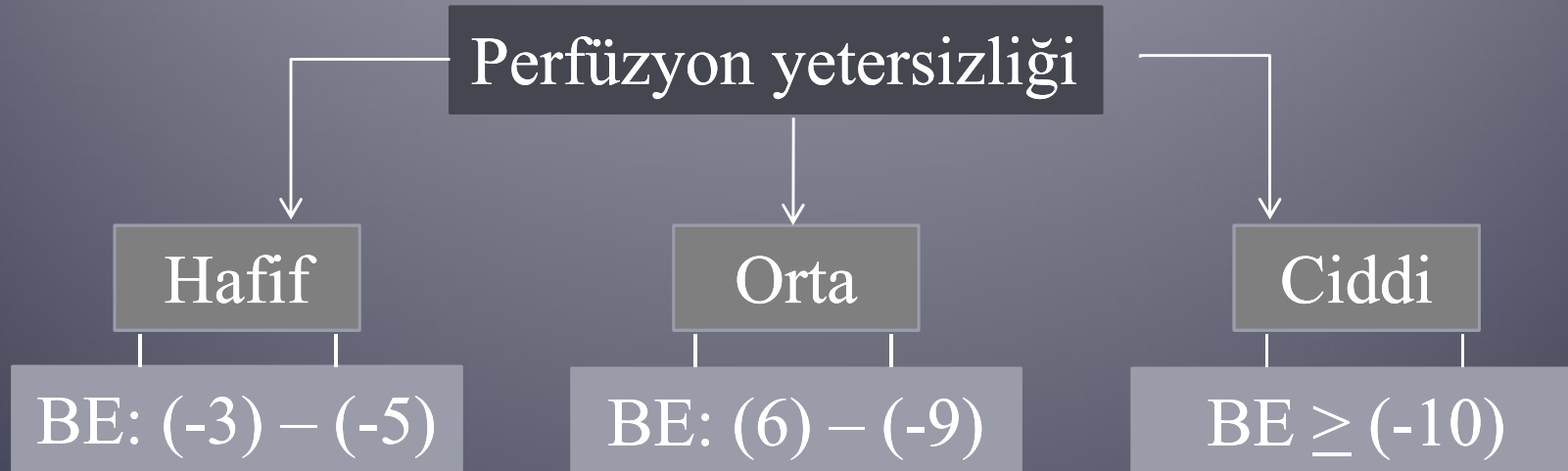
## ► Kan laktat düzeyi ↑

- Doku hipoperfüzyonu / hemorajik şokun ciddiyeti ↑



# BAZ AÇIĞI

- Hemorajik şokta baz açığı ile hasta sonlanımı arasındaki ilişki yeterli değildir.



# SONUÇ

Parametre	Kanıt desteği	İntra-operatif	Post-operatif
<b>Fizyolojik kriterler</b>			
- Hipotansiyon	Evet	Evet	Evet
- Taşikardi	Evet	Evet	Evet
- Yeni ST segment depresyonu > 0.1 mV	Evet	Evet	Evet
- Yeni ST segment elevasyonu > 0.2 mV	Evet	Evet	Evet
- Yeni duvar hareket anormalliđi (TEE)	Evet	Evet	Evet
- PvO <sub>2</sub> (mmHg)	<25	< 30	-
- SvO <sub>2</sub> (%)	< 50	< 60	-
- VO <sub>2</sub> 'de azalma (%)	>10-50	>10	-
- O <sub>2</sub> ekstraksiyon oranı (%)	> 50	> 40	-

# SONUÇ

Parametre	Kanıt desteği (gr/dl)	İntra-operatif (gr/dl)	Post-Operatif (gr/dl)
<b>Hb'e dayalı kriterler</b>			
- Tüm hastalar	< 6	< 7	< 10
- End-organ iskemisi riski/hasarı olanlar	< 7	< 7-10	< 7-10
- CPB, hipotermik	< 6	< 6	-
- CPB + End-organ iskemisi riski/hasarı		< 7	-

# SONUÇ

## ► Kan transfüzyonu

- Yaşam kurtarıcı bir tedavi modeli
- Morbidite ve mortaliteye katkısı var

## ► Akut kan kaybında tedavi seçenekleri

- İntravenöz sıvı replasmanı
- Oksijenasyonun artırılması
- Pozitif inotropikler (kardiyak output ↑)
- Transfüzyon

# SONUÇ

## ► Transfüzyon kararı için

- Hemoglobin / hematokrit tek kriter değil
- Fizyolojik kriterler dikkate alınmalı
- Hastanın akut anemiye toleransı da önemli

## ► Daha erken transfüzyon kararı

- Yandaş hastalıkları bulunan hastalar
- İleri yaştaki hastalar