

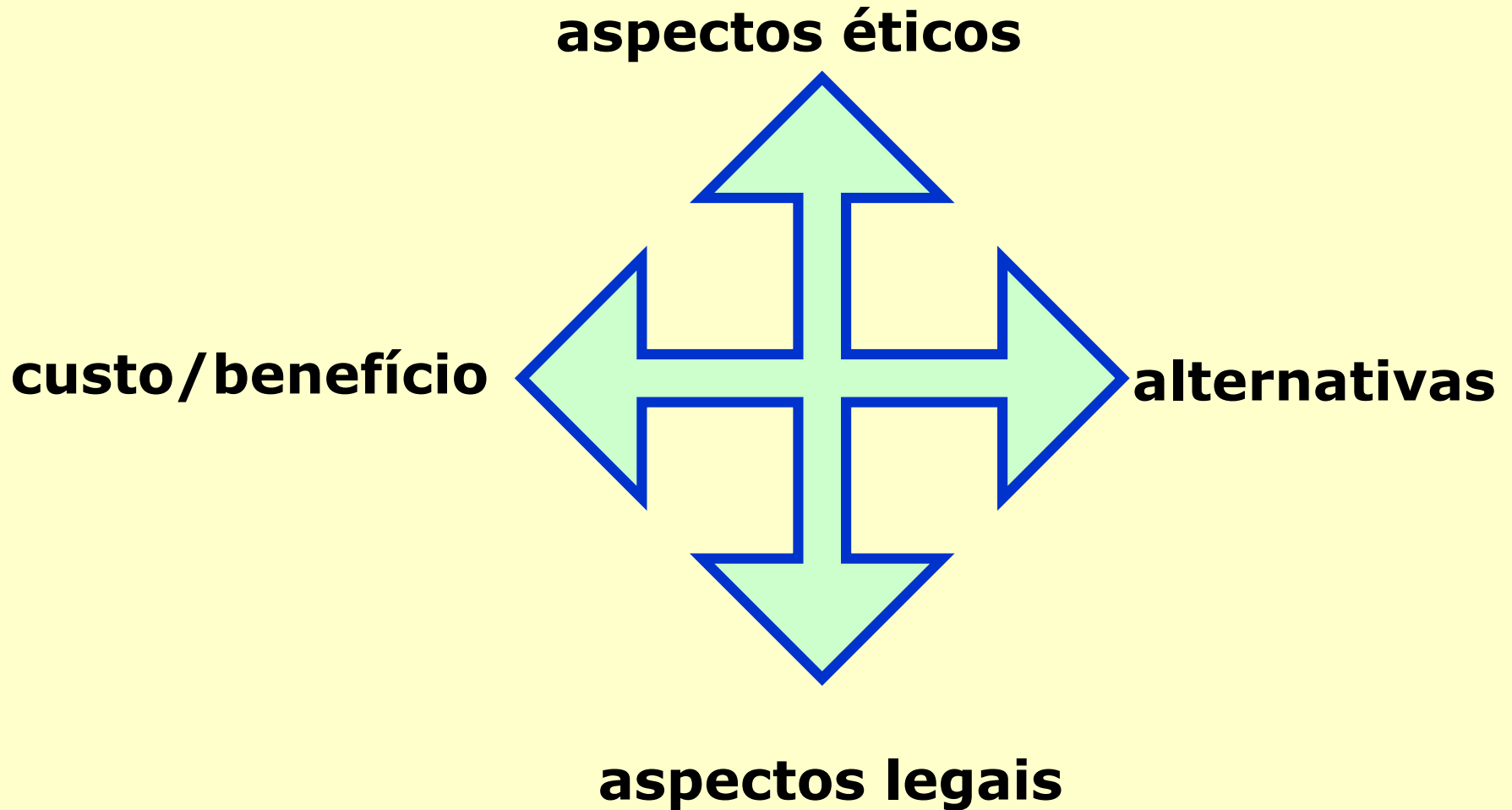
Hemoterapia

Luís Vicente Garcia

lv Garcia@fmrp.usp.br

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto

transfusão sanguínea



complicações

- 1.transmissão de doenças**
- 2.reações transfusionais**
- 3.erros transfusionais**
- 4.lesão pulmonar aguda (“TRALI”)**
- 5.hipervolemia**
- 6.sobrecarga de ferro**
- 7.imunomodulação**

complicações

1.transmissão de doenças

2.reações transfusionais

3.erros transfusionais

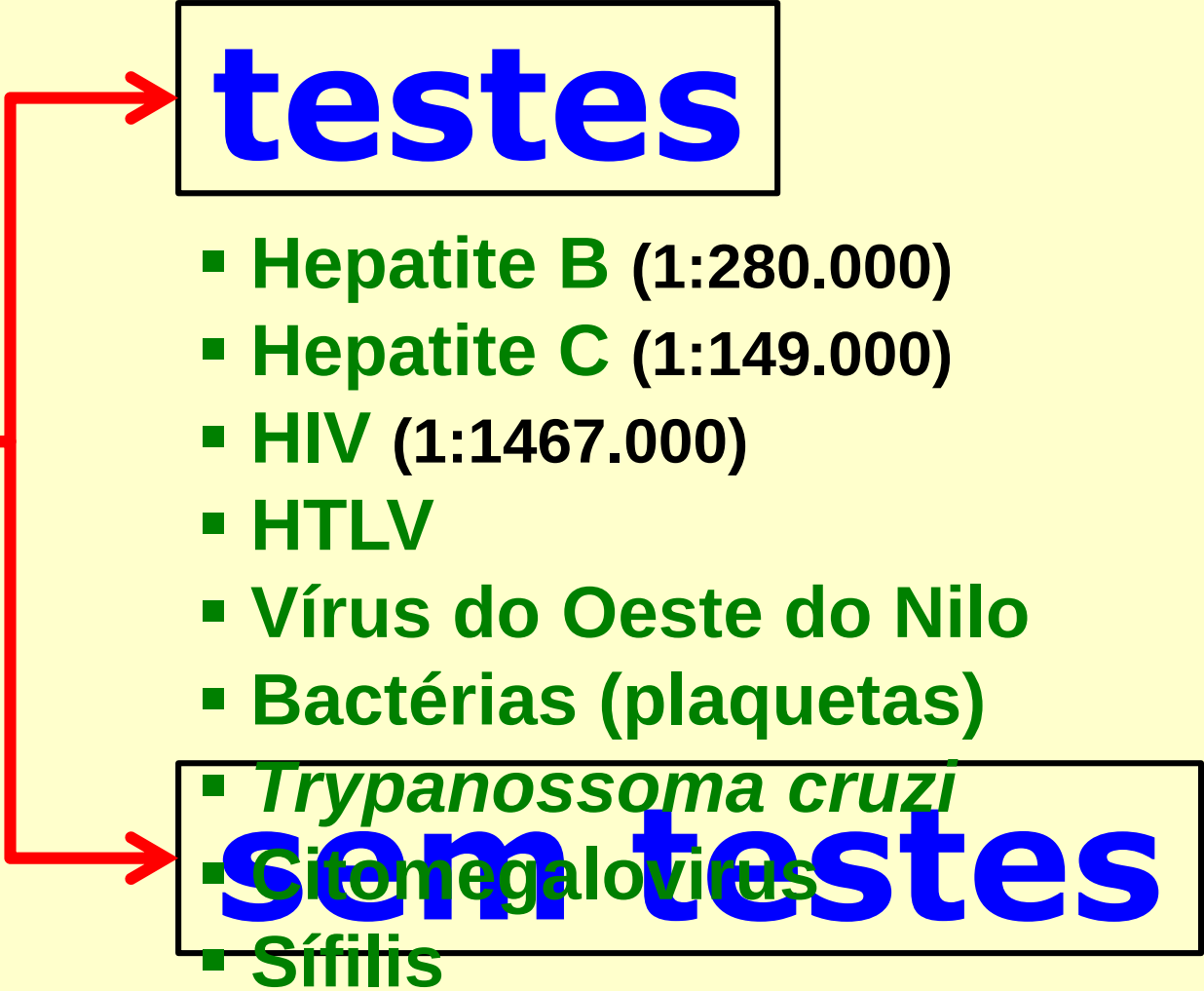
4.lesão pulmonar aguda (“TRALI”)

5.hipervolemia

6.sobrecarga de ferro

7.imunomodulação

transmissão de doenças



A red line originates from the left side of the slide and branches into two arrows. The upper arrow points to a box containing the word 'testes' in blue. The lower arrow points to a box containing the words 'sem testes' in blue. Between these two boxes is a list of diseases in green, with the first six items aligned under the 'testes' box and the last three items aligned under the 'sem testes' box.

testes

- Hepatite B (1:280.000)
- Hepatite C (1:149.000)
- HIV (1:1467.000)
- HTLV
- Vírus do Oeste do Nilo
- Bactérias (plaquetas)

- ## sem testes
- *Trypanossoma cruzi*
 - Citomegalovírus
 - Sífilis

transmissão de doenças

testes

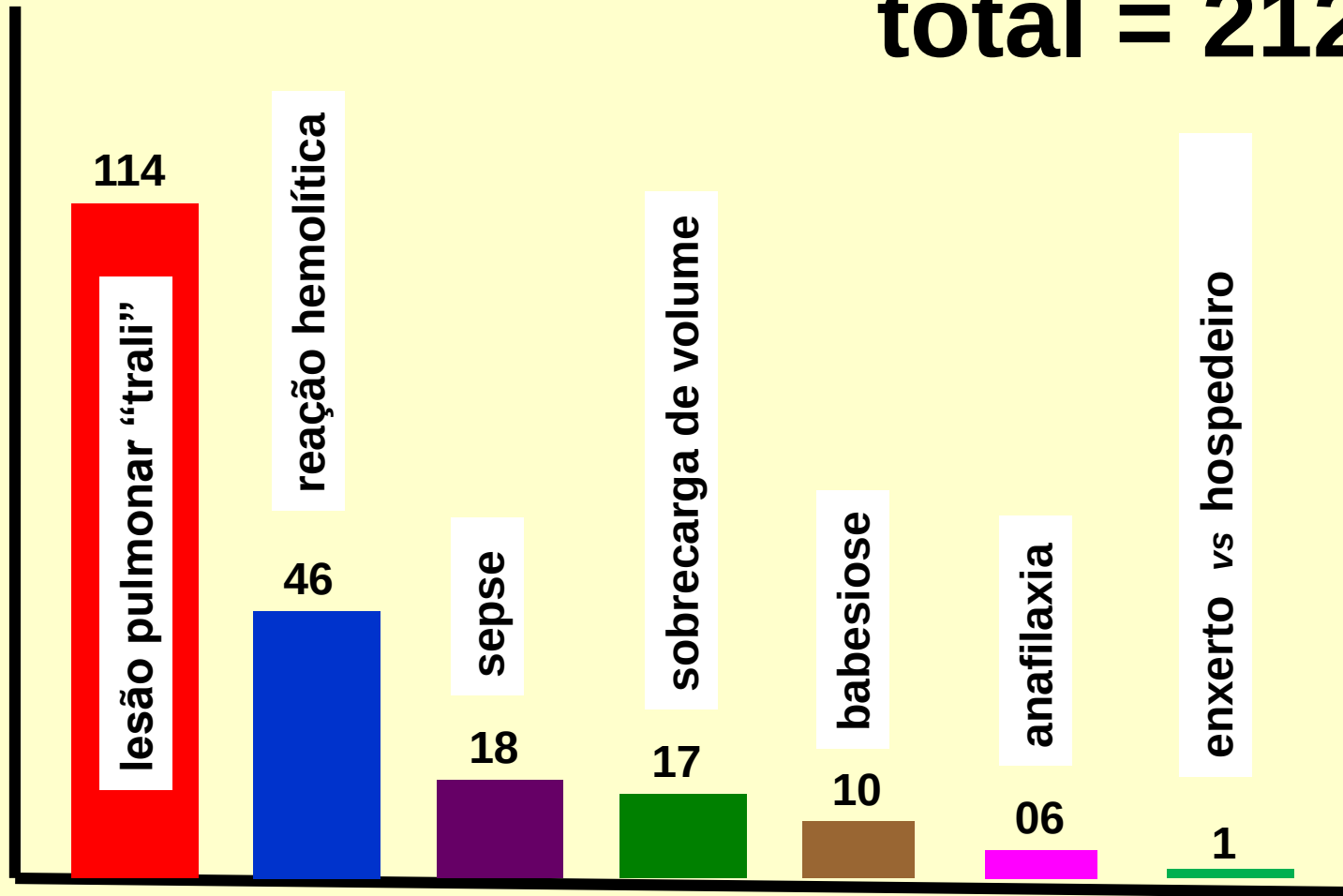
- Hepatite A
- Parvovírus
- Dengue
- Malária
- Babesia sp
- Plasmodium sp
- Leishmania sp
- Brucella sp
- Creutzfeldt-Jacob – “prions”
- Doenças desconhecidas

sem testes

complicações

total = 212

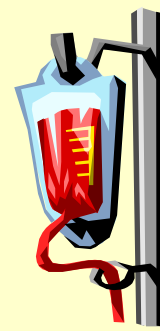
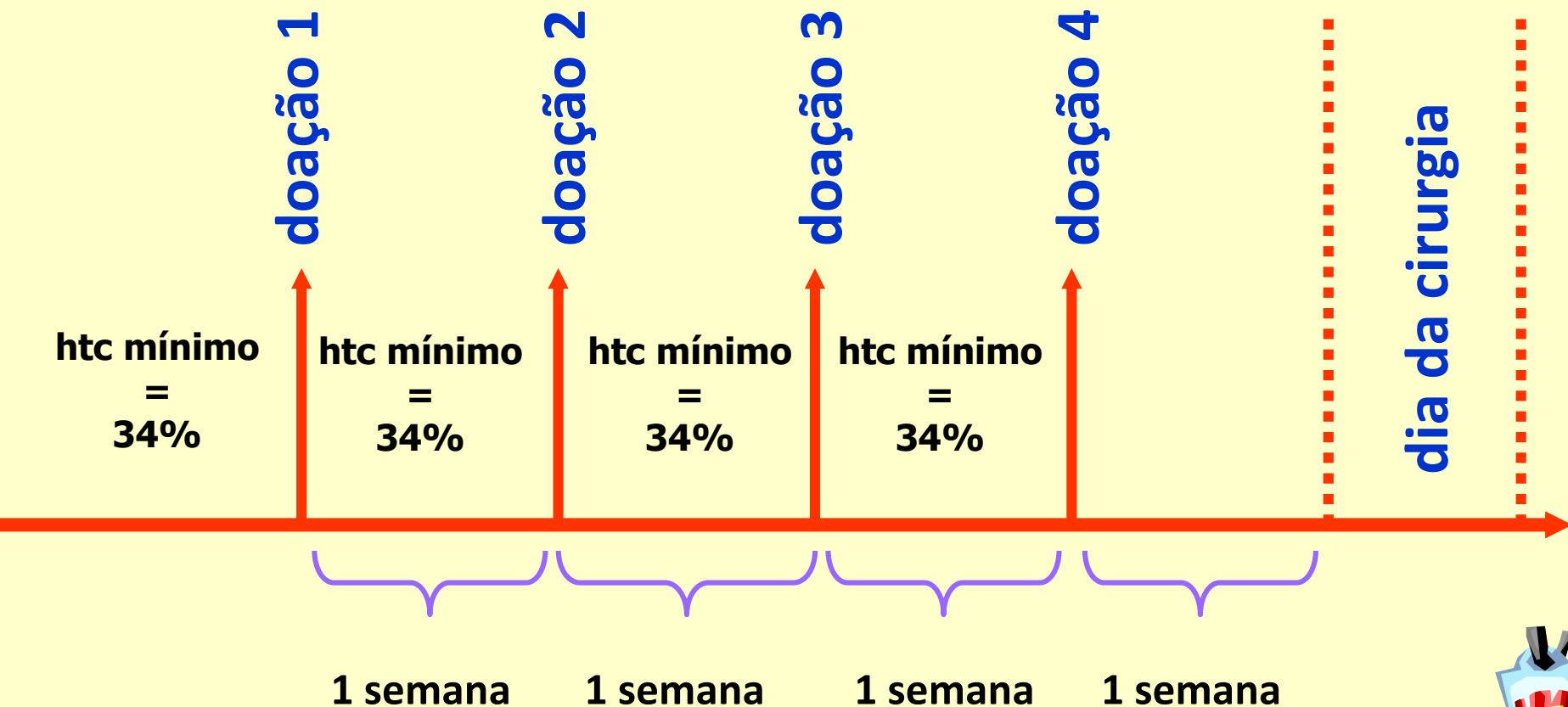
mortes por transfusão
2004-2008 - EUA



alternativas à ao sangue homólogo

- riscos/benefícios
- guardar o próprio sangue
“pré-doação autóloga”

pré-doação autóloga



pré-doação autóloga - problemas

- **tempo de vida do sangue**
- **problema logístico**
- **incapacidade para regenerar**
- **custo**
- **só em cirurgias eletivas**



quanto tempo é possível armazenar?

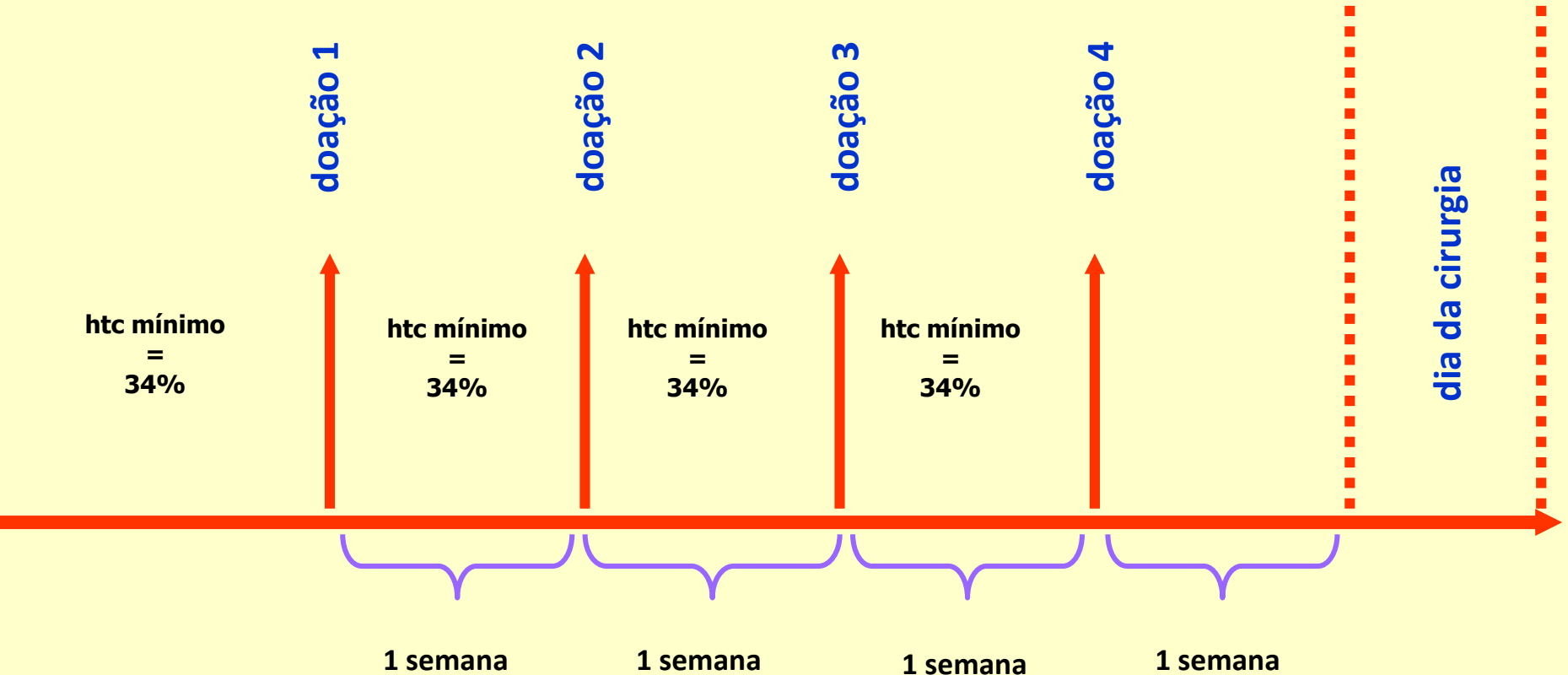
- **42 dias**

sangue fracionado?

- plasma = 1 ano
- hemácias = técnicas especiais

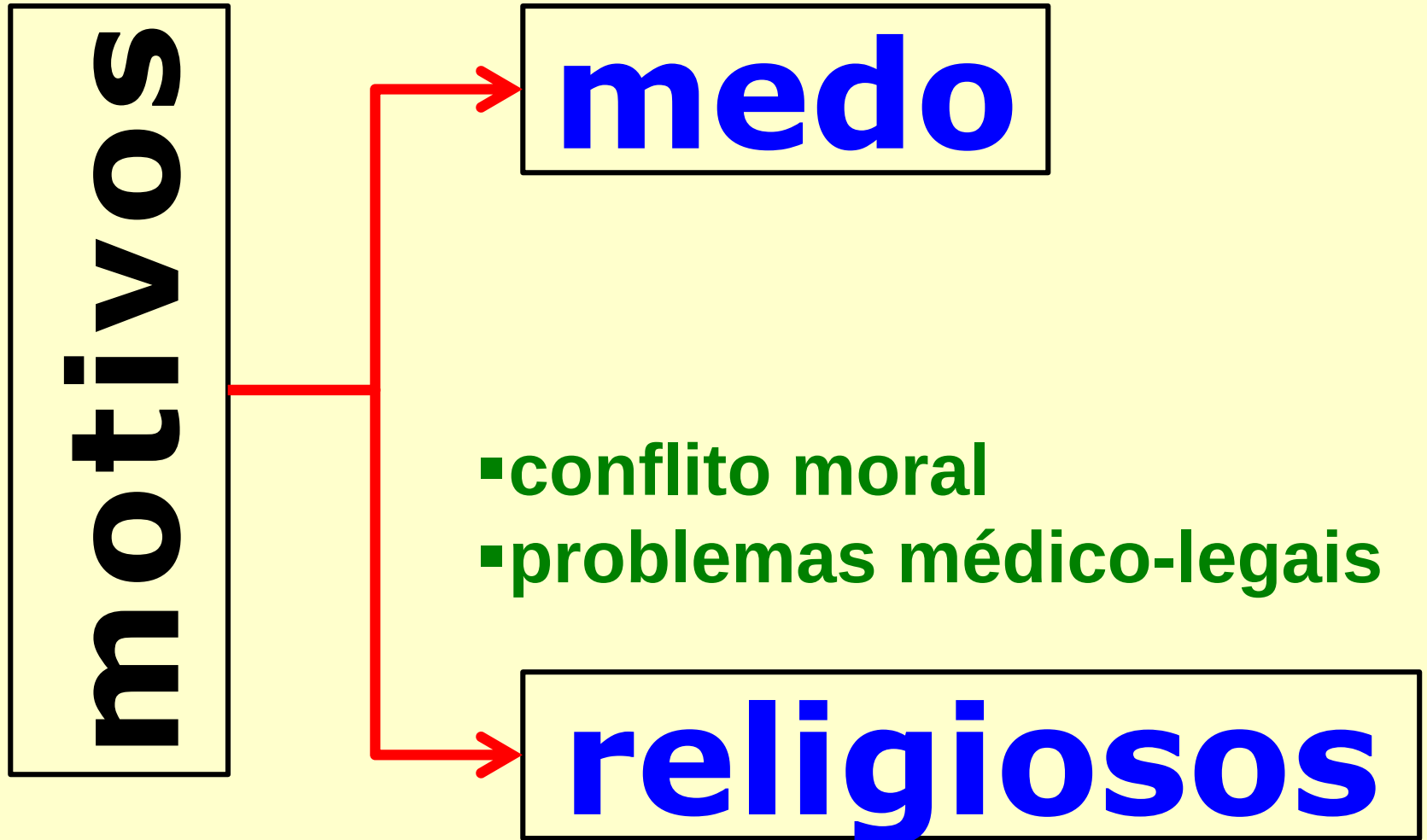


pré-doação autóloga



bolsas velhas *versus* esquema alternativo

recusa de transfusão sanguínea



história



Gutenberg

Lutero



história

Associação das Testemunhas Cristãs de Jeová

- ❑ Fundada nos E. U. A, em 1872
- ❑ 6 milhões de seguidores no mundo
- ❑ 640.000 no Brasil

Características da Doutrina

**Objeção de
consciência para:**

- * Prestação de serviço militar
- * Adoração de símbolos
- * Transfusão de componentes primários

história

Albert Contijoch (1959)

- ❖ Serviço Militar
- ❖ 11 anos de prisão
- ❖ com 38 anos foi para a reserva

desobediência civil

conduta médica

Benefício

Melhor interesse do paciente

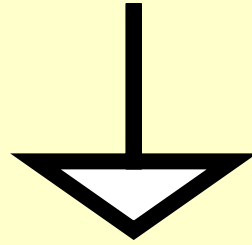
❖ risco/benefício

direitos do paciente

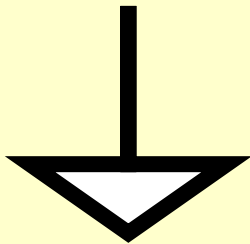
- **Autonomia**
- **Igualdade**
- **Direito à “saúde”**

conflitos

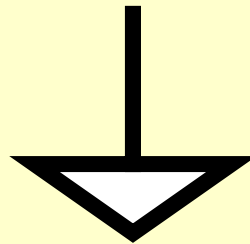
recusa pelo tratamento



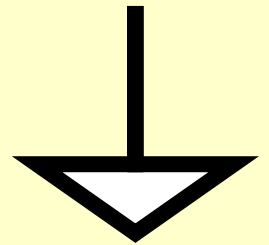
tratamento alternativo



efetividade



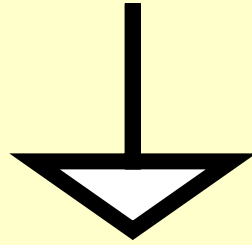
viabilidade



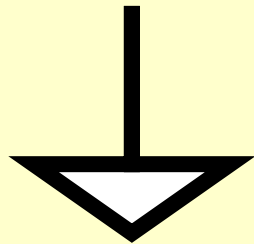
custo

Exemplo

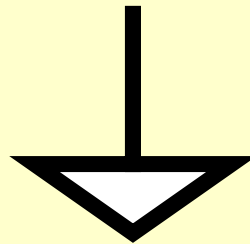
falência renal



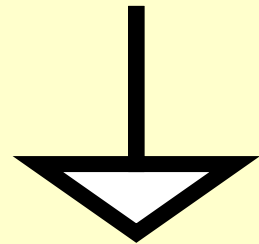
transplante renal



efetividade



viabilidade



custo



14/02/2003 - 22h02

CFM absolve médica que não realizou transfusão de sangue

da da Folha Online

O CFM (Conselho Federal de Medicina) absolveu ontem, em sessão secreta, uma médica acusada de deixar de efetuar uma transfusão de sangue por motivos religiosos.

A paciente, que era testemunha de Jeová, morreu durante o parto, há dez anos, em São Paulo. A transfusão de sangue não é admitida pelos seguidores da religião.

Um termo teria sido assinado pela própria paciente e seus parentes pedindo que, mesmo em um caso de emergência, não fosse realizada a transfusão.

Ela sofreu uma hemorragia e os médicos salvaram apenas o bebê.

A decisão expressa pela paciente, com base em sua religião, teria motivado a sentença.

Segundo o CFM, o acórdão será publicado nos próximos dias.

07/05/2010 - 22h39

Justiça do RS autoriza testemunha de Jeová negar transfusão de sangue

da **Reportagem Local**

f Recomendar

0

g +1

0

A 12ª Câmara Cível do Tribunal de Justiça do Rio Grande do Sul autorizou nesta quinta-feira (6) uma mulher testemunha de Jeová a deixar de receber transfusão de sangue. Apesar de médicos recomendarem o procedimento sob risco da paciente morrer, a mulher afirmou que "a transfusão de sangue é procedimento incompatível com suas convicções religiosas".

A mulher é portadora de síndrome nefrótica e foi transferida de Farroupilha para o Hospital Geral de Caxias do Sul. O hospital procurou a Justiça para que fosse autorizada a realização da transfusão contra a vontade da paciente. Decisão de primeira instância autorizou a medida, mas a paciente recorreu ao tribunal.

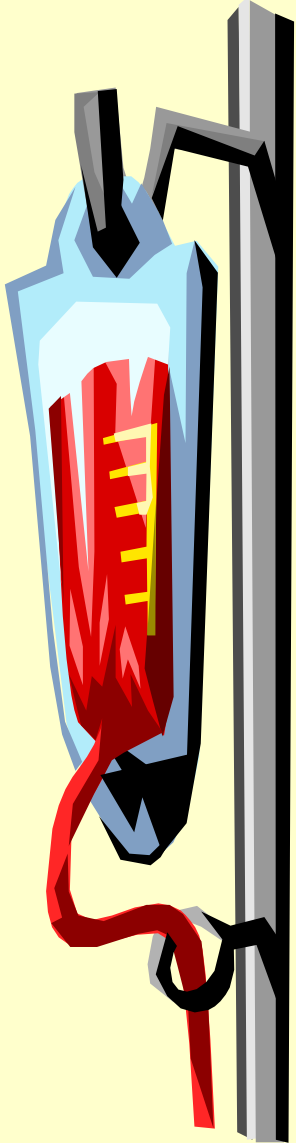
Para o desembargador Cláudio Baldino Maciel, relator da decisão, "o Estado não pode autorizar determinada e específica intervenção médica em uma paciente que expressamente não aceite, por motivo de fé religiosa".

Para Maciel, caso a crença exteriorizada por alguém seja nociva a terceiros ou ao corpo social, não haveria maior dificuldade na solução do impasse. "Mas quando a crença de alguém não coloca sob risco direitos de terceiros, a questão é saber-se se, também nesse caso, o Estado pode intervir na órbita individual para 'salvar a pessoa dela própria'".

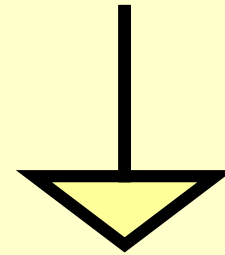
PUBLICIDADE



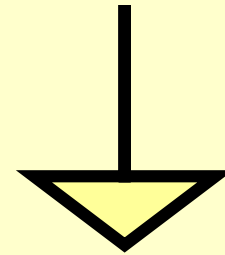
como enfrentar?



métodos alternativos



**programas de cirurgias
sem sangue**



gerenciamento do sangue

TIME
SPECIAL ★ ISSUE

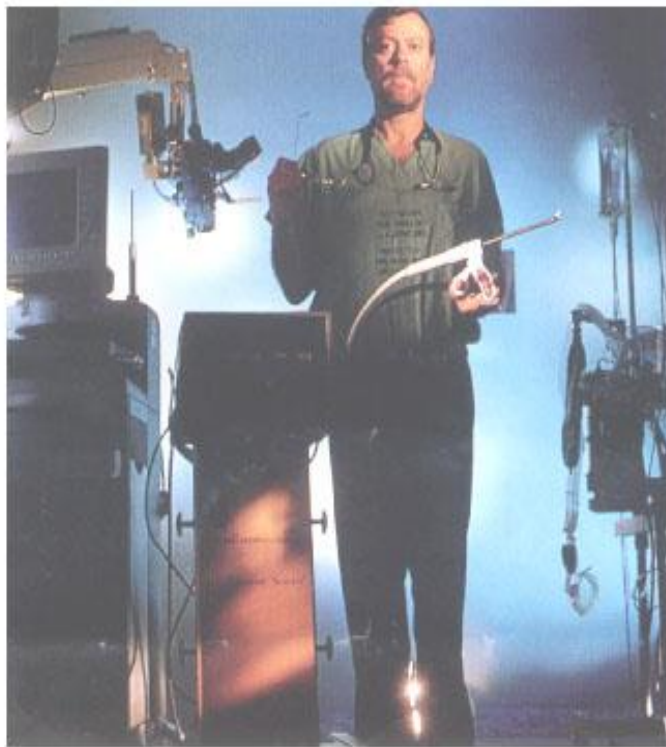
A cast of talented innovators
employ new and exciting
techniques to become the latest

Heroes of Medicine



Brain Surgeon
KEITH BLACK

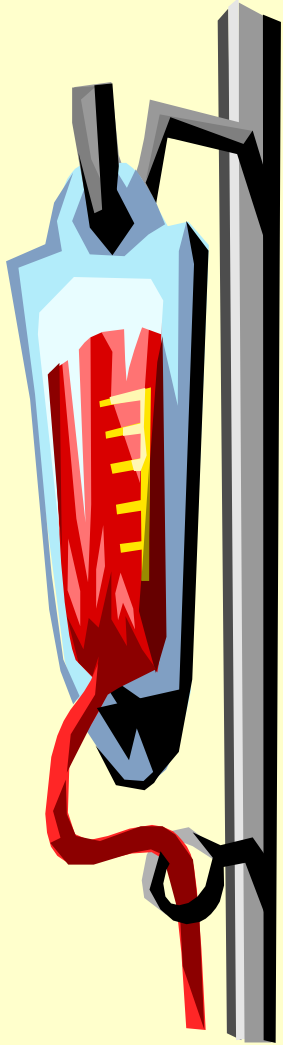
A harmonic scalpel in hand, Dr. Aryeh Shander stands amid machines used in bloodless procedures at Englewood Hospital



FEAR OF AIDS
IS ONLY ONE REASON
SOME DOCTORS
ARE CALLING FOR
**Bloodless
Surgery**

By every standard medical and logical, Henry Jackson, lying unconscious in a New Jersey hospital on his 32nd birthday, was finished. Massive internal hemorrhaging had drained him of 90% of his blood. His level of hemoglobin—the vital, oxygen-carrying compound in his red cells—had plummeted from a normal reading of 13 to an ominous 1.7, a number that one of his doctors characterized as incompatible with survival. A blood transfusion could save him, but his wife, torn between her husband's life and their beliefs as Jehovah's Witnesses—a religious community that prohibits transfusions because of biblical references

problemas



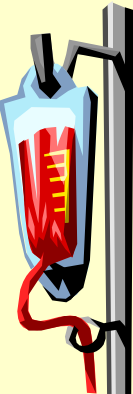
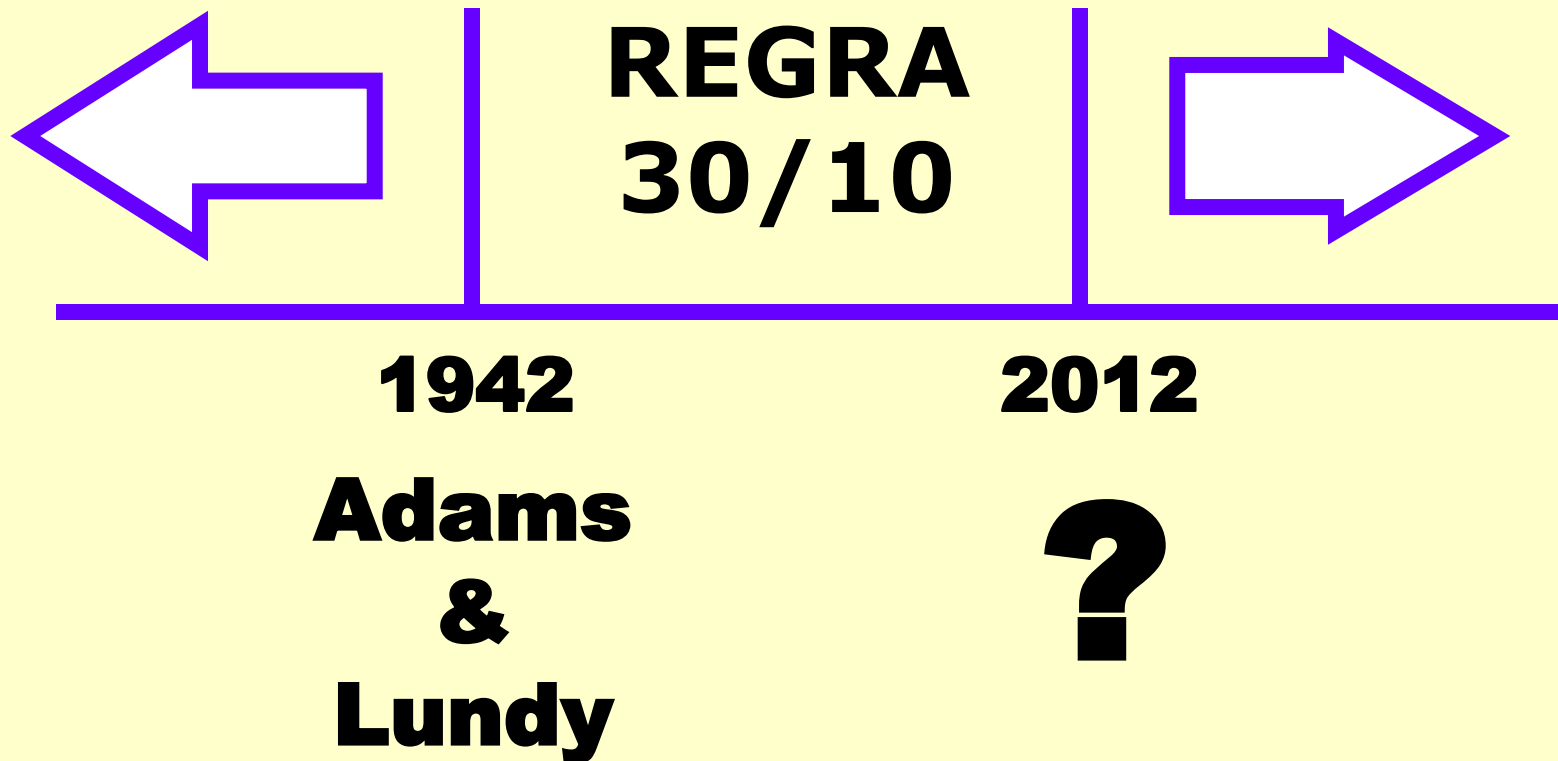
- manutenção da coerência
- manutenção do “bom senso”
- alternativas disponíveis
- qualidade das alternativas

O QUE DEVE DESENCADear UMA TRANSFUSÃO SANGUÍNEA ?

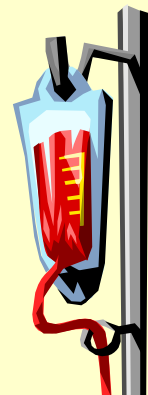
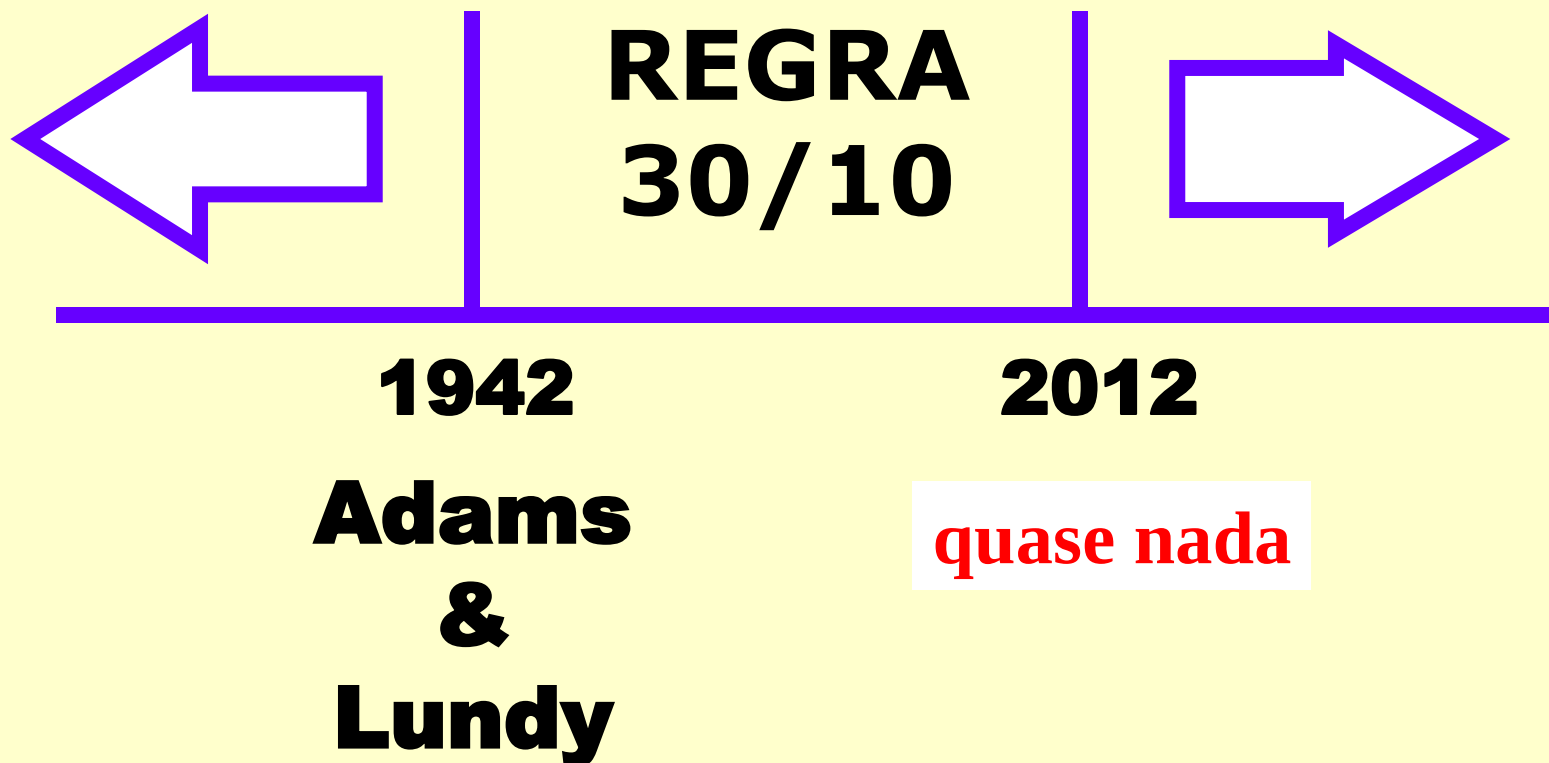


- **nível Hb - Ht**
- **sintomas**
- **lactato**
- **saturação venosa**

regra



o que mudou?



prática transfusional

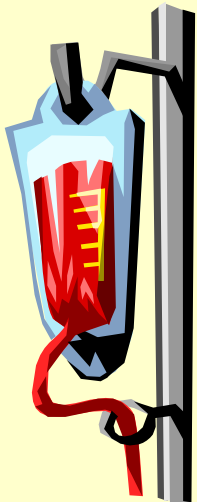
Especialidade	Número de	%	Cirurgias com transfusão	% de pacientes transfundidos
(Disciplinas)	Cirurgias	do Total		
Ginecologia	1573	14,4	53	3,36
Ortopedia	1182	10,82	83	7,02
Gastro Procto Geral.	1179	10,79	151	12,8
Obstetrícia	1145	10,48	12	1,04
Oftalmologia	965	8,83	2	0,2
Proc. Diagnósticos	833	7,62	0	0
Otorrinolaringologia	798	7,3	7	0,87
Urologia	625	5,72	83	13,28
Neurocirurgia	495	4,53	96	19,39
Vascular	487	4,46	46	9,44
Pediatria	461	4,22	15	3,25
Tórax	460	4,21	227	49,34
Cabeça e Pescoço	334	3,05	22	6,58
Plástica	173	1,58	4	2,31
Hematologia*	18	0,16	8	44,44
Outras	190	1,74	0	0
Total	10918	100	809	7,40%

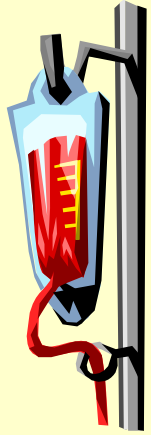
prática transfusional

Taxa de hemoglobina (g/100ml)	Número de	% de pacientes
	pacientes	
< 5	3	0,37
5,0 a 9,0	173	21,38
9,0 a 10	139	17,18
> 10	169	20,88
Não quantificada	325	40,17
TOTAL	809	100

funções do sangue

- "VOLUME"
- ONCÓTICA
- RESPIRATÓRIA
- IMUNOLÓGICA
- HEMOSTÁTICA





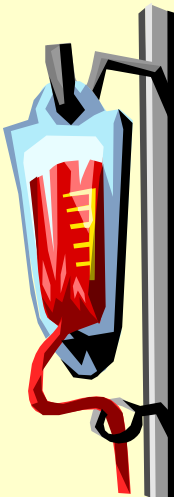
FUNÇÕES DO SANGUE

- "VOLUME"
- ONCÓTICA
- RESPIRATÓRIA
- IMUNOLÓGICA
- HEMOSTÁTICA

FUNÇÕES DO SANGUE

■ RESPIRATÓRIA

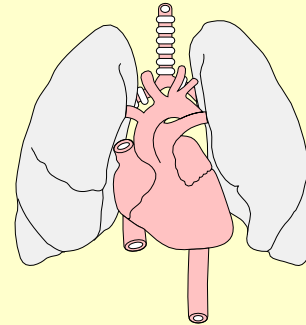
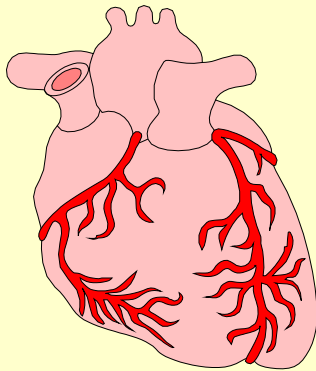
fornecer oxigênio para os tecidos



FUNÇÕES DO SANGUE

- RESPIRATÓRIA

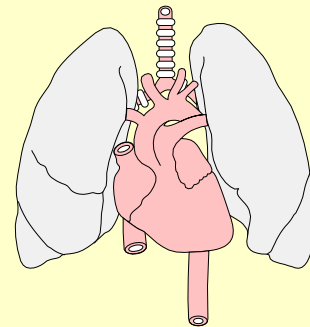
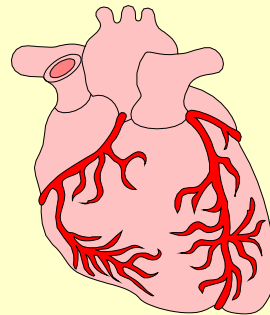
integração entre



função respiratória

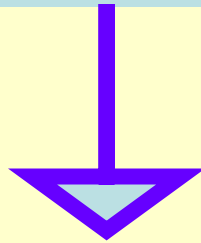
**DO₂ = oferta
oxigênio
para tecidos**

$$\text{DO}_2 = \text{DC} \cdot \text{CaO}_2$$



função respiratória

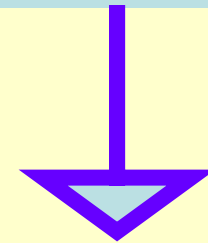
$$DO_2 = DC \cdot CaO_2$$



VS . FC

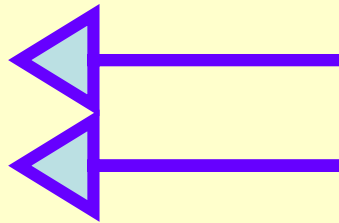
função respiratória

$$DO_2 = DC \cdot CaO_2$$



$0,003.PaO_2$

$Hb.1,34.SaO_2$



- ❖ dissolvido no plasma
- ❖ ligado à hemoglobina

função respiratória

$$DO_2 = DC \cdot CaO_2$$

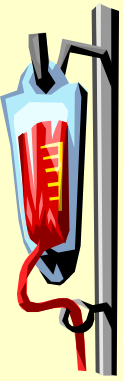
$\downarrow$

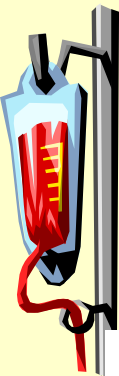
$$VS \cdot FC$$

$\downarrow$

$$Hb \cdot 1,34 \cdot SaO_2 + 0,003 \cdot PaO_2$$

(por 100 mL)





função respiratória

$$DO_2 = DC \cdot CaO_2$$

70 . 70

15.1,34.100

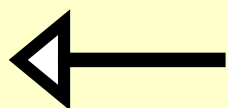
20,1

+

0,003.100

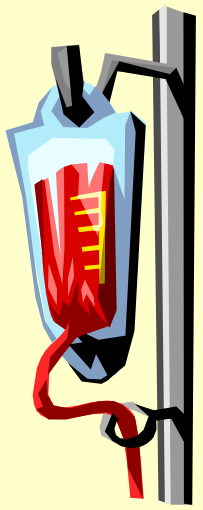
0,3

1000 ml



4,9 Litros

200,4 mL/L

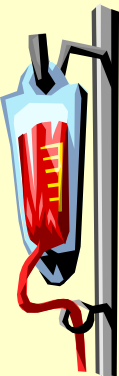


função respiratória

Consumo O_2

$$\text{Consumo} = DC \cdot (CaO_2 - CvO_2)$$

250 ml

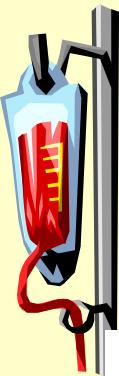


função respiratória

$$DO_2 = DC \cdot CaO_2$$

Para $DC = 5 \text{ L/min}$ e $PaO_2 = 100$

Hemoglobina (g/dL)	DO_2 (mL)
13	885
9	645
7	470
5	350
2	149



função respiratória

$$DO_2 = DC \cdot CaO_2$$

70 . 70

2.1,34.100

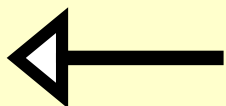
+

0,003.500

2,68

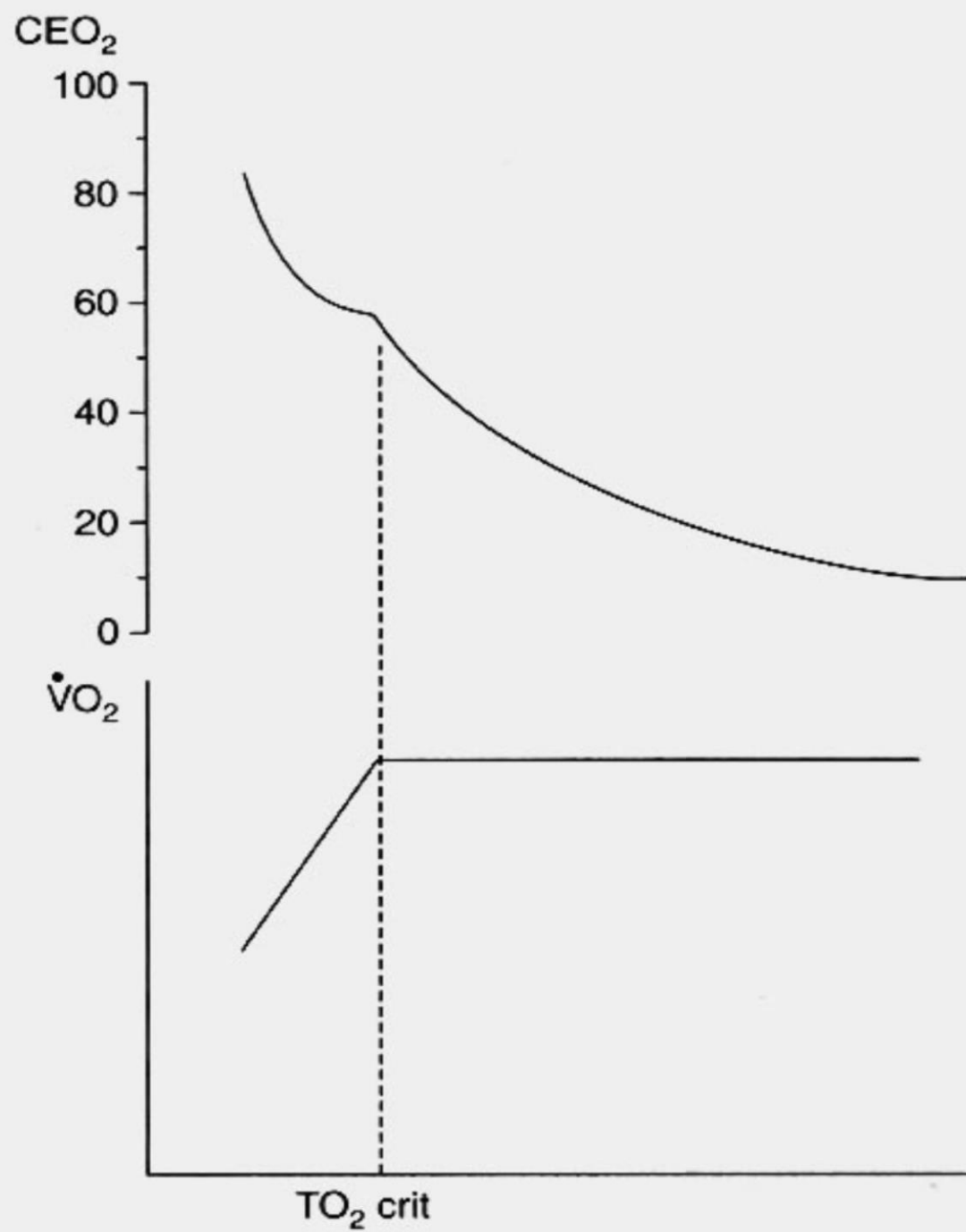
1,5

209 ml



4,9 Litros

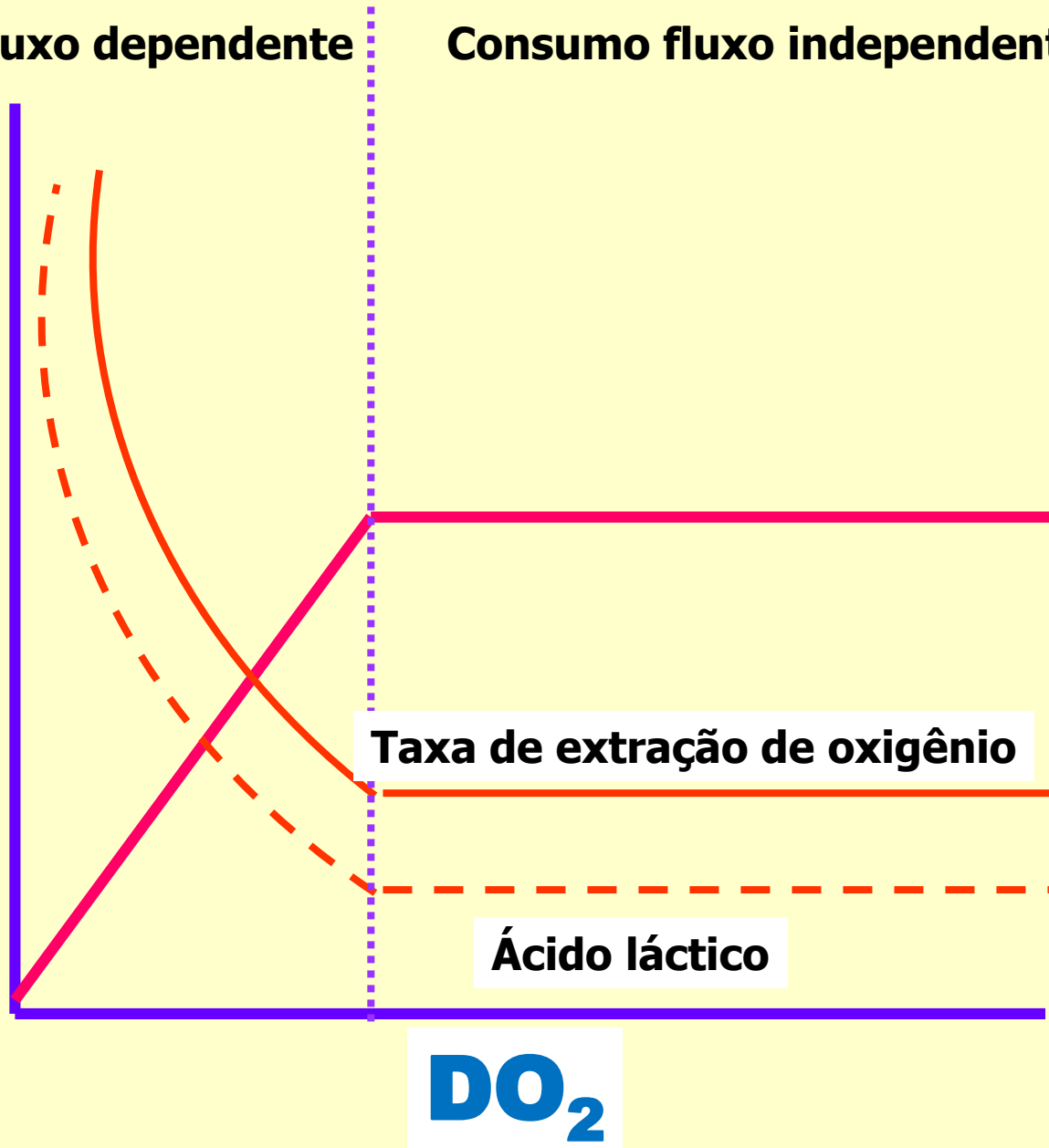
41,8 mL/L



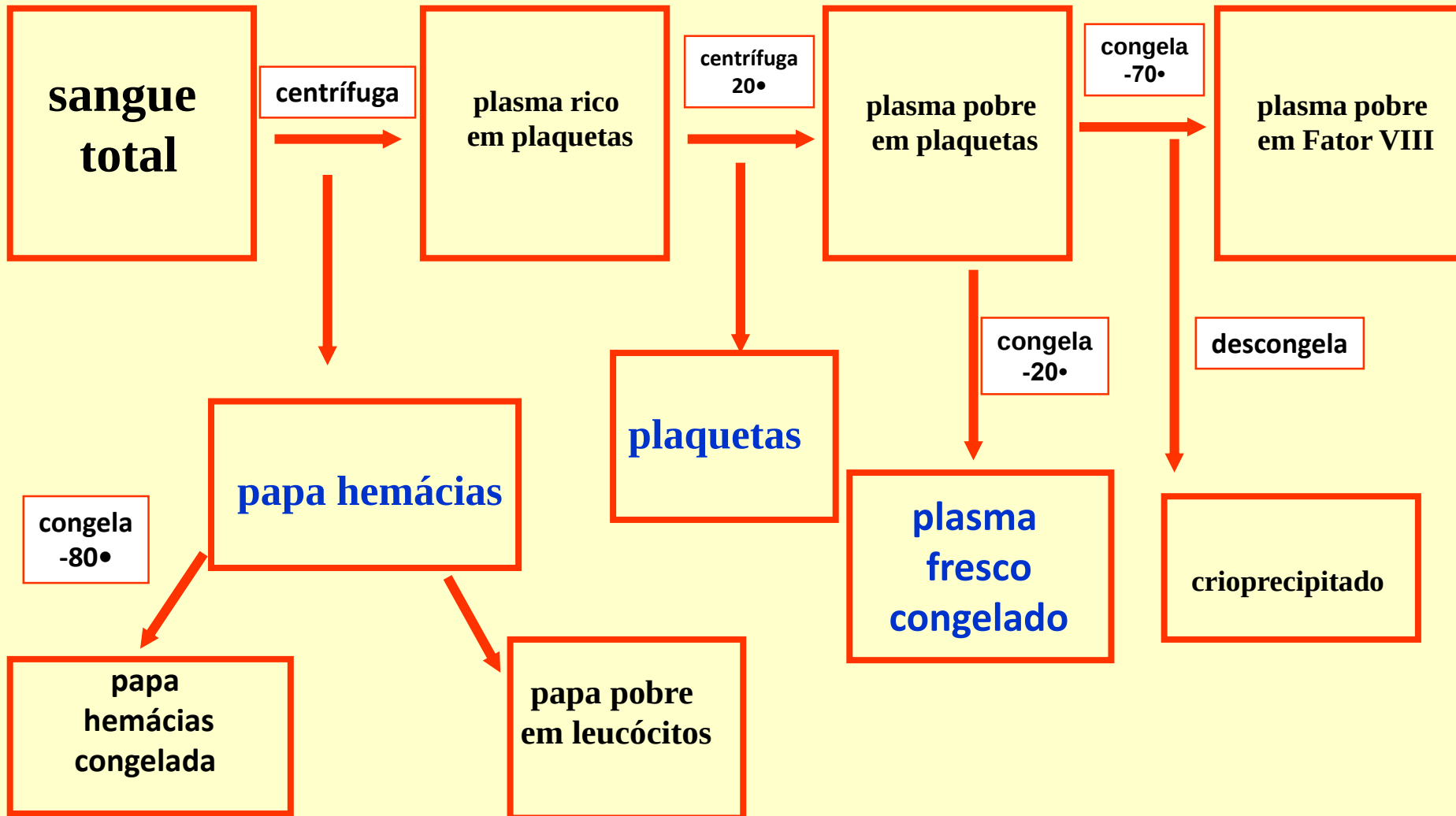
Consumo fluxo dependente

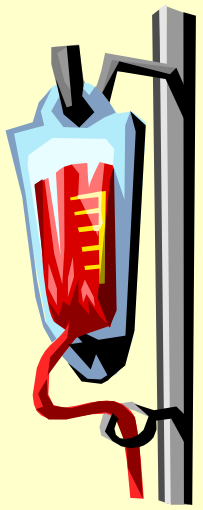
Consumo fluxo independente

VO_2

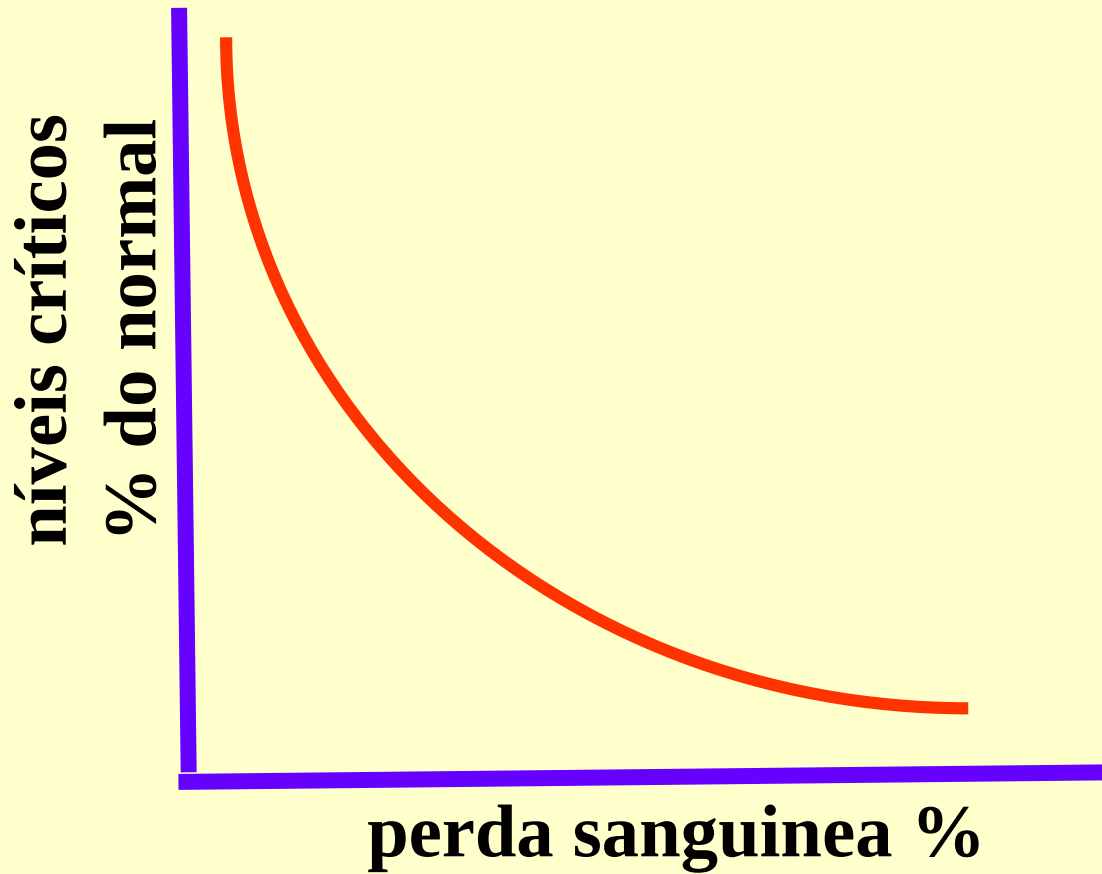


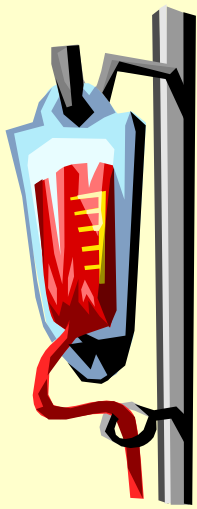
Componentes sanguíneos





Conceito de Berna





Conceito de Berna

NÍVEIS CRÍTICOS
% DO NORMAL

PERDA SANGUINEA %

Nível Crítico

Perda %

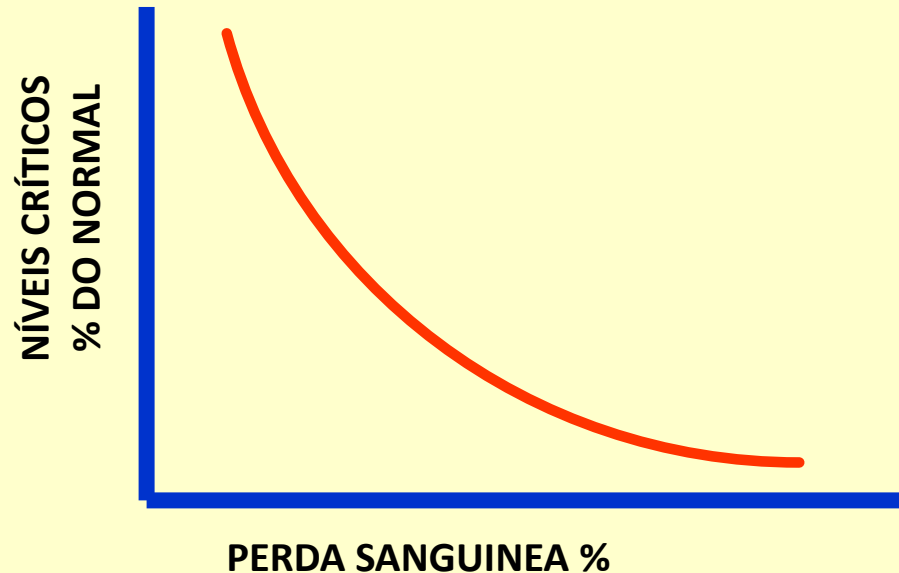
Volume
Hematócrito
Proteína
Fator VIII
Plaquetas

100
80
60
35
24

Qualquer
20
50
90
140

Conceito de Berna

função	volume	hematócrito	proteína	fator VIII	plaquetas
nível crítico	100%	80%	60%	35%	24%
perda	qualquer	20%	50%	90%	140%



conduta

função	volume	hematócrito	proteína	fator VIII	plaquetas
nível crítico	100%	80%	60%	35%	24%
perda	qualquer	20%	50%	90%	140%
conduta	cristaloides	cristaloides coloides GV?	cristaloides coloides GV albumina	cristaloides coloides GV albumina PFC	+ plaquetas

sangramento

➡ Visual

➡ Medida do volume perdido

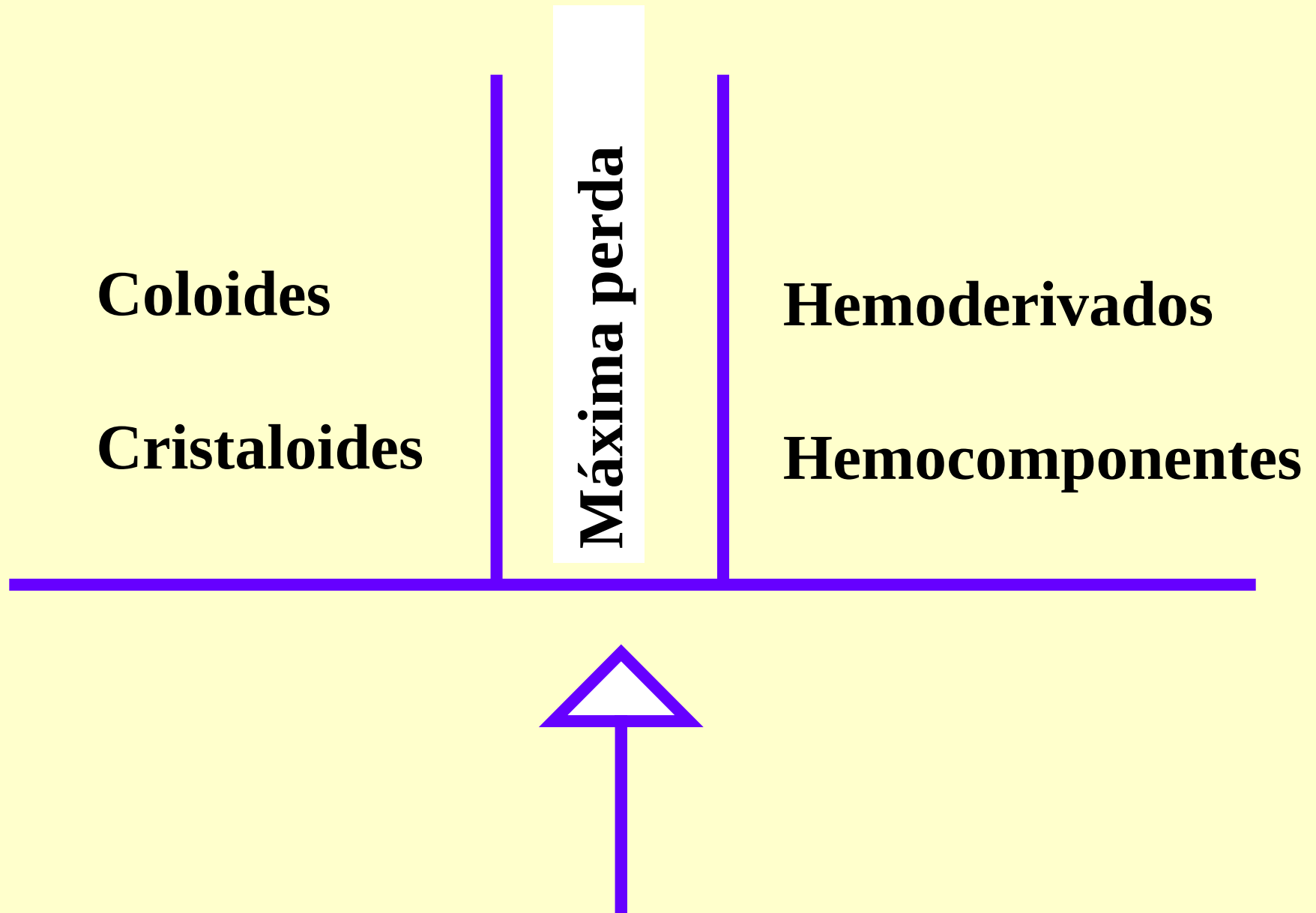
- aspirador
- compressas

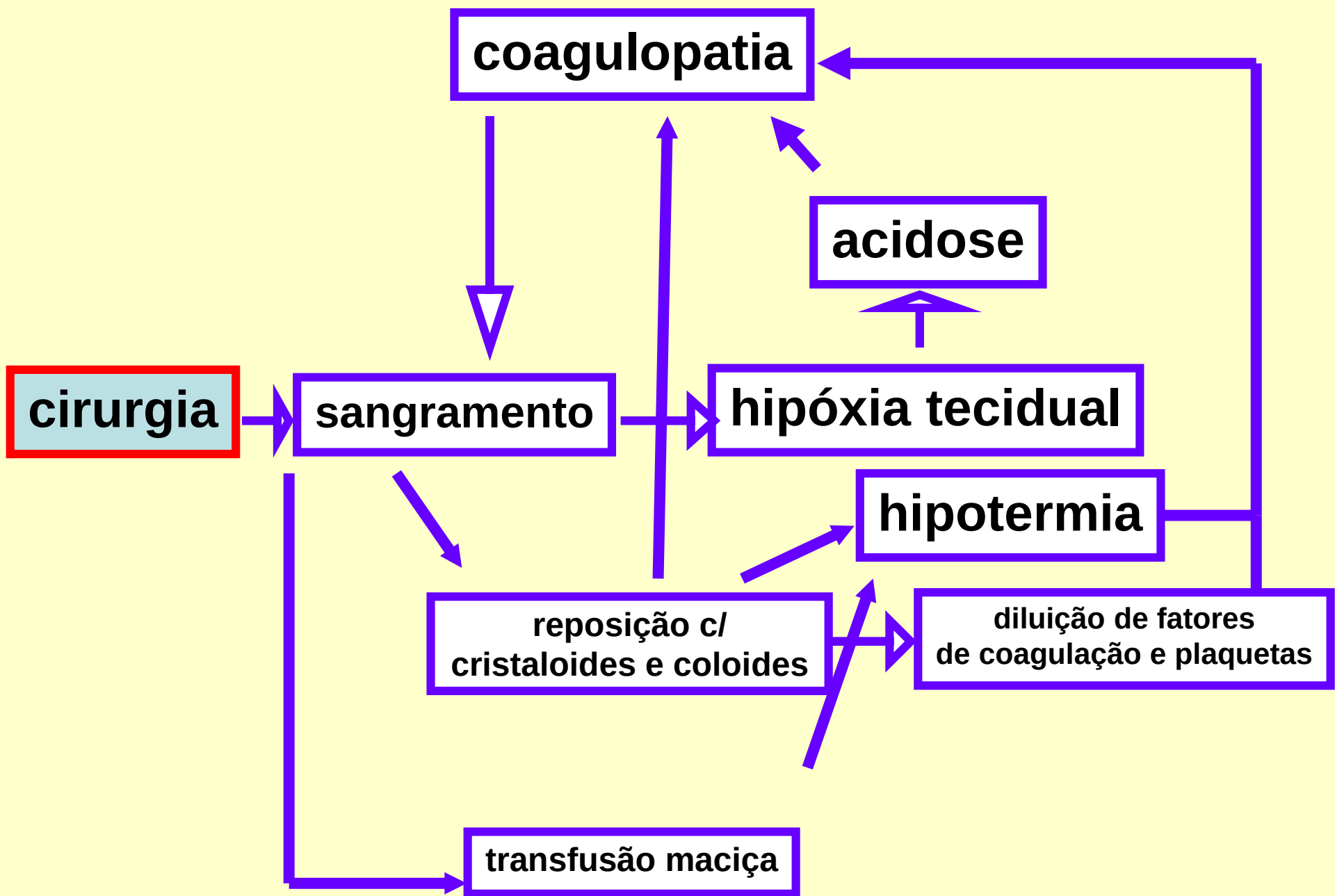
➡ Quantificação do Hb ou Htc





sangramento





Estratégias para evitar ou reduzir transfusões

- 1. Aumentar a massa eritrocitária**
- 2. Reduzir perdas**
- 3. Tolerar a anemia (modificar o gatilho)**

Estratégias

- ⚡ aumentar o valor do htc pré-operatório
- ⚡ guardar o próprio sangue
- ⚡ perder menos sangue durante a cirurgia
- ⚡ tolerar a anemia



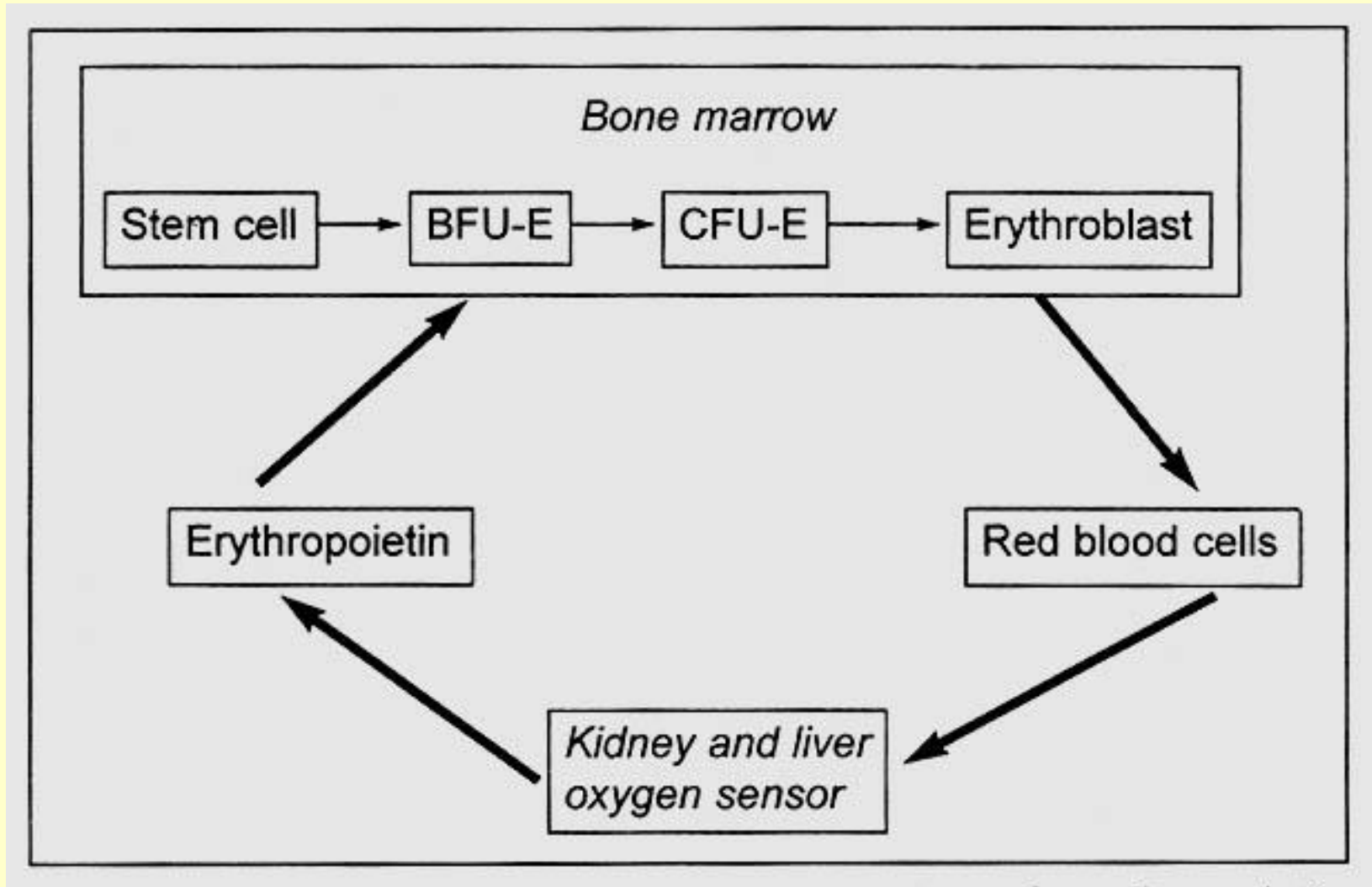
Estratégias

- hemodiluição
- pré-doação
- recuperação intra-operatória
- hipotensão controlada
- garrotes
- drogas hemostáticas
- bisturis eficientes
- eritropoetina

1. aumentar a massa eritrocitária

- ☐ administração de Fe
- ☐ eritropoetina
- ☐ combinação de estratégias
- ☐ pré-doação autóloga***

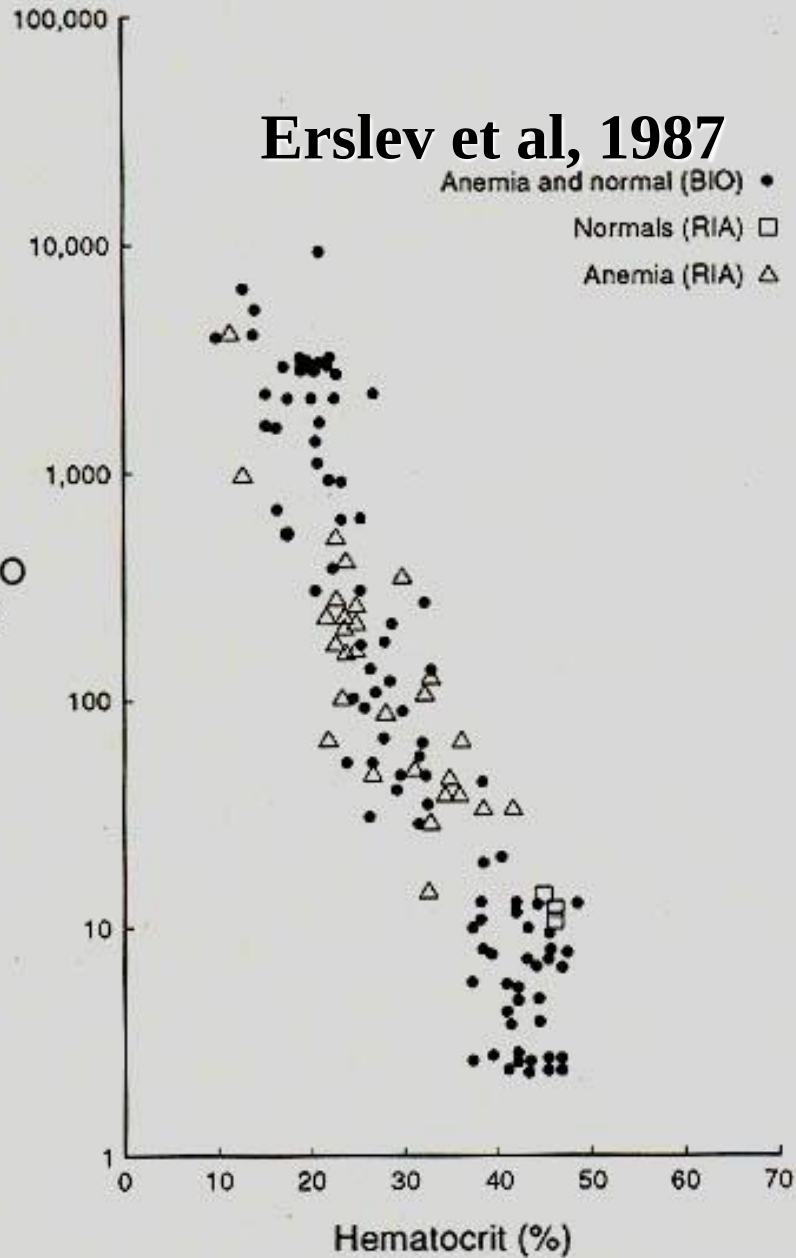
eritropoetina



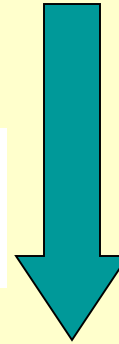
Erslev et al, 1987

Anemia and normal (BIO) •
Normals (RIA) □
Anemia (RIA) △

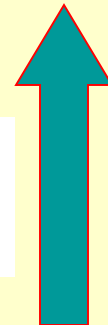
Serum EPO
(mU/mL)

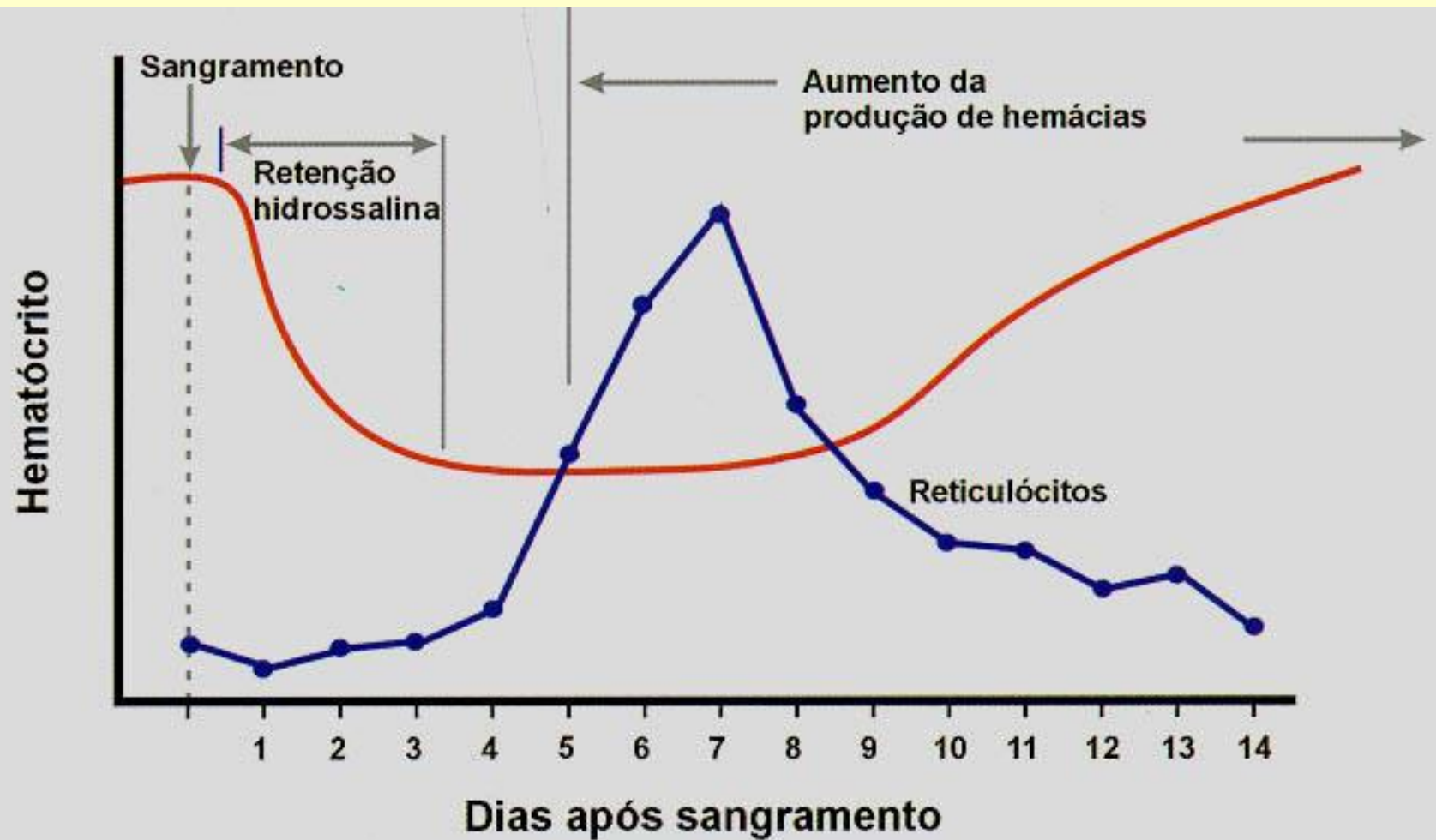


HTC



EPO

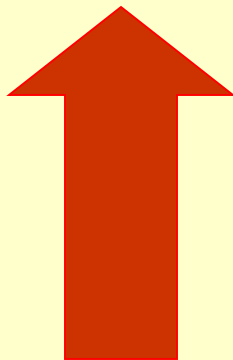




utilização no período perioperatório

Objetivo

acelerar a eritropoese



Glóbulos vermelhos

Hematócrito

Concentração de Hemoglobina

programa de auto-transfusão

**% de insucessos
(dificuldade p/ seguir planejamento)**

Homem



12%

Mulher



35%

eritropoetina

- ❖ Cirurgia ortopédica
- ❖ 6 retiradas – 3 semanas
- ❖ Hematócrito mínimo = 34%
- ❖ 600 UI/Kg EPO após cada doação

Goodnough et al, NEJM, 1989

eritropoetina

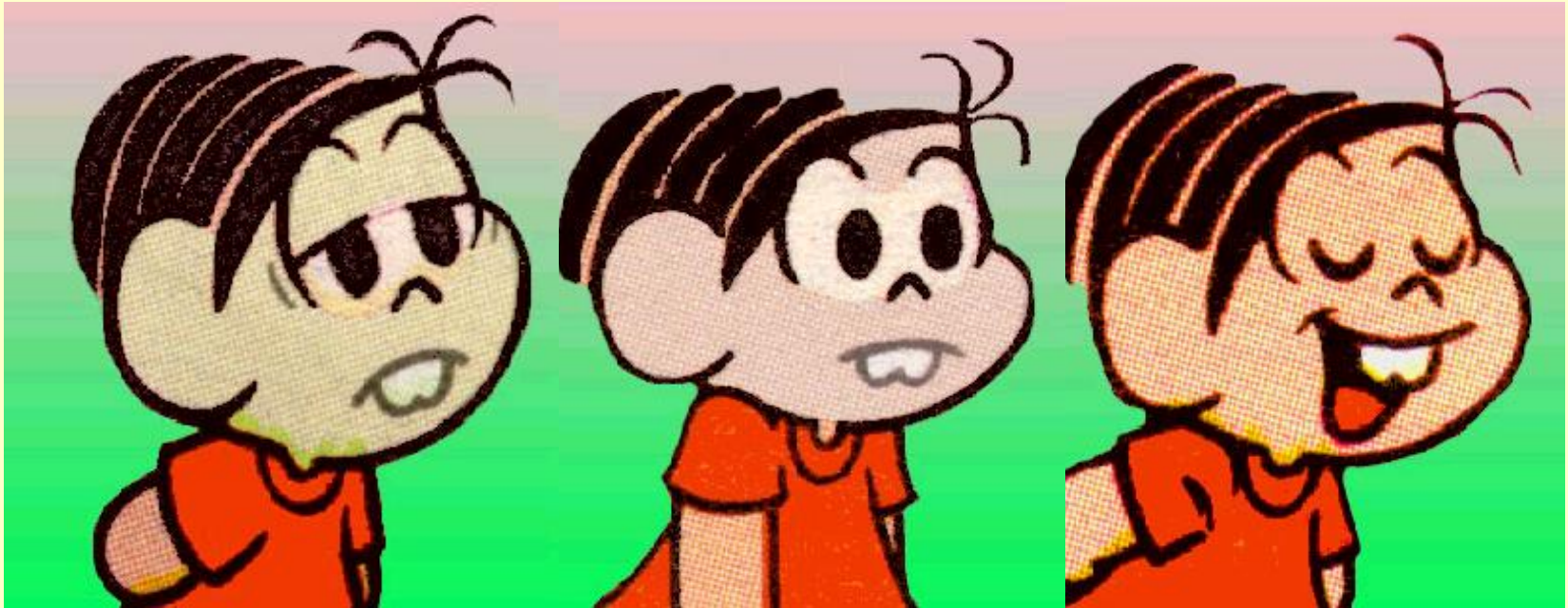
Resultados

Grupo que recebeu eritropoetina

4 ou mais doações: + 41%

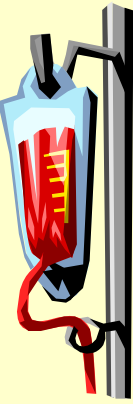
Não reduziu transfusão homóloga

efeitos





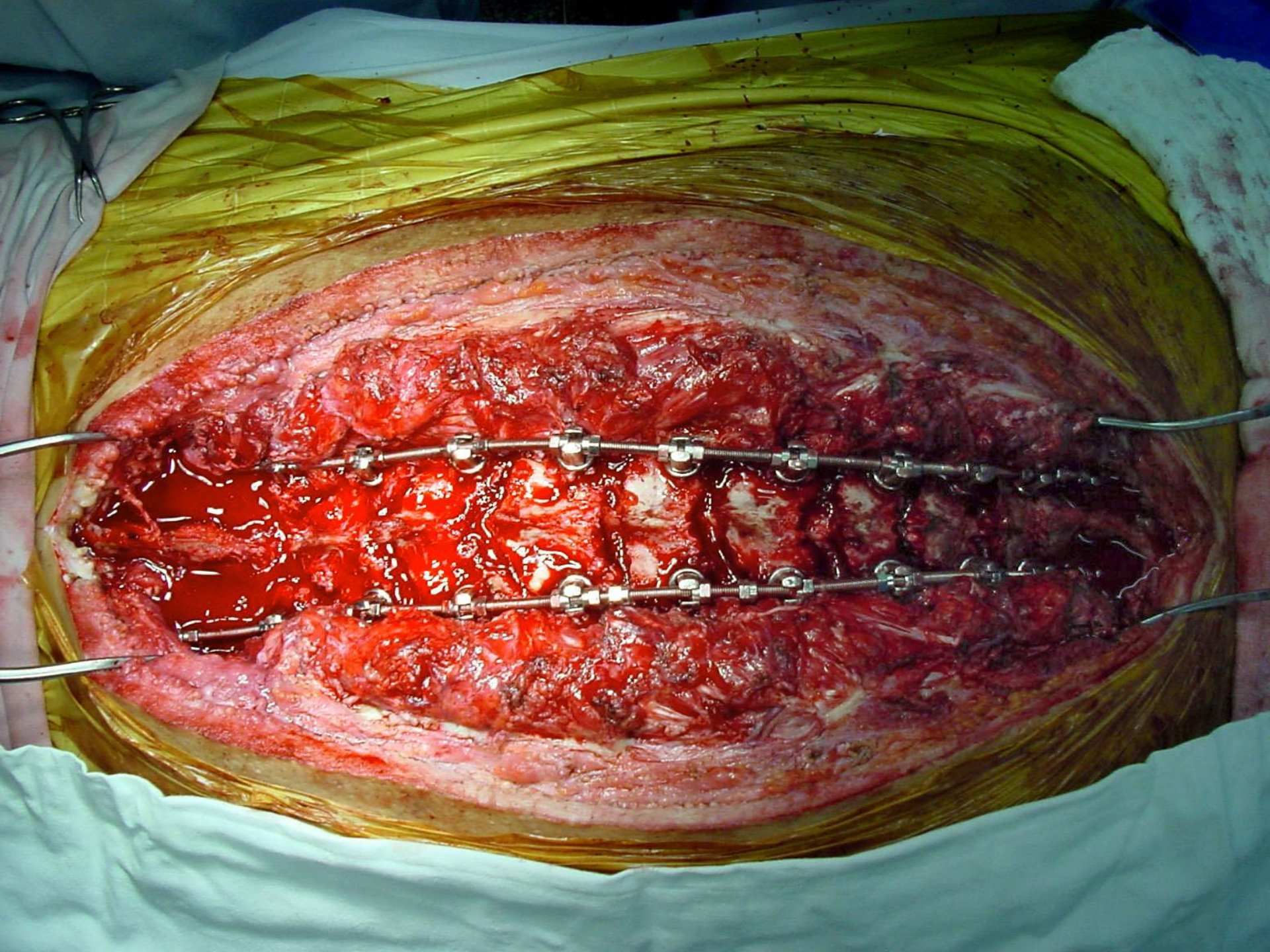
Hb= 13,9
22/abr Htc= 39,9
plaq= 225



05/07/09/11/13 de maio

EPO 2000 UI
peso = 45 Kg

Hb= 14,9
Htc= 43,3







CUS\$TO

[Início](#) [Sobre Nós](#) [Notícias](#) [Contato](#)[A-Z Produtos](#) [A-Z Fabricantes](#)

0 Itens R\$ 0.00

[Meu Carrinho](#)Busca por
Departamento

escolha..



Digite um termo para busca

[pesquisar](#)

Dúvidas?
Consulte nosso
**Atendimento
Online**

[Home](#) | [Medicamentos Referência](#) | [EPREX ALFAEPOETINA 40000 UI 1AMP 1ML](#)**EPREX ALFAEPOETINA 40000 UI
1AMP 1ML****Por: R\$ 1214.65****Débito e Boleto 3% de desconto****Produto de Geladeira (Não pode ser enviado via PAC)****Parcelamento no cartão**

1x R\$ 1214.65

2x R\$ 607,33

3x R\$ 404,88

4x R\$ 303,66

5x R\$ 242,93

6x R\$ 202,44

**SEM IMAGEM****DETERMINAÇÃO DA ANVISA RCD 96/2008**

Quantidade:

Colocar no Carrinho**Departamento**[Absorventes](#)[Antibióticos](#)[Banho e Pós Banho](#)[Calmanes](#)[Cuidados Pessoais](#)[Depilatórios](#)[Dermocosméticos](#)[Desodorantes Femininos](#)[Desodorantes Masculinos](#)[Diet e Light](#)[Emagrecer](#)[Esmaltes](#)[Farmácia Popular](#)[Fitoterapicos](#)



CUS\$TO

[Centralx](#)[Bulas](#)[Abc](#)[News](#)[Catálogo](#)[Site Médico](#)[HiDoctor](#)[Clinic](#)[Tiss](#)[Suips](#)[Painel](#)

medicamentos.med.br

Preços de medicamentos na internet

**Centralx**

Procurar medicamento:



Procurar parte do nome

**HiDoctor 8.0**

Software para Consultórios
Médicos Inteligentes

- Consultório organizado
- Atendimento personalizado
- Apoio ao tratamento

A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | X | W | Y | Z

Medicamento e apresentação	Preço	Laboratório
Hemax 2000 ui caixa 1fa	R\$ 93,83	Biosintetica
Hemax 3000 ui caixa 1fa	R\$ 134,69	Biosintetica
Hemax 4000 ui caixa 1fa	R\$ 142,76	Biosintetica
Hemax 10m ui caixa 1fa	R\$ 460,54	Biosintetica

1 a 4 (Total: 4)

Mostrar: 30

news.med.br



CUSTO

paciente de 70 Kg

21 dias antes	→	600 UI/Kg	42.000 UI
14 dias antes	→	600 UI/Kg	42.000 UI
07 dias antes	→	600 UI/Kg	42.000 UI
dia da cirurgia	→	600 UI/Kg	42.000 UI

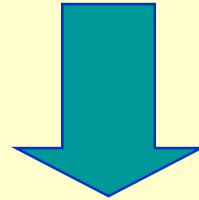
168.000 UI = 17 frascos de 10.000 UI = 17 460,54 = 7.800 Reais

2. reduzir perdas

- ☐ **hemodiluição**
- ☐ **recuperação intra-operatória**
- ☐ **hipotensão controlada**
- ☐ **garrotes**
- ☐ **drogas hemostáticas**
- ☐ **bisturis eficientes**

hemodiluição

**sangue total é removido do paciente
volume é mantido com líquidos acelulares**



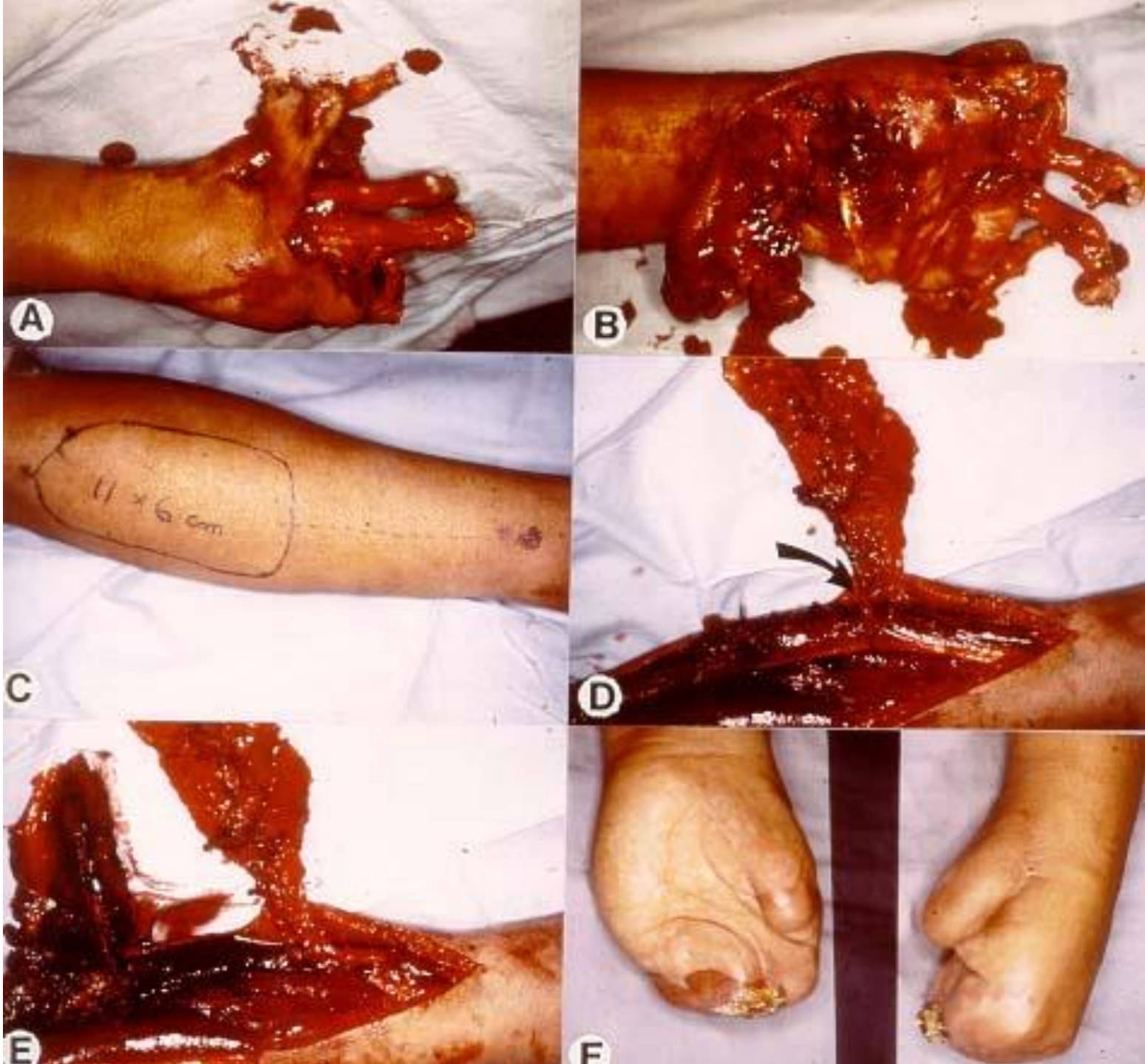
**Cristaloides
Coloides**

hemodiluição

indicações

- ❖ **potencial grande sangramento**
- ❖ **reimplantes**
- ❖ **pacientes aloimunizados**

implantes/enxertos



implantes/enxertos

implantes/enxertos



hemodiluição

efeitos

- menor perda de hemácias
- reserva de sangue fresco
- diminuição da viscosidade

HEMODILUIÇÃO

PACIENTE DE 70 KG

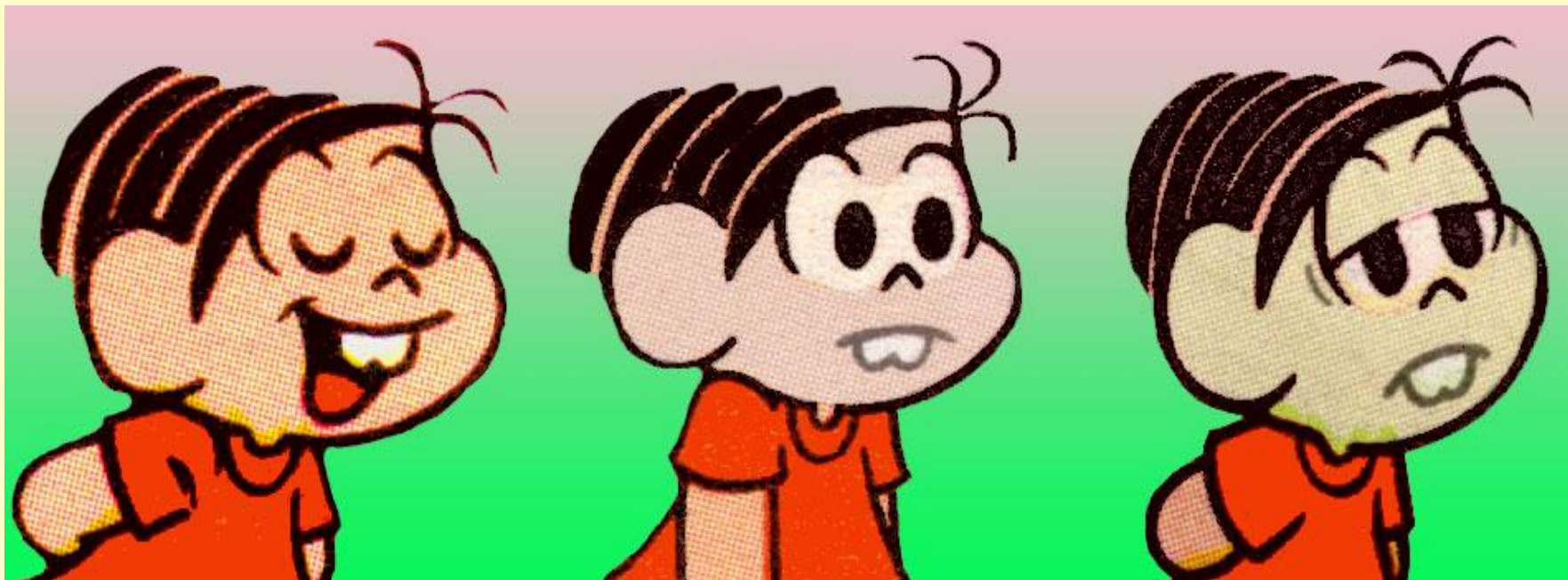


**PERDA INTRA-OPERATÓRIA
2000 ml**

**Htc = 40
800 ml de GV**

**Htc = 30
600 ml de GV**

efeitos



hemodiluição

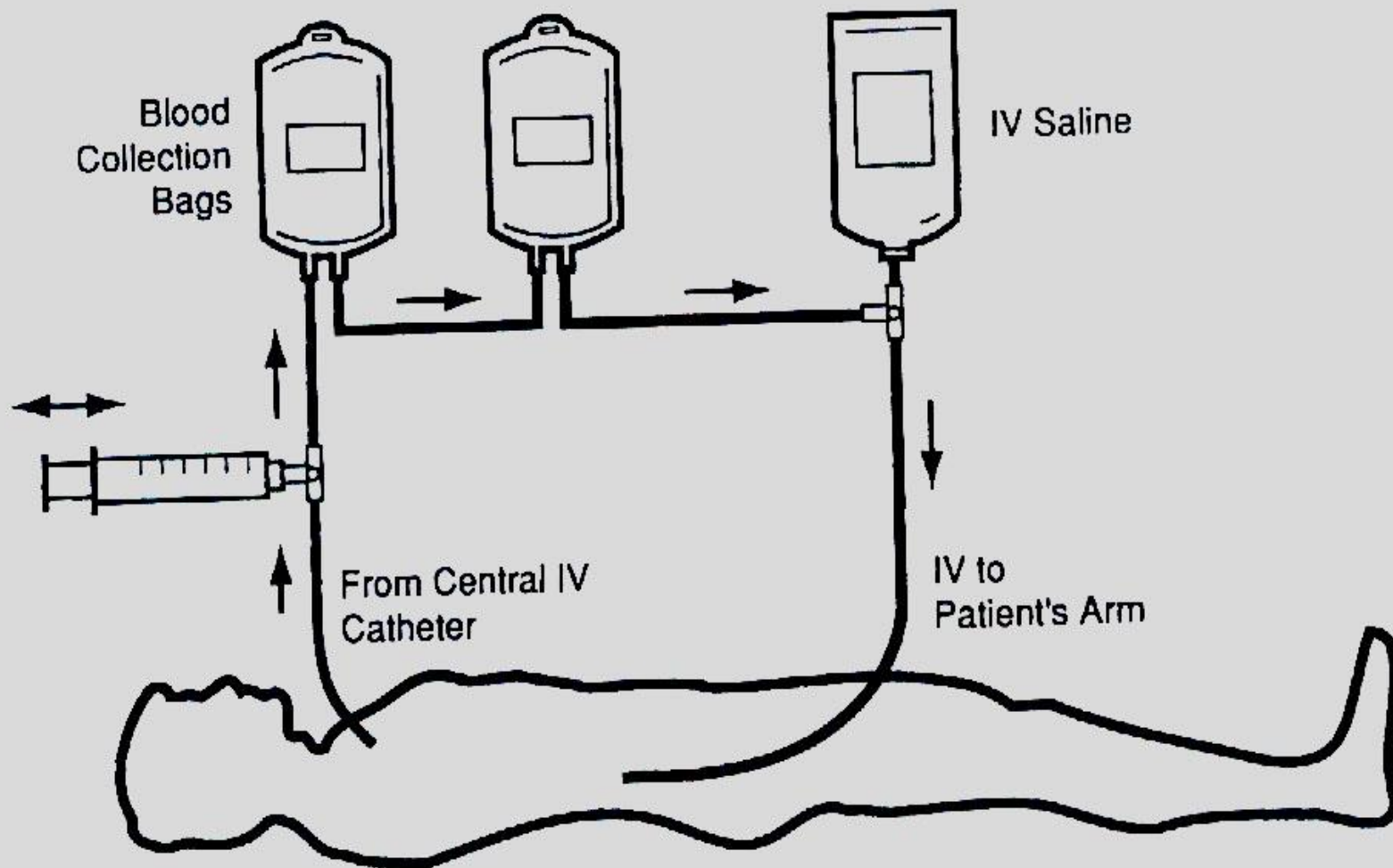
Cálculo do Volume a ser extraído

EQUAÇÃO DE GROSS - 1983

$$V = VSE. \left(\frac{Htci - Htcf}{Htci + Htcf} \right)^2$$

V = VOLUME SANGRIA

VSE = 70 ml/kg









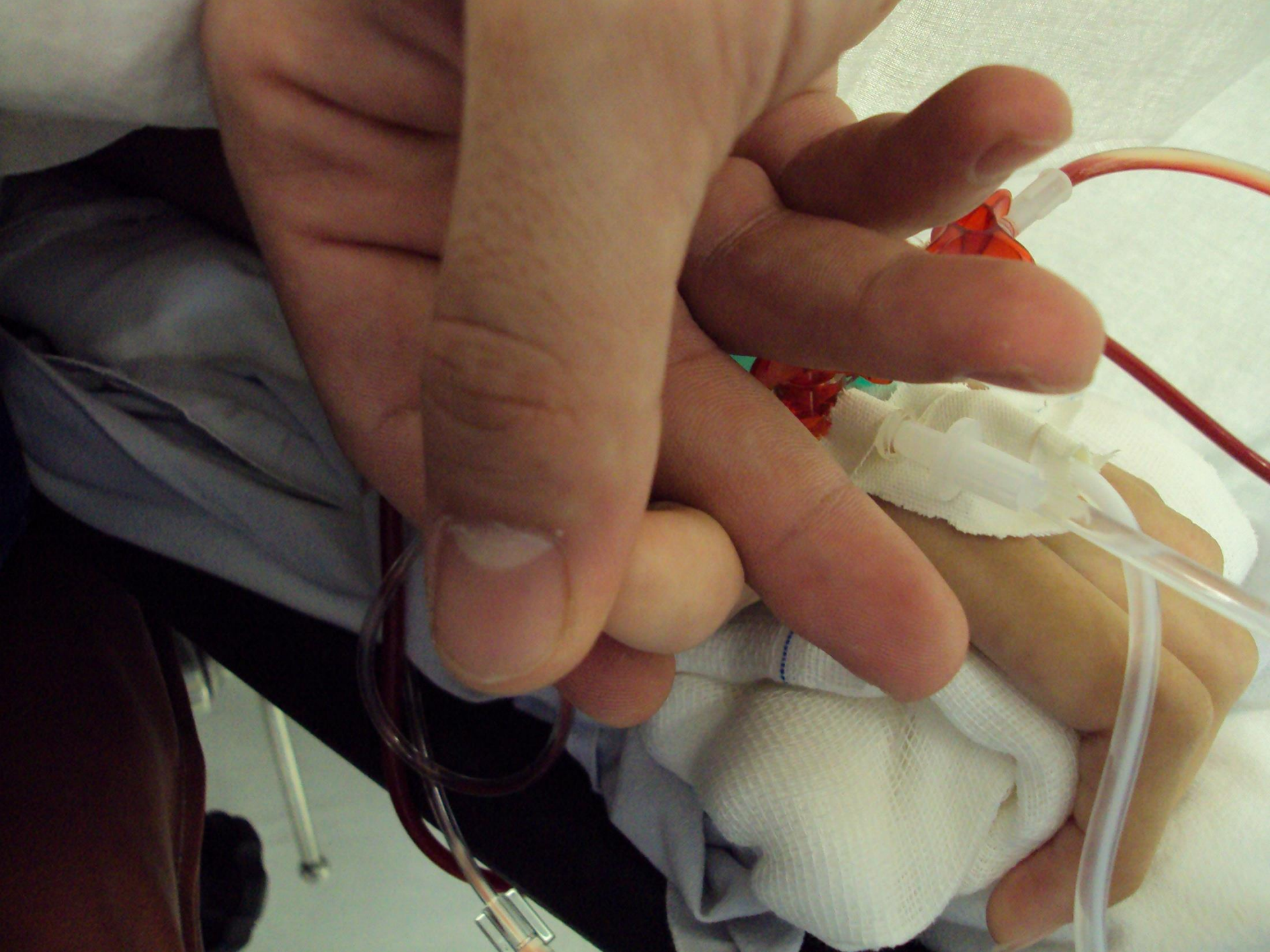


















hemodiluição

**sangue total é removido do paciente
volume é mantido com líquidos acelulares**

reposição com cristaloídes

para cada 1 mL de sangue retirado
repor 3 a 4 mL de cristalóide

hemodiluição

**sangue total é removido do paciente
volume é mantido com líquidos acelulares**

reposição com coloides

**para cada 1 mL de sangue retirado
repor 1 mL de coloide**

hemodiluição

**sangue total é removido do paciente
volume é mantido com líquidos acelulares**

esquema misto

- primeiros 1.000 mL = coloide 1:1
- restante = cristaloide 2:1

CUS\$TO

	Cost per Unit (\$)		
	PAD	ANH	Allogeneic
Acquisition costs	115.00	19.00	75.50
Laboratory costs	23.00	0	23.00
Administration	13.00	0	13.00
Overhead	75.00	9.00	55.50
Total blood cost	226.00	28.00	167.00

Adaptação **Geral** à hemodiluição

► **Depende do grau do hematócrito**

☐ **Até 27%**

☐ **Entre 27 e 10%**

☐ **Abaixo de 10%**

Adaptação **Geral** à hemodiluição

▶ **Depende do grau do hematócrito**

□ Até 27%

- ❖ **DC aumenta**
- ❖ **DO₂ se mantém**
- ❖ **Trabalho cardíaco se mantém**

Adaptação **Geral** à hemodiluição

▶ Depende do grau do hematócrito

☐ **Entre 27% e 10%**

- ❖ DC aumenta
- ❖ DO₂ começa a diminuir
- ❖ Taxa de extração: aumenta
- ❖ Trabalho cardíaco aumenta

Adaptação **Geral** à hemodiluição

▶ **Depende do grau do hematócrito**

□ Abaixo de 10%

- ❖ **DC diminui**
- ❖ **Metabolismo anaeróbico**
- ❖ **Curva de dissociação desvia p/ direita** (diminui afinidade)

Adaptação Geral **à hemodiluição** **Regional**

- ▶ **Circulação coronariana**
- ▶ **Circulação cerebral**
- ▶ **Circulação hepática**

Adaptação **Geral** à hemodiluição

▶ **Circulação coronariana**

- ▶ **Coração sadio**

- ▶ **Coração doente**

Adaptação **Geral** à hemodiluição

▶ Circulação coronariana

▶ **Coração sadio**

▶ **Coração doente**

Adaptação **Geral** à hemodiluição

▶ Circulação coronariana

▶ **Coração sadio**

- **Dilatação até 6 vezes**
- **Produção de lactato: $ht < 10\%$**
- **Sinais de isquemia**

Adaptação **Geral** à hemodiluição

▶ Circulação coronariana

▶ **Coração Doente**

- **Depende da lesão**
- **Impossível prever**

Adaptação **Geral** à hemodiluição **Regional**

- ▶ **Circulação coronariana**
- ▶ **Circulação cerebral**
- ▶ **Circulação hepática**

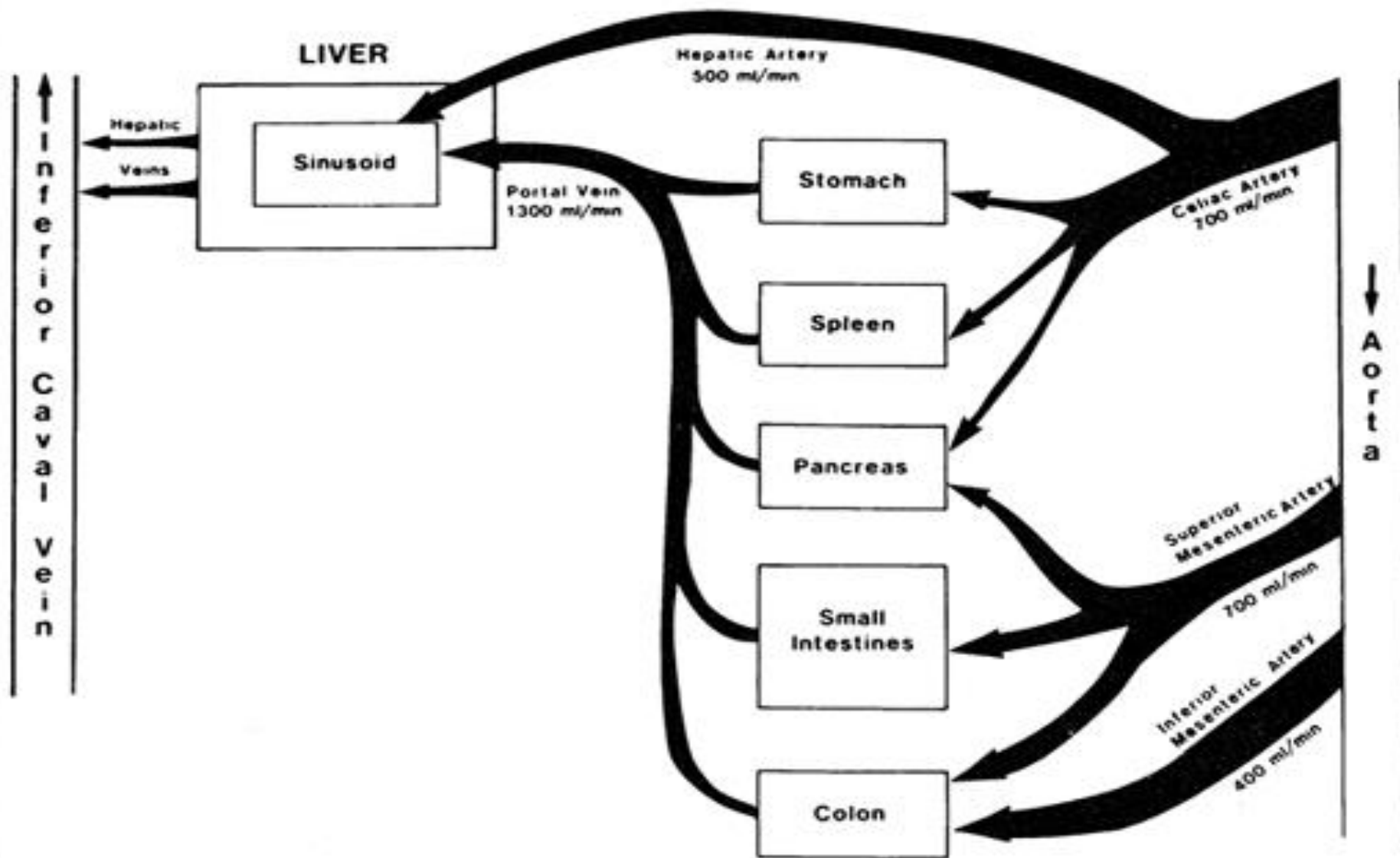
Adaptação **Geral** à hemodiluição

▶ Circulação cerebral

- **Aumento do fluxo (até 400%)**

Adaptação **Geral** à hemodiluição **Regional**

- ▶ **Circulação coronariana**
- ▶ **Circulação cerebral**
- ▶ **Circulação hepática**



Adaptação **Geral** à hemodiluição

Situações Especiais

- ▶ **Hipovolemia**
- ▶ **Hipotensão arterial**
- ▶ **Hipotermia**
- ▶ **Idade Avançada**
- ▶ **Hemostasia**

hemodiluição

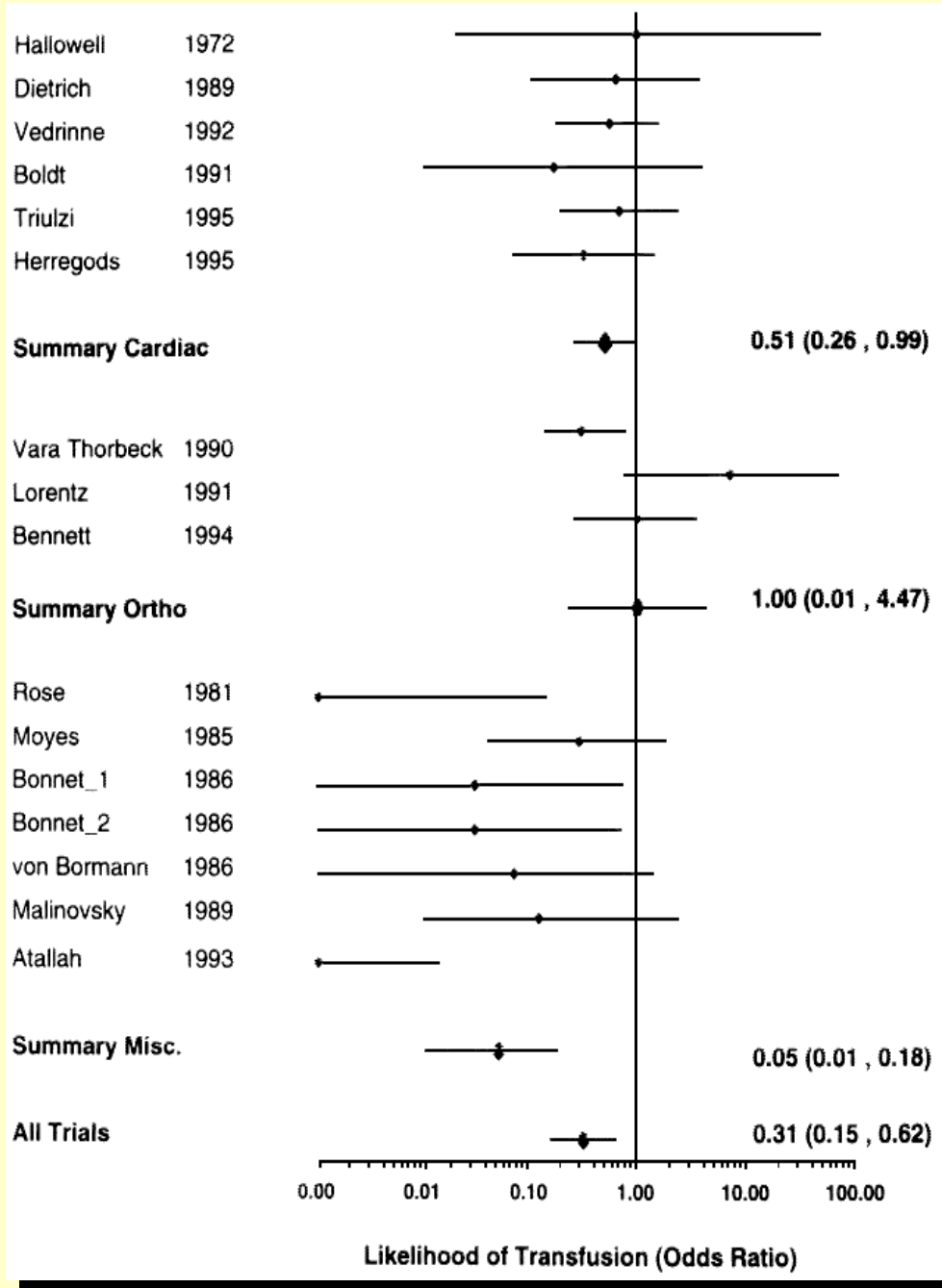
ocorre salvamento de sangue ?



Author	Surgery	Sample size (ANH/control)	Blood removed ANH group (mL)	Blood loss ANH group (mL)	Blood loss control group (mL)	Jadad score	Transfusion protocol
Hallowell, 1972	Cardiac	25/25	1252	961	1110	1	No
Lawson et al., 1974	Cardiac	150/150	900	700	900	1	No
Kaplan et al., 1977	Cardiac	60/20	700	—	—	1	No
Lileaasen et al., 1977	Cardiac	15/15	855	812	1517	1	No
Dale et al., 1987	Cardiac	7/8	850	1350	2850	1	No
Dietrich et al., 1989	Cardiac	25/25	750	890	664	1	Yes
Boldt et al., 1991	Cardiac	15/15	890	1000	1080	1	Yes
Vedrinne et al., 1992	Cardiac	30/30	400	775	834	1	No
Herregods et al., 1995	Cardiac	15/15	785	—	—	1	No
Triluzi et al., 1995	Cardiac	18/28	924	475	735	2	Yes
Kochamba et al., 1996	Cardiac	49/50	866	696	916	2	Yes
Lorentz et al., 1991	Ortho	16/15	700	1753	1720	1	Yes
Vara Thorbeck et al., 1990	Ortho	52/51	1000	—	—	1	No
van der Linden et al., 1994	Ortho	10/10	880	1453	1170	2	No
Bennett, 1994	Ortho	20/20	900	1750	1750	1	Yes
Rose and Coutsoftides, 1981	GI	15/6	2700	—	—	1	No
Moyes et al., 1985	Thoracic	10/10	1500	2338	1277	2	No
von Bormann et al., 1986	Hepatic	22/22	—	1924	2094	2	Yes
Bonnet et al. 1, 1986	ENT	10/10	1015	535	801	1	No
Bonnet et al. 2, 1986	ENT	10/10	870	1100	1340	1	No
Malinovsky et al., 1989	Urology	15/15	740	—	—	1	Yes
Atallah et al., 1993	Urology	10/10	900	—	—	1	No
Catoire et al., 1992	Vascular	10/10	875	1560	910	1	No
Welch et al., 1993	Vascular	20/19	1500	1640	1340	1	Yes

Ortho = orthopedic, GI = gastrointestinal, ENT = ear, nose, throat.

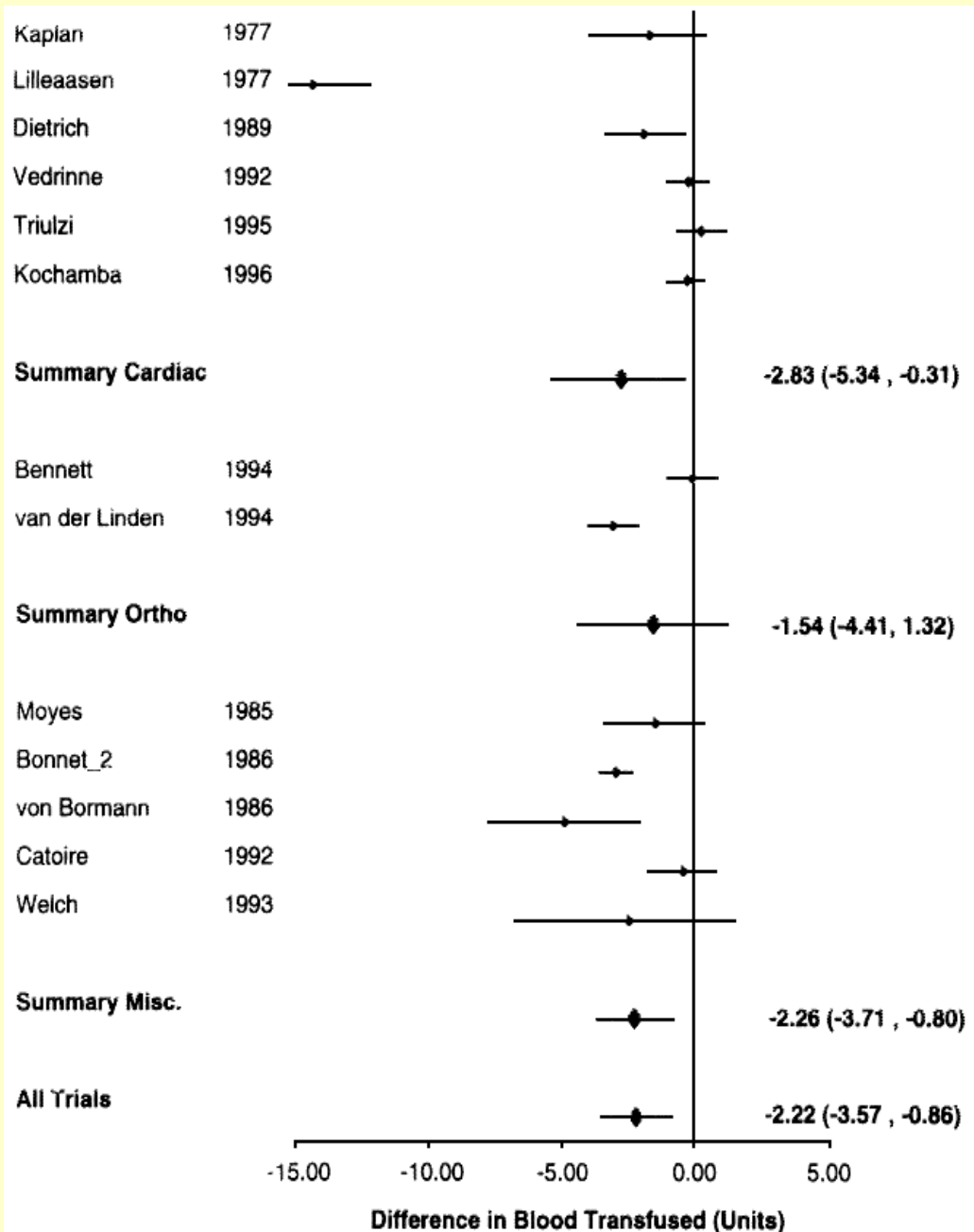
Probabilidade de Transfusão



odds ratio < 1

redução da probabilidade
de exposição a
sangue homólogo

Bryson, Anesth. Analg., 1998

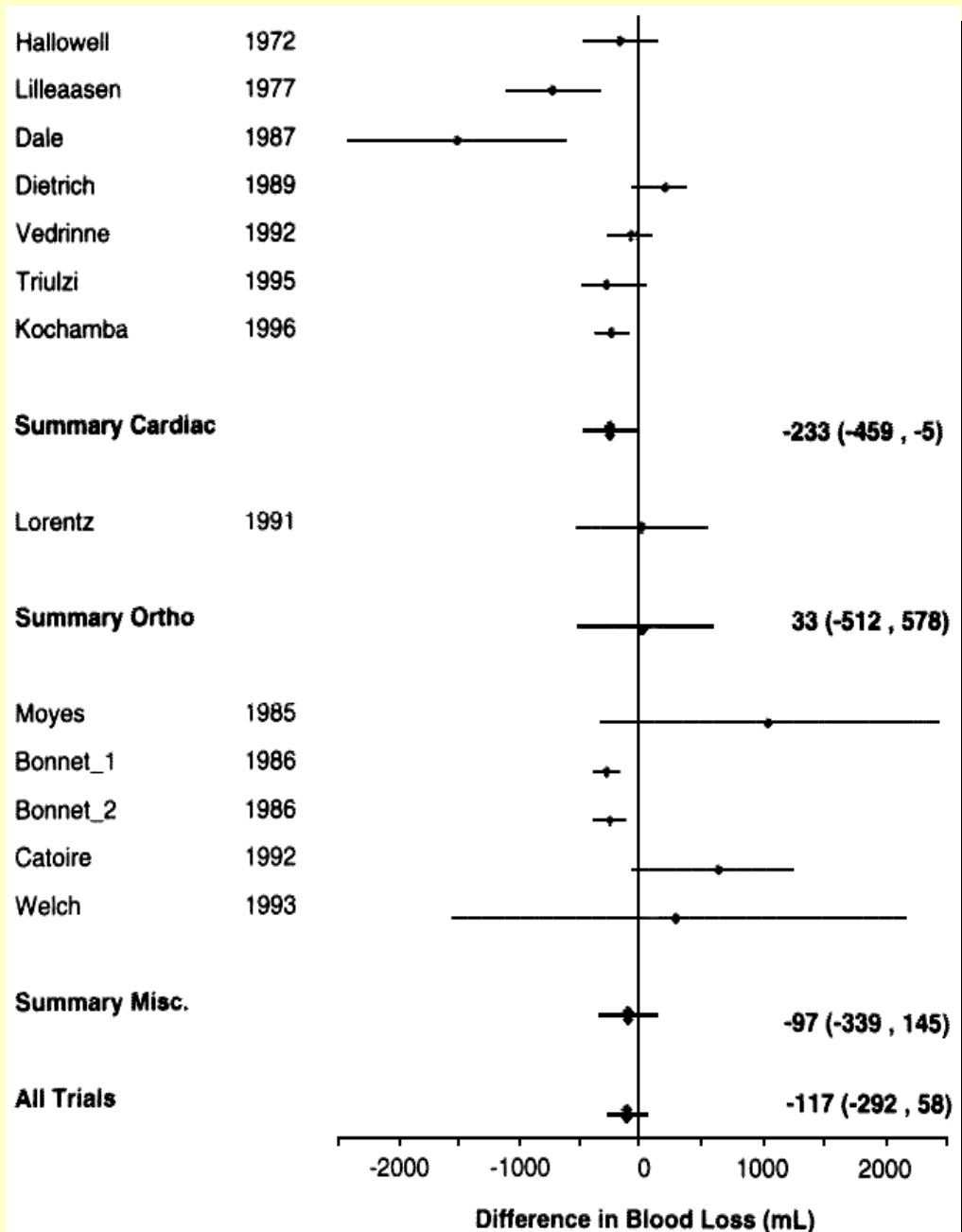


Unidades transfundidas

< zero

redução do número de
Unidades transfundidas

Bryson, Anesth. Analg., 1998



Sangue perdido (volume)

< zero

redução da perda
sanguínea perioperatória

Bryson, Anesth. Analg., 1998

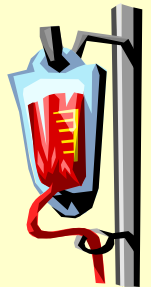
hemodiluição

ocorre salvamento de sangue ?



hemodiluição

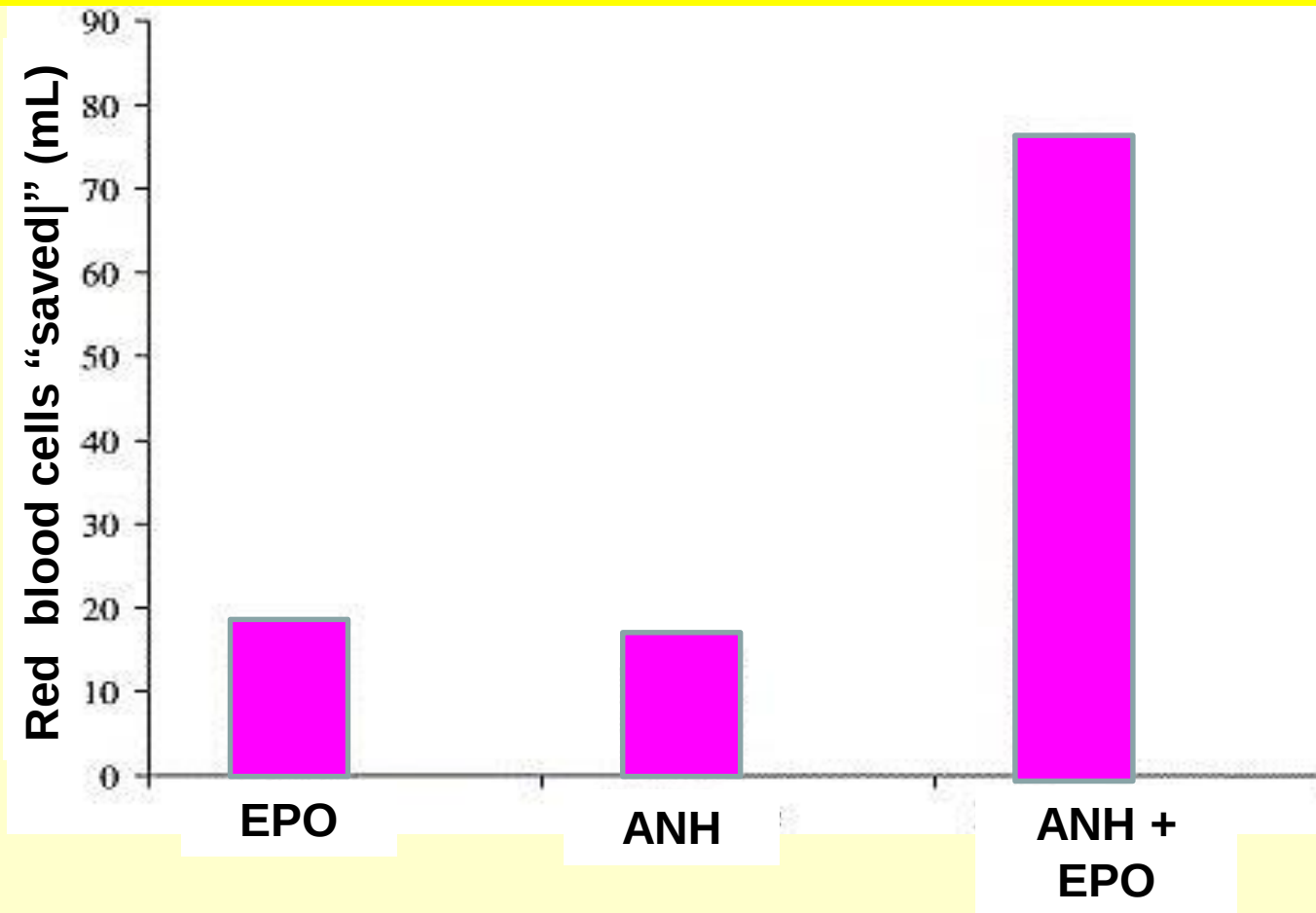
ocorre salvamento de sangue ?



como evitar transfusão

pré-operatório	intra-operatório	pós-operatório
eritropoietina + Fe	doação autóloga intra-operatória	eritropoietina + Fe
evitar drogas que afetam coagulação	hemodiluição normovolêmica	tolerância à anemia
reduzir coletas	auto-transfusão cell-saver + CEC	minimizar coletas
pré-doação autóloga (PAD)	Farmacoterapia hemostáticos antifibrinolíticos DDAVP	auto-transfusão
PAD + eritropoietina + Fe	técnica cirúrgica meticulosa bisturis eficientes	re-exploração cirúrgica
	tolerância à anemia	

estratégias combinadas



B. Craig Weldon

Anesthesiology Clinics of North America Volume 23, Issue 2 2005 347 - 361

estratégias

- **não transfundir** (sob hipótese alguma)
- **restritiva** versus **liberal**

- aspectos éticos
- aspetocs legais

não transfundir

TRANSFUSION PRACTICE

Mortality and morbidity in patients with very low postoperative Hb levels who decline blood transfusion

Jeffrey L. Carson, Helaine Noveck, Jesse A. Berlin, and Steven A. Gould

ORIGINAL ARTICLE

An update on mortality and morbidity in patients with very low postoperative hemoglobin levels who decline blood transfusion

*Aryeh Shander, Mazyar Javidroozi, Sajjad Naqvi, Oshuare Aregbeyen, Mustafa Çaylan,
Selma Demir, and Anna Juhl*

não transfundir

TRANSFUSION PRACTICE

Mortality and morbidity in patients with very low postoperative Hb levels who decline blood transfusion

Jeffrey L. Carson, Helaine Noveck, Jesse A. Berlin, and Steven A. Gould

Transfusion 2002;42:812-8

- ✓ 300 pacientes
- ✓ 1981 - 1984
- ✓ idade > 18 anos
- ✓ Cirurgia não cardíaca
- ✓ Mortalidade intra-hospitalar até 30 dias

não transfundir

TRANSFUSION PRACTICE

Mortality and morbidity in patients with very low postoperative Hb levels who decline blood transfusion

Jeffrey L. Carson, Helaine Noveck, Jesse A. Berlin, and Steven A. Gould

Transfusion 2002;42:812-8

Hb g/dL	mortalidade
1,1 – 2,0	100%
2,1 – 3,0	54%
3,1 – 4,0	25%
4-1 – 5,0	34%
5,1 – 6,0	9%

não transfundir

ORIGINAL ARTICLE

An update on mortality and morbidity in patients with very low postoperative hemoglobin levels who decline blood transfusion

Aryeh Shander, Mazyar Javidroozi, Sajjad Naqvi, Oshuare Aregbeyen, Mustafa Çaylan, Selma Demir, and Anna Juhl

Transfusion 2014 – print ahead

- ✓ 292 pacientes
- ✓ 2003 - 2012
- ✓ idade > 18 anos
- ✓ Cirurgia não cardíaca
- ✓ Mortalidade até 30 dias (não necessariamente no hospital)

não transfundir

ORIGINAL ARTICLE

An update on mortality and morbidity in patients with very low postoperative hemoglobin levels who decline blood transfusion

Aryeh Shander, Mazyar Javidroozi, Sajjad Naqvi, Oshuare Aregbeyen, Mustafa Çaylan, Selma Demir, and Anna Juhl

Transfusion 2014 – print ahead

Hb g/dL	mortalidade
2,1 – 3,0	50%
3,1 – 4,0	18,8%
4,1 – 5,0	19,4%
5-1 – 6,0	14,3%
6,1 – 7,0	5,2%

não transfundir

ORIGINAL ARTICLE

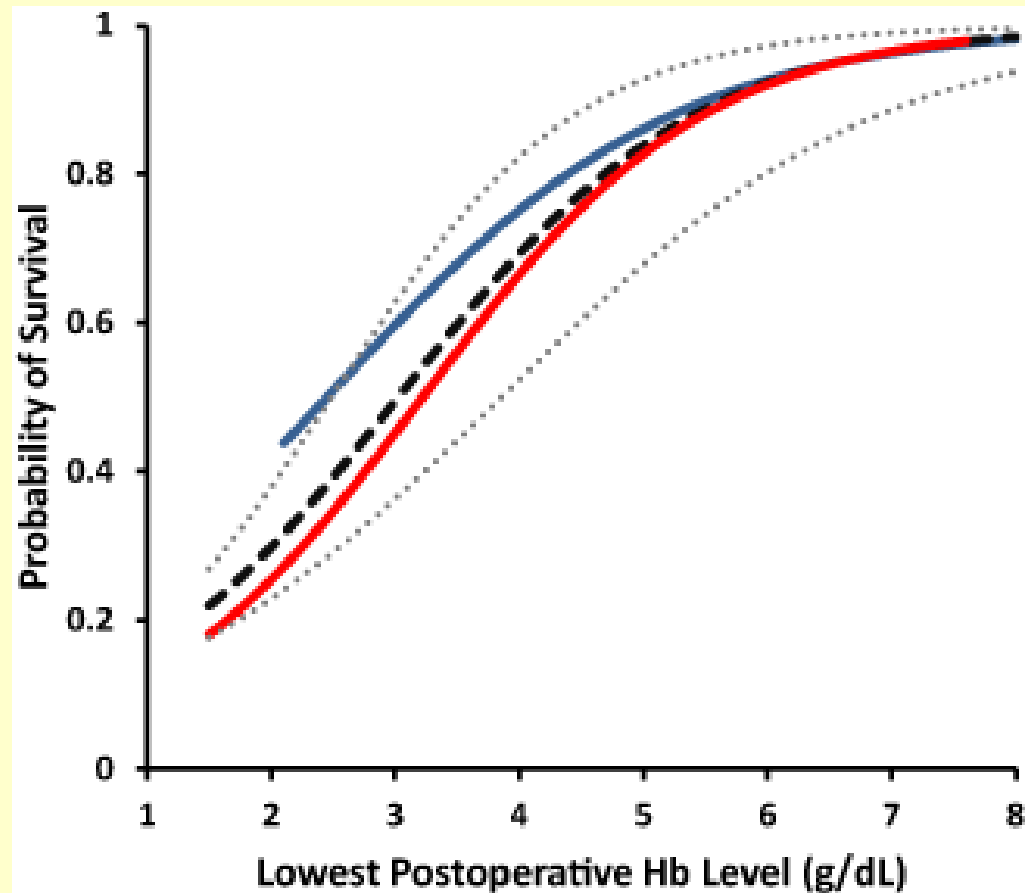
An update on mortality and morbidity in patients with very low postoperative hemoglobin levels who decline blood transfusion

Aryeh Shander, Mazyar Javidroozi, Sajjad Naqvi, Oshuare Aregbeyen, Mustafa Çaylan, Selma Demir, and Anna Juhl

Transfusion 2014 – print ahead

Hb g/dL	mortalidade
7,1 – 8,0	1,5%

An update on mortality and morbidity in patients with very low postoperative hemoglobin levels who decline blood transfusion



estratégias

- **não transfundir** (sob hipótese alguma)

- **restritiva** versus **liberal**

- ☐ aspectos éticos

- ☐ aspetocs legais

restritiva **versus** liberal

Estudo	pacientes	Idade	Doença cardíaca (%)	estratégia
TRACS (JAMA – 2010)	502	59	100	8 vs 10
So-Osman (Blood Transfus – 2013)	603	70	? (69)	risco
TRICC (N Engl J Med – 1999)	836	58	26	7 vs 10
Villanueva (N Engl J Med – 2013)	921	65	NA	7 vs 9
FOCUS (N Engl J Med – 2011)	2016	82	40	8 vs 10

restritiva versus liberal

Johnson RG et al. J Thorac Cardiovasc Surg 1992: 104, 307-14

	Restritiva	Liberal
Pacientes (n)	20	18
Htc m	< 25	> 32
Bolsas transfudidas	20 unidades	37 unidades
morbidade	=	=
Capacidade de exercício	=	=

* Não avaliou mortalidade

restritiva versus liberal

TRANSFUSION PRACTICE

Lowering the hemoglobin threshold for transfusion in coronary artery bypass procedures: effect on patient outcome

*A.W. Bracey, R. Radovancevic, S.A. Riggs, S. Houston, H. Cozart,
W.K. Vaughn, B. Radovancevic, H.A. McAllister, Jr., and D.A. Cooley*

Transfusion 1999;39:1070-7

	Restritiva Hb < 8	Liberal Hb < 9
Pacientes (n)	212	216
Taxa transfusão	=	=
mortalidade	=	=
morbidade	=	=

restritiva **versus** liberal

Estudo	pacientes	Idade	Doença cardíaca (%)	estratégia
TRACS (JAMA – 2010)	502	59	100	8 vs 10
So-Osman (Blood Transfus – 2013)	603	70	? (69)	risco
TRICC (N Engl J Med – 1999)	836	58	26	7 vs 10
Villanueva (N Engl J Med – 2013)	921	65	NA	7 vs 9
FOCUS (N Engl J Med – 2011)	2016	82	40	8 vs 10

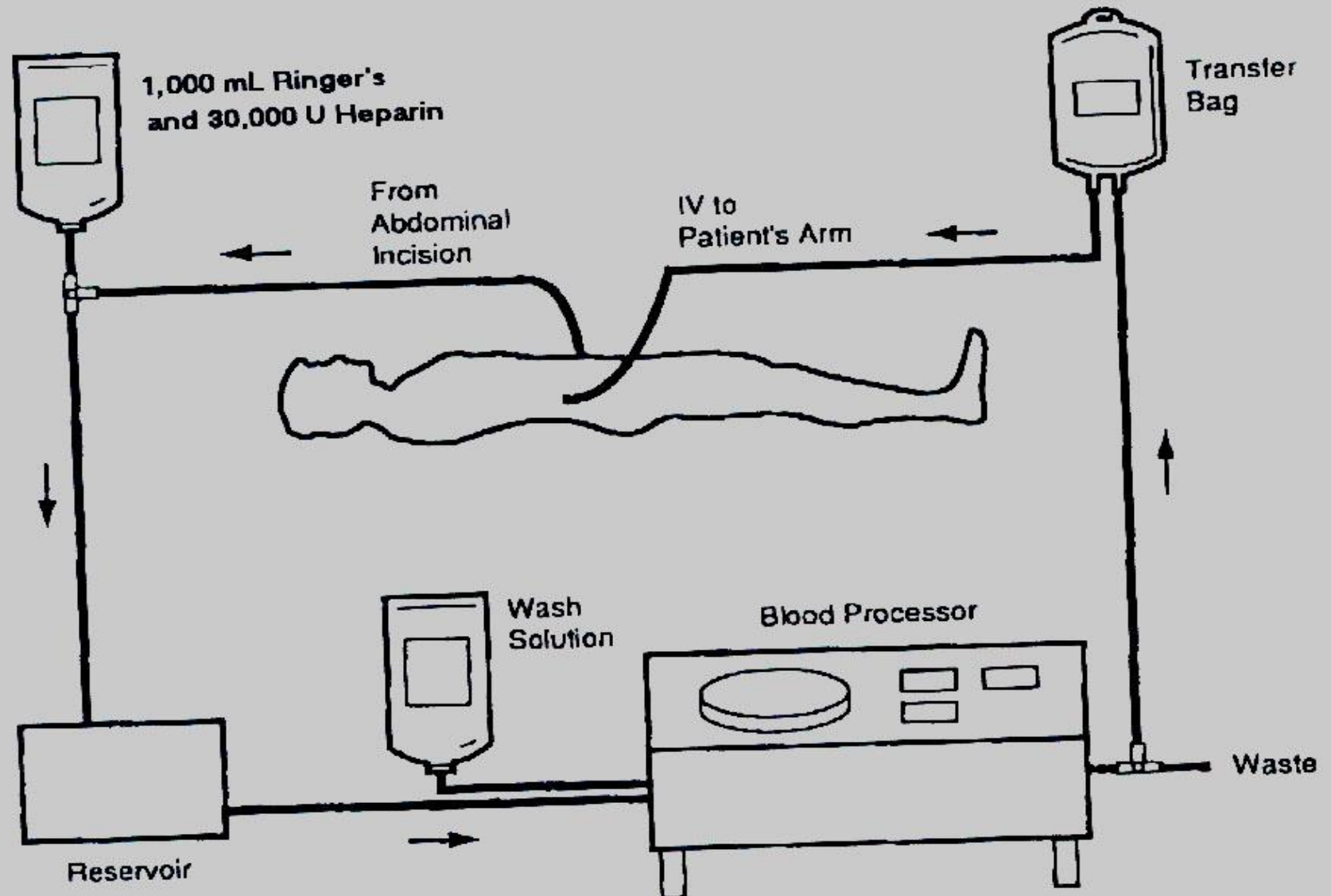
restritiva versus liberal

Estudo	pacientes	mortalidade	restritiva	liberal
TRACS (JAMA – 2010)	502	30 d	6%	5%
So-Osman (Blood Transfus – 2013)	603	14 d	0%	1%
TRICC (N Engl J Med – 1999)	836	30 d	19%	23%
Villanueva (N Engl J Med – 2013)	921	45 d	5%	9%***
FOCUS (N Engl J Med – 2011)	2016	30 d	4%	5%

2. reduzir perdas

- ☐ hemodiluição
- ☐ recuperação intra-operatória
- ☐ hipotensão controlada
- ☐ garrotes
- ☐ drogas hemostáticas
- ☐ bisturis eficientes

RECUPERAÇÃO INTRA-OPERATÓRIA

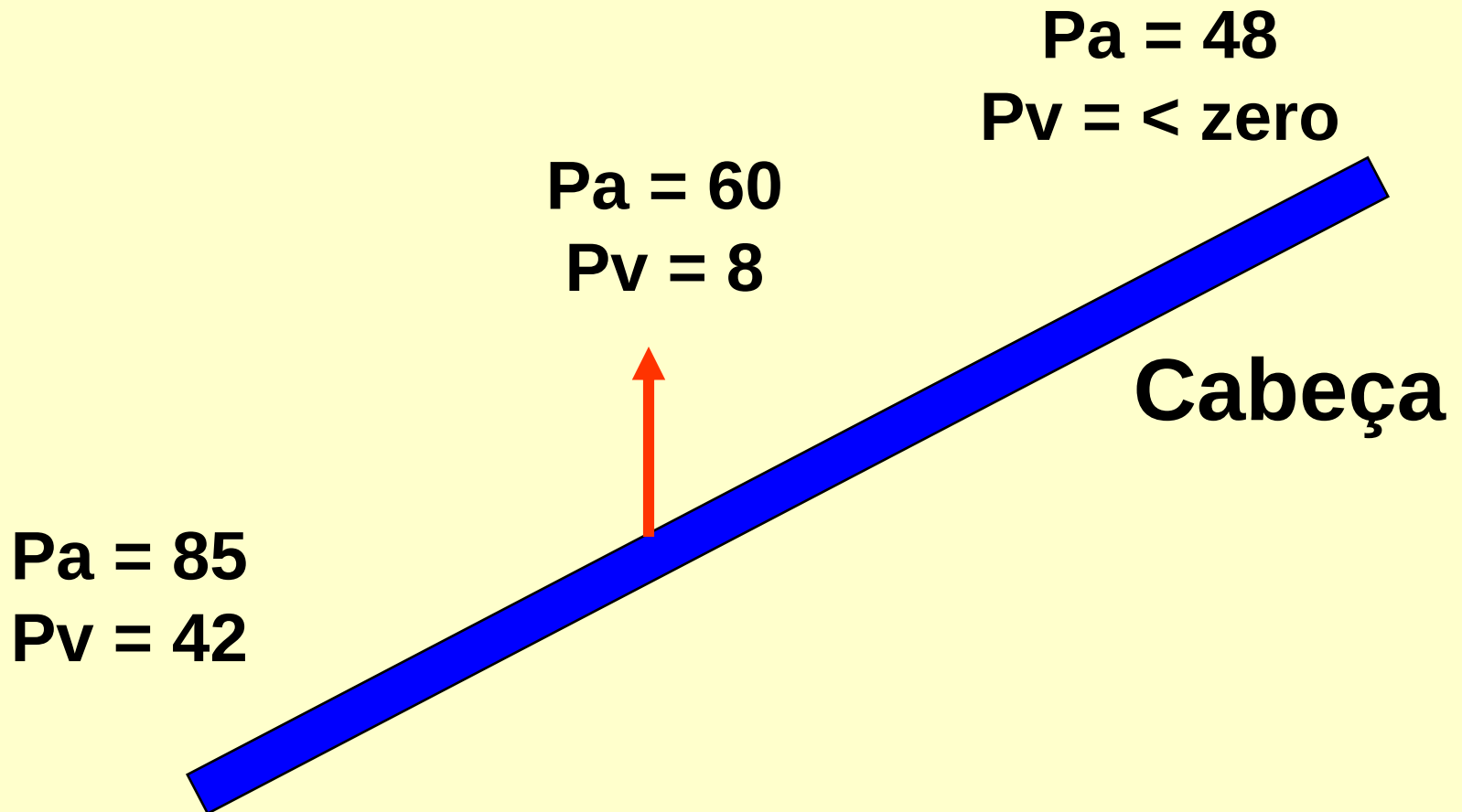


2. reduzir perdas

- ☐ **hemodiluição**
- ☐ **recuperação intra-operatória**
- ☐ **hipotensão controlada**
- ☐ **garrotes**
- ☐ **drogas hemostáticas**
- ☐ **bisturis eficientes**

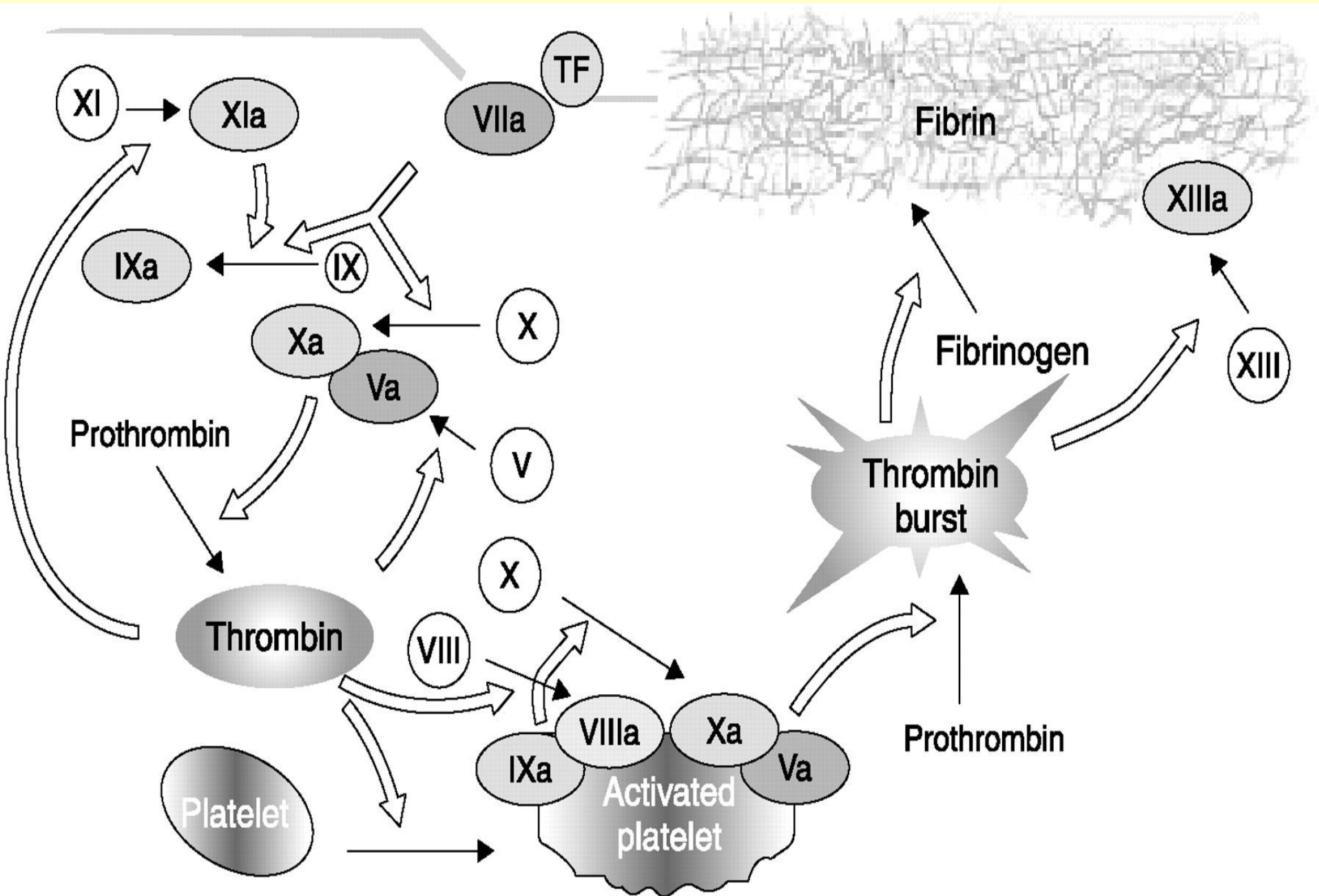
HIPOTENSÃO CONTROLADA

posicionamento do paciente



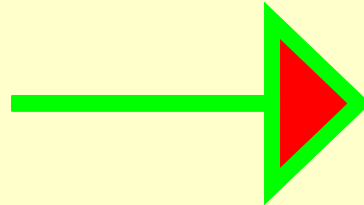
2. reduzir perdas

- ☐ **hemodiluição**
- ☐ **recuperação intra-operatória**
- ☐ **hipotensão controlada**
- ☐ **garrotes**
- ☐ **drogas hemostáticas**
- ☐ **bisturis eficientes**



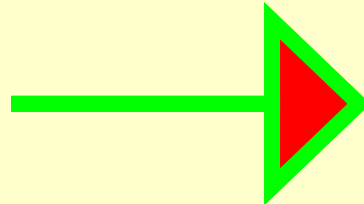
Drogas hemostáticas

⌘ análogos da vasopressina



Desmopressina

⌘ antifibrinolíticos



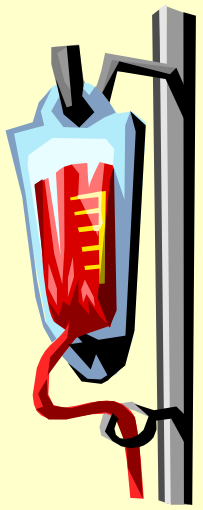
EACA
Ácido tranexâmico
Nafamostat

⌘ aprotinina

⌘ fator VII recombinante

3. tolerar a anemia

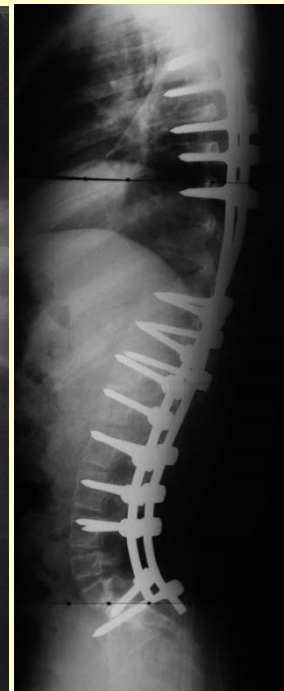
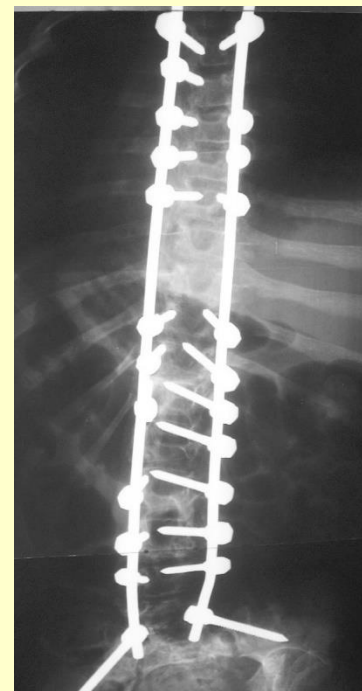
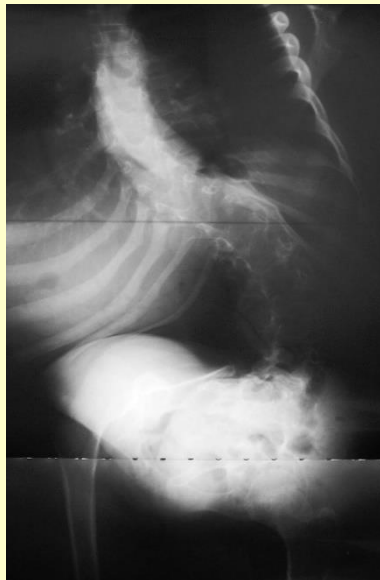
??????



ANEMIA

Respostas Fisiológicas

- aumento do débito cardíaco
- diminuição da resistência periférica
- aumento da liberação de oxigênio
- aumento da frequência cardíaca
- diminuição da viscosidade sanguínea
- aumento do fluxo para órgãos nobres



13 anos – Neuromuscular pós-irradiação tumor

vários anos depois

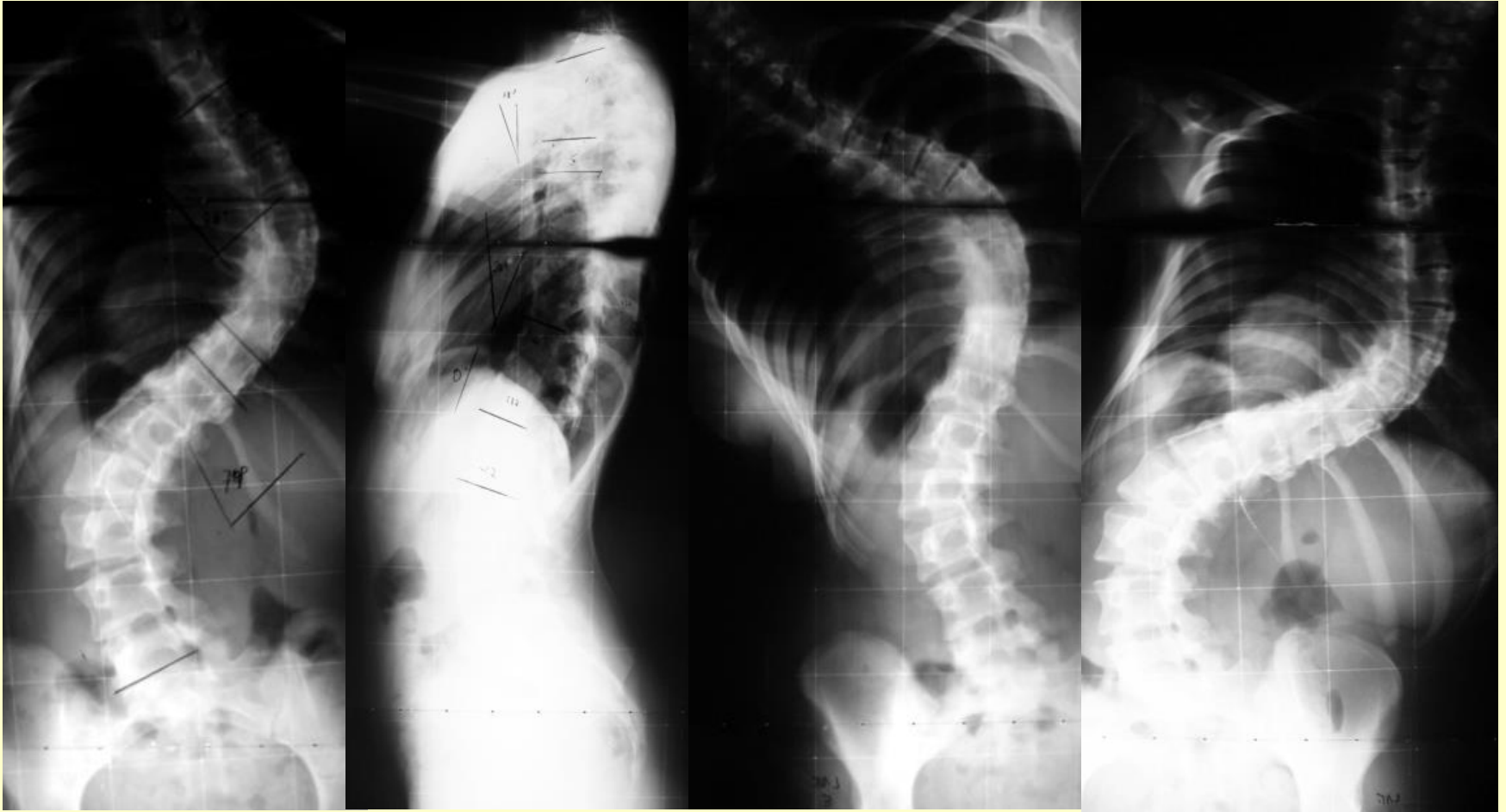


vários anos depois





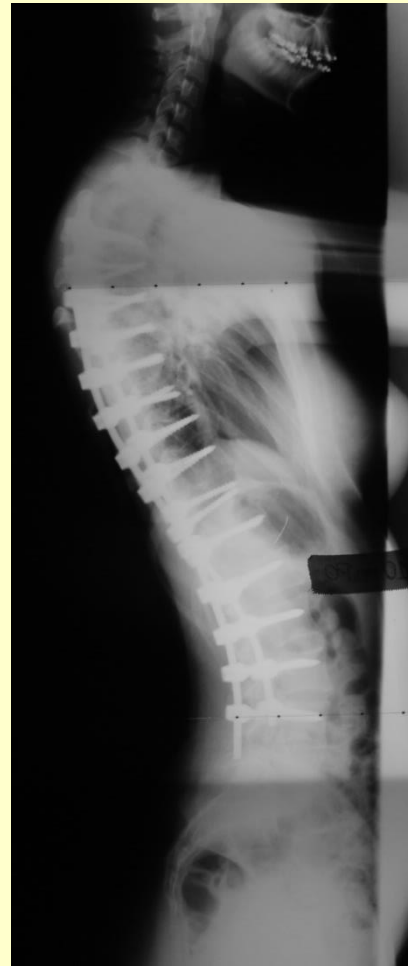
pré-operatório



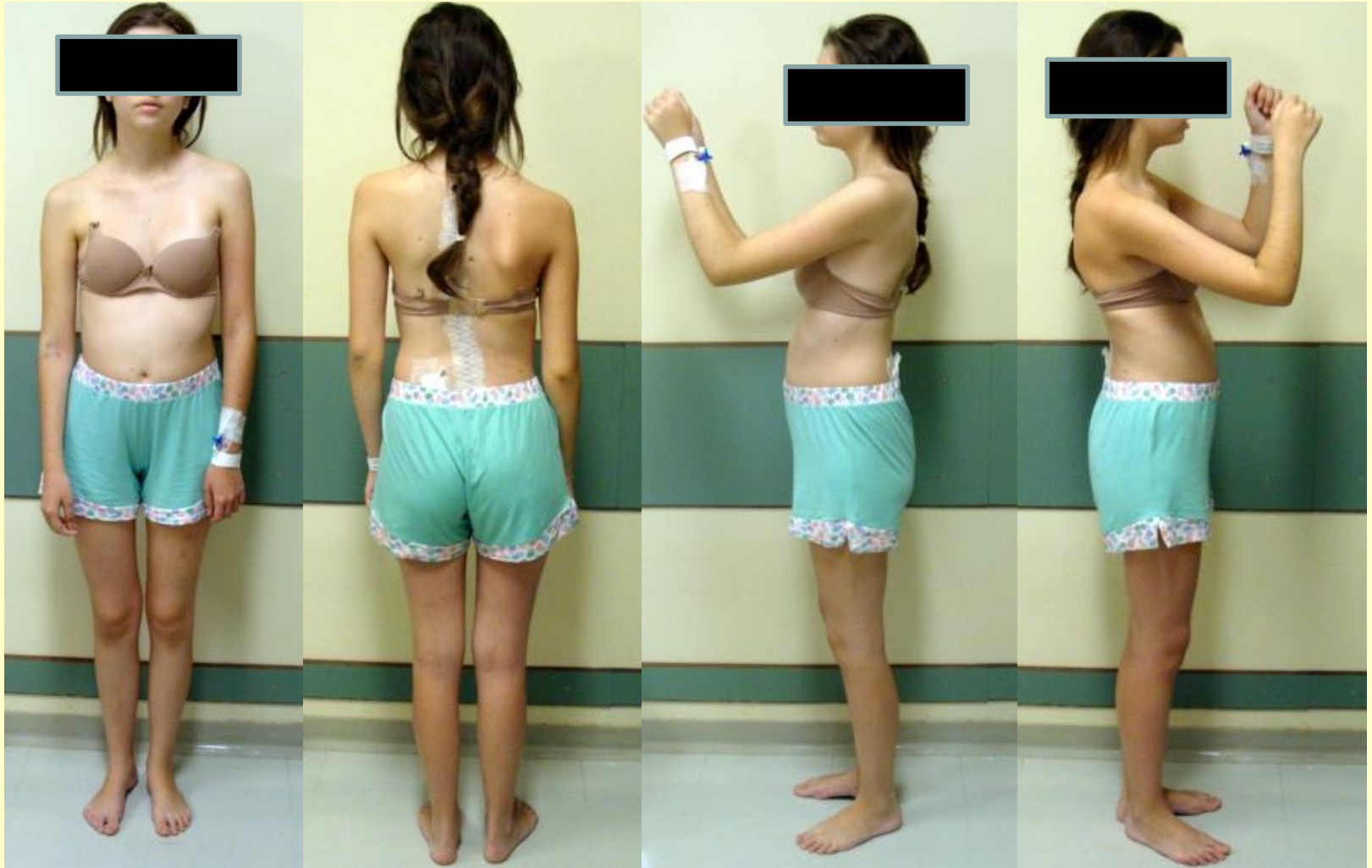
PÓS OP IMEDIATO



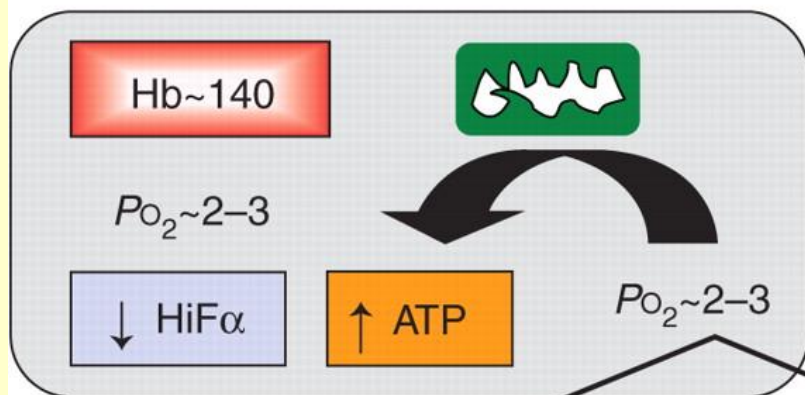
pós operatório 12 meses



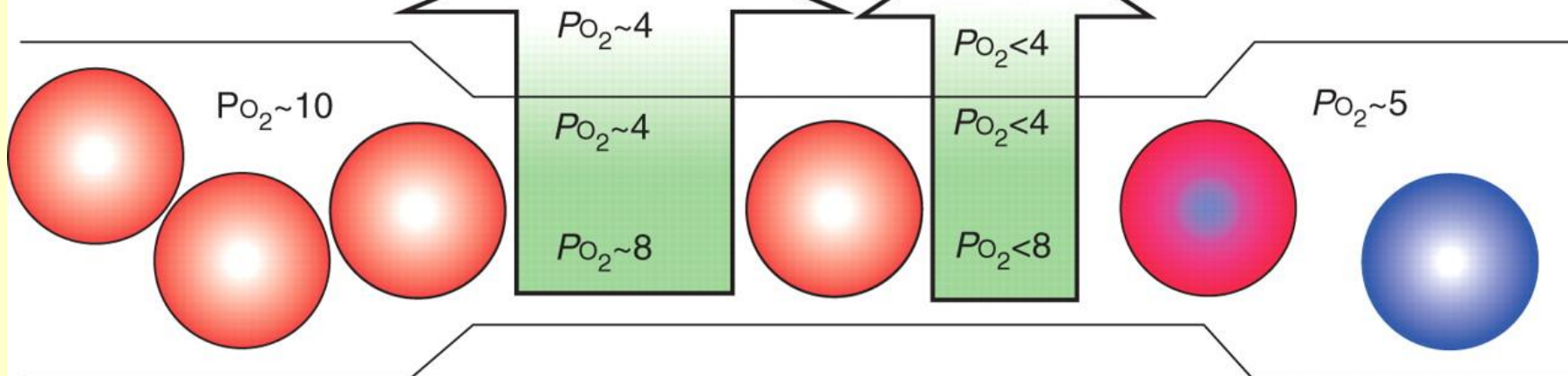
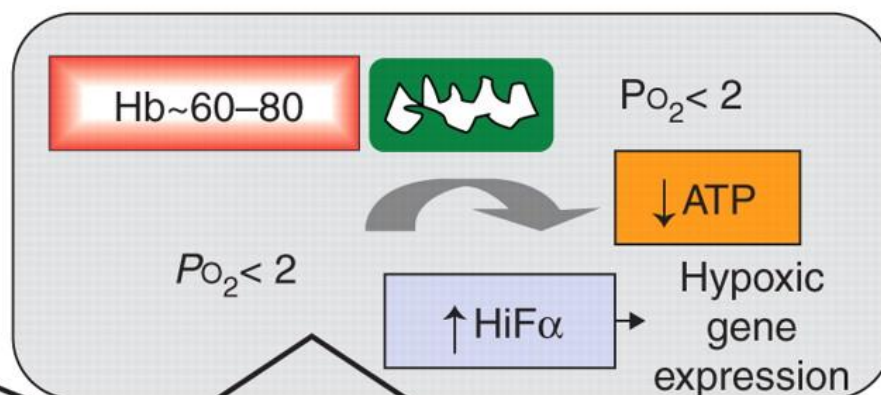
pós-operatório



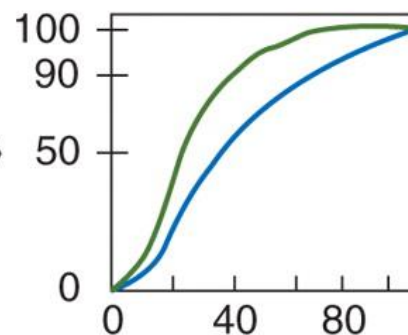
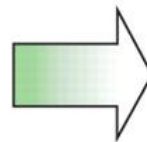
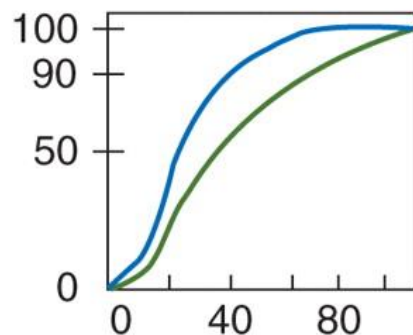
Normal haemoglobin concentration



Anaemia

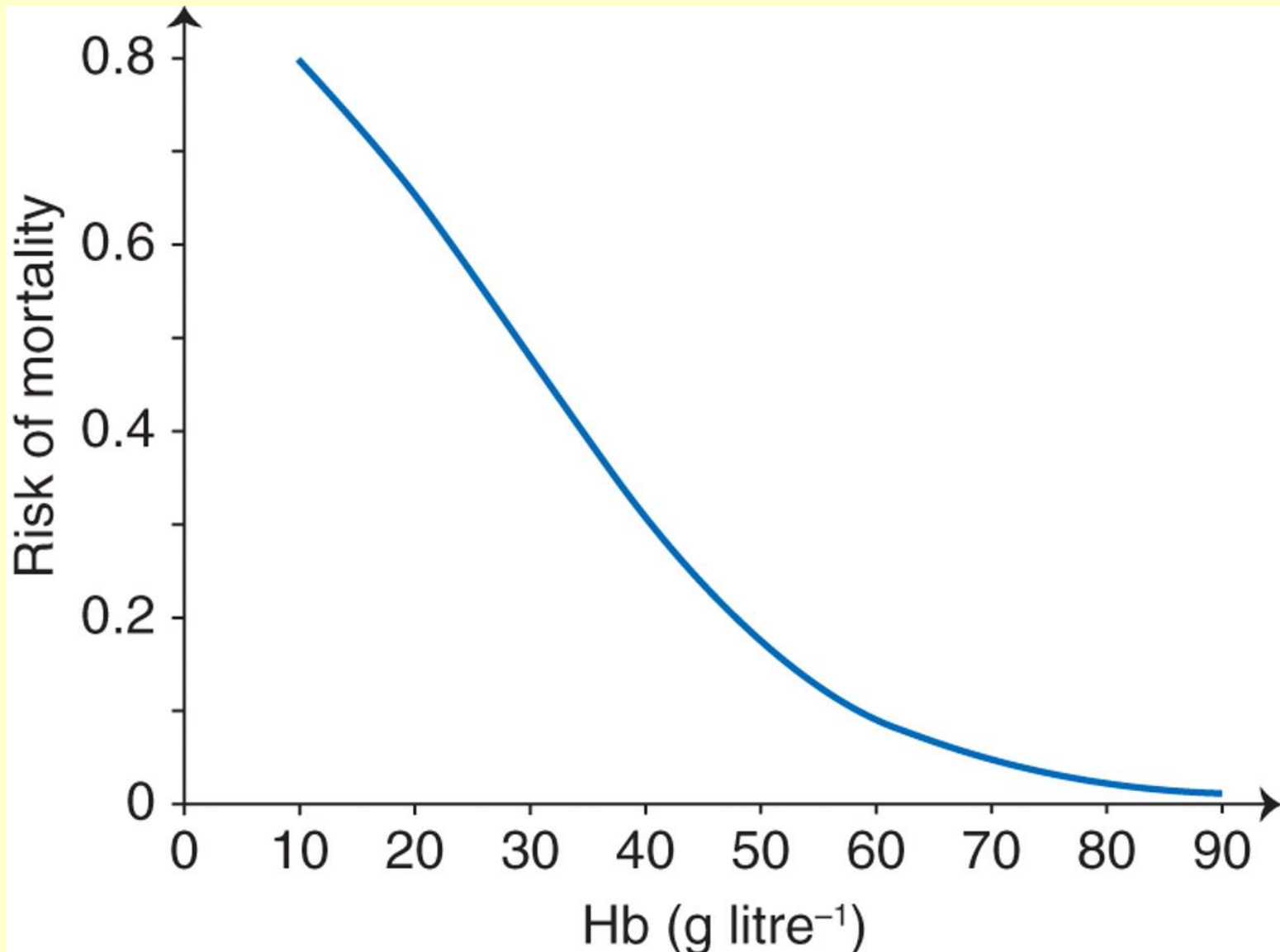


Oxyhaemoglobin dissociation curve

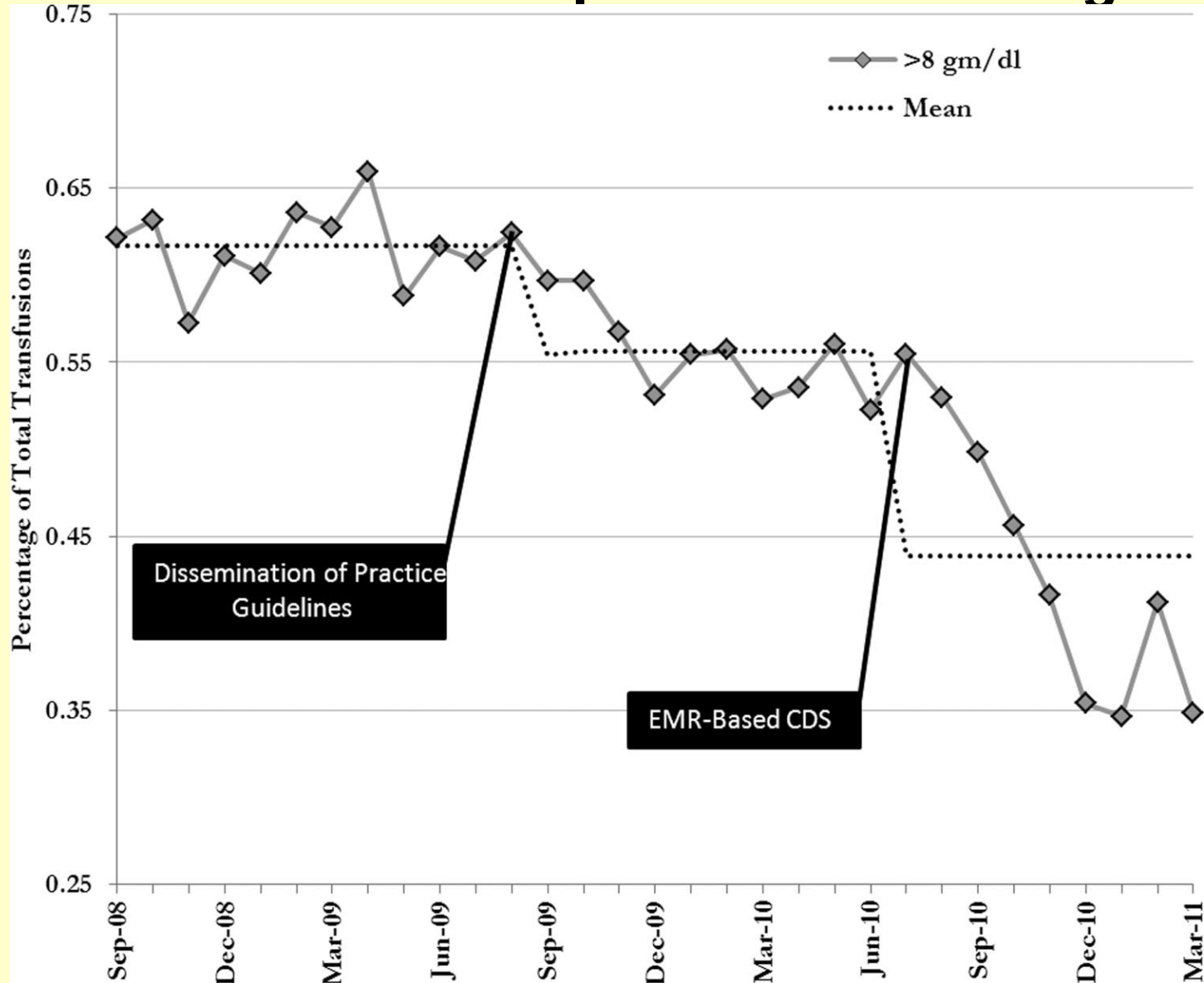


Anaemia reduces Hb-oxygen affinity

Risco de morte *versus* valor da Hb



% de transfusão em pacientes Hb > 8 g/dL



tolerância à anemia

✱ **27 anos**

✱ **46 Kg**

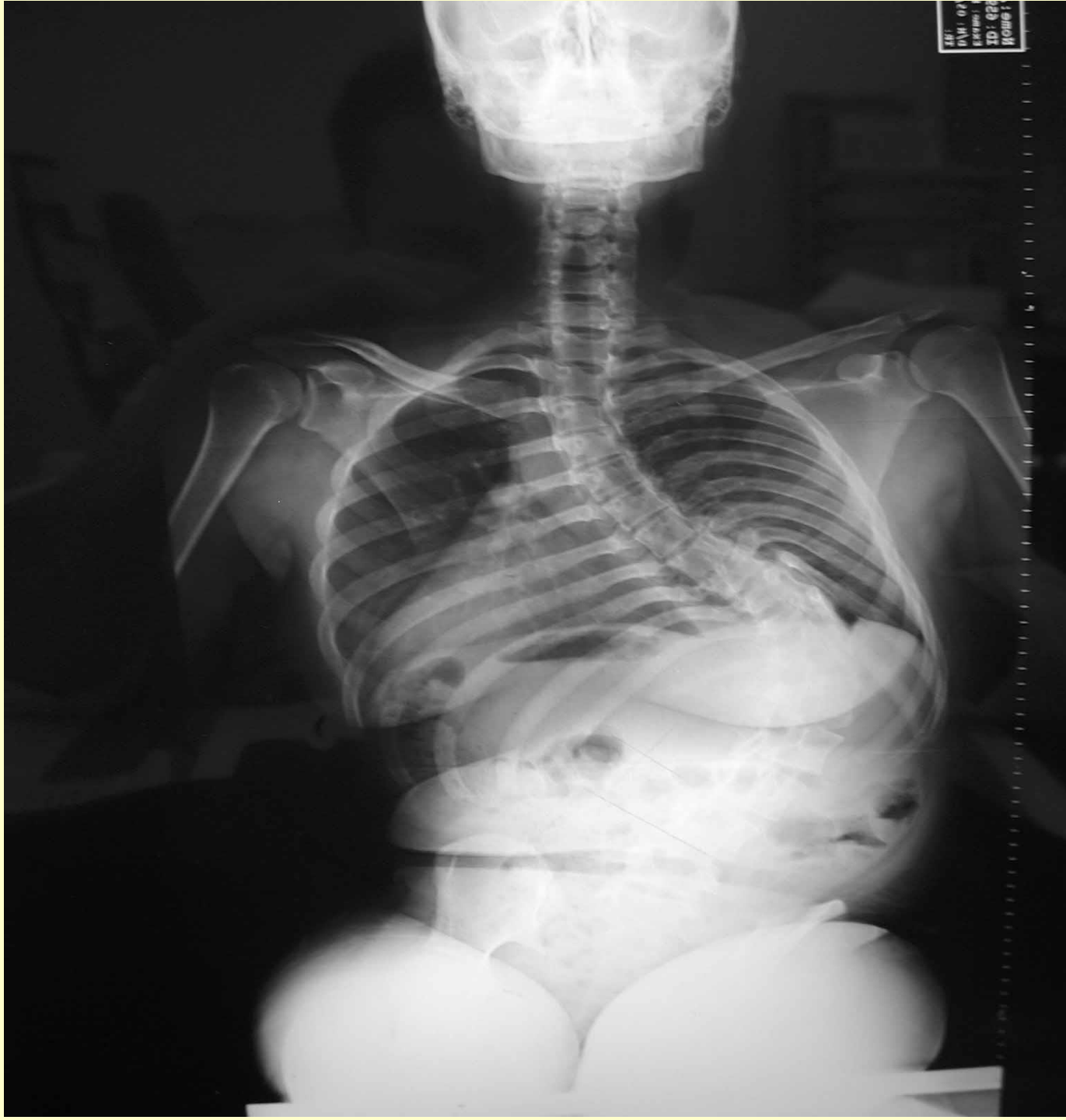
✱ **Mielite transversa aos nove anos**

✱ **Escoliose toracolumbar**

✱ **Testemunha de Jeová**

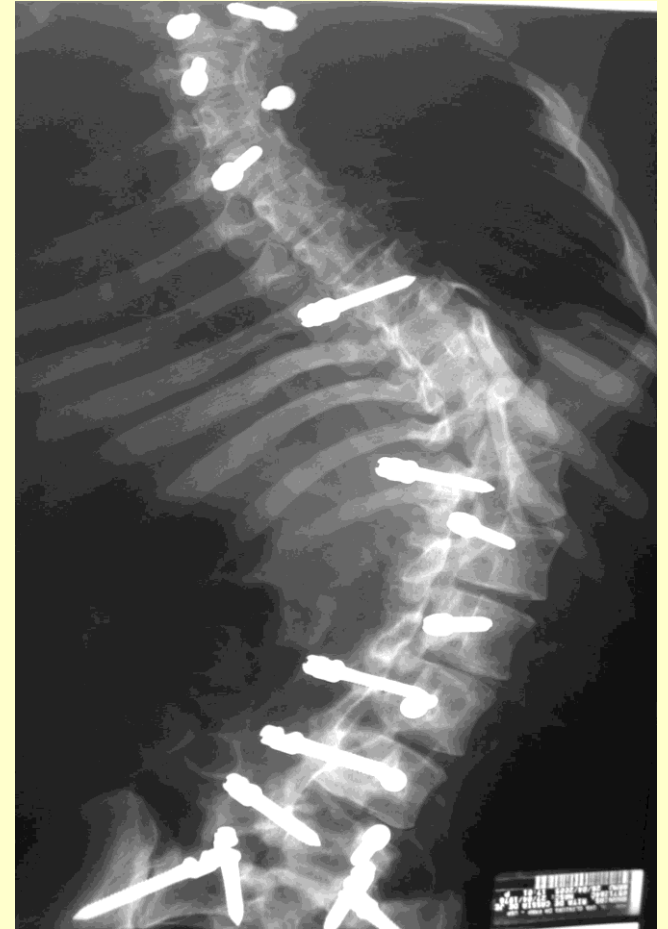
✱ **ASA I**

✱ **Cirurgia em 2 tempos**



tolerância à anemia

- **Colocação de parafusos**



tolerância à anemia

- Fixação de parafusos
- Colocação de hastes
- 50 dias após primeira cirurgia
- Eritropoietina
- Sulfato ferroso
- Hb 12,9 g/dL



tolerância à anemia

	Hb (g/dL)	Htc (%)	Plaquetas (dL)	Lactato	Glicemia (g/dL)
Pré-operatório	12,5	38	329.000	1,21	98
1ª hora	4,9	15	255.000	1,62	106
2ª hora	4,2	12	129.000	2,57	116
3ª hora	2,4	7	142.000	2,44	109
4ª hora	2,2	6	95.000	2,61	120
Antes devolução	2,7	8	122.000	3,28	221
Final da cirurgia	5,0	14	108.000	4,04	165

tolerância à anemia

	Hb (g/dL)	Htc (%)	Plaquetas (dL)
P.O imediato	5,0	14	108.000
12 horas depois	2,8	8,6	140.000
24 horas depois	1,4	5,0	158.000
3° P.O	2,1	6,0	155.000
5° P.O	2,6	8,2	364.000
10° P.O	4,7	15	680.000
22° P.O	9,1	30,3	461.000

como evitar transfusão

pré-operatório	intra-operatório	pós-operatório
eritropoetina + Fe	doação autóloga	eritropoetina + Fe
evitar drogas que afetam coagulação	hemodiluição normovolêmica	tolerância à anemia
reduzir coletas	auto-transfusão cell-saver + CEC	minimizar coletas
pré-doação autóloga (PAD)	Farmacoterapia hemostáticos antifibrinolíticos DDAVP	auto-transfusão
PAD + eritropoetina + Fe	técnica cirúrgica meticulosa bisturis eficientes	re-exploração cirúrgica
	tolerância à anemia	

*“Duvidar de tudo
ou acreditar em tudo
são duas soluções
igualmente convenientes;
ambas dispensam
a necessidade de reflexão.”*

(Henri Poincaré)

