
Hemoderivados en el paciente crítico

Dra. María José Colomina

Àrea de Traumatologia - Junio 2007



Servei d'Anestesiologia, Reanimació i Terapèutica del Dolor



CONSORCI

GENERALIDADES

IDENTIFICACIÓN grupos de riesgo transfusional

PREGUNTAS prácticas:



Tolerancia a la anemia



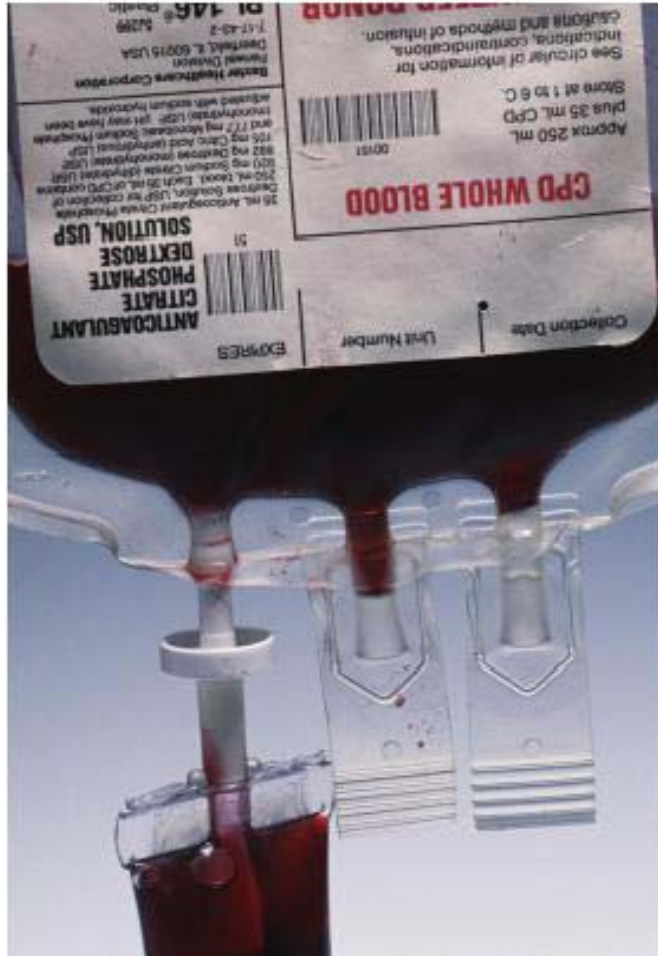
Umbral Transfusional

Transfusión Sanguínea

Otros hemocomponentes

Controversias. Estado actual

Transfusión Sanguínea

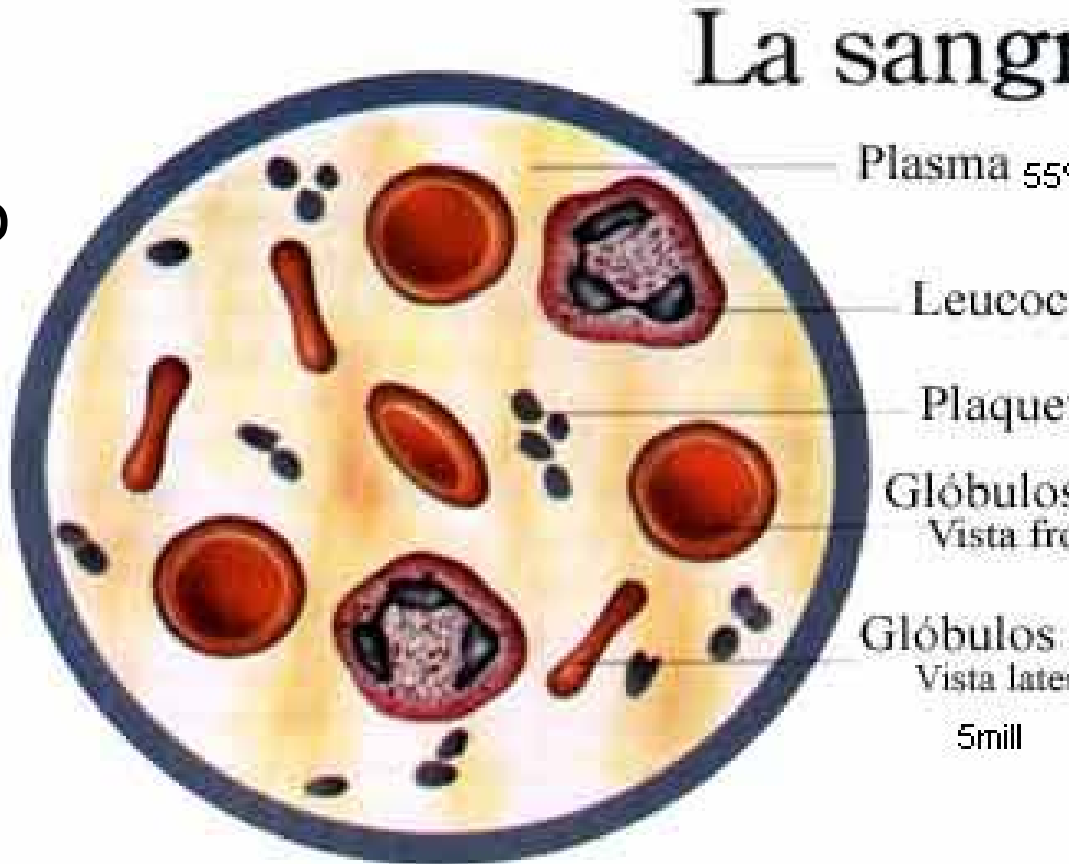


Es el procedimiento por medio del cual se infunde o inocula sangre o cualquiera de sus componentes a un receptor según sus necesidades o prescripción médica

Transfusión sanguínea: visión global

WHO 2003

- ✓ >82,000,000 unidades donadas por año en el mundo
- ✓ En USA, ~12,500,000 unidades de RBCs se transfunden
- ✓ Una unidad cada 25 segundos!



Transfusión sanguínea: visión global

- ✓ La transfusión de hemoderivados forma parte de la **práctica clínica diaria** de múltiples especialidades en la medicina actual.
- ✓ A pesar de los avances en inmunohematología y de la rigurosa normativa en materia de seguridad transfusional, **persiste el riesgo**, aunque sea muy bajo, de transmisión de infecciones mediante la transfusión o de que se originen otros efectos adversos.
- ✓ Por este motivo creemos que todo el personal asistencial hospitalario ha de tener un **conocimiento claro y completo** en ésta materia.

Transfusión de Hemocomponentes

factores que se han de tener en cuenta en el momento de indicar una transfusión:

Es una terapéutica transitoria:

La transfusión de un componente sanguíneo es solamente una medida transitoria, la deficiencia volverá a producirse a menos que la causa de la misma sea debidamente identificada y corregida (siempre que sea posible).

Ha de ser un tratamiento personalizado:

Hay que tener presentes varios factores: edad, enfermedad de base, sintomatología.

Se ha de tratar a los pacientes, no a los resultados del laboratorio.

Éstos nos indican si hay anemia, plaquetopenia o alguna anomalía en la coagulación de la sangre, pero no determinan si un paciente ha de ser transfundido o no.

Se ha de seleccionar con qué realizar el tratamiento:

Si se decide que es necesario realizar la transfusión, se ha de seleccionar el producto sanguíneo más eficaz y que comporte menor riesgo para el paciente.

Transfusión sanguínea: visión global

La transfusión de hemoderivados y las técnicas para poder optimizarlos son la base de una nueva sub especialidad médica que está adquiriendo progresivamente una gran importancia y que podría denominarse ***“Medicina transfusional”***.

Su desarrollo se basa en el trabajo en equipo multidisciplinario de anesthesiólogos y





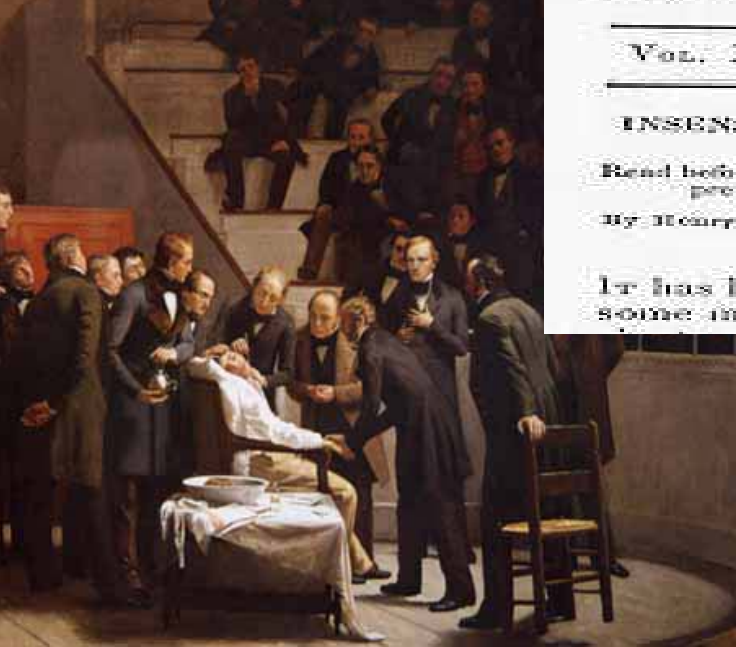
INSENSIBILITY DURING SURGICAL OPERATIONS PRODUCED BY INHALATION.

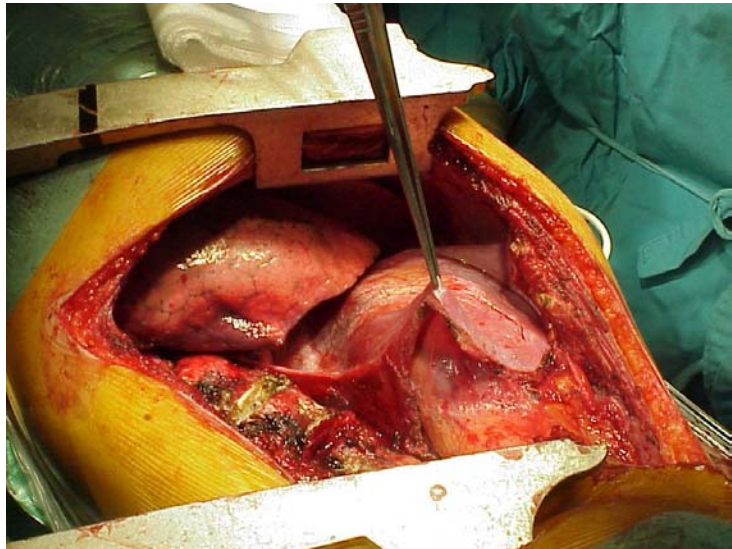
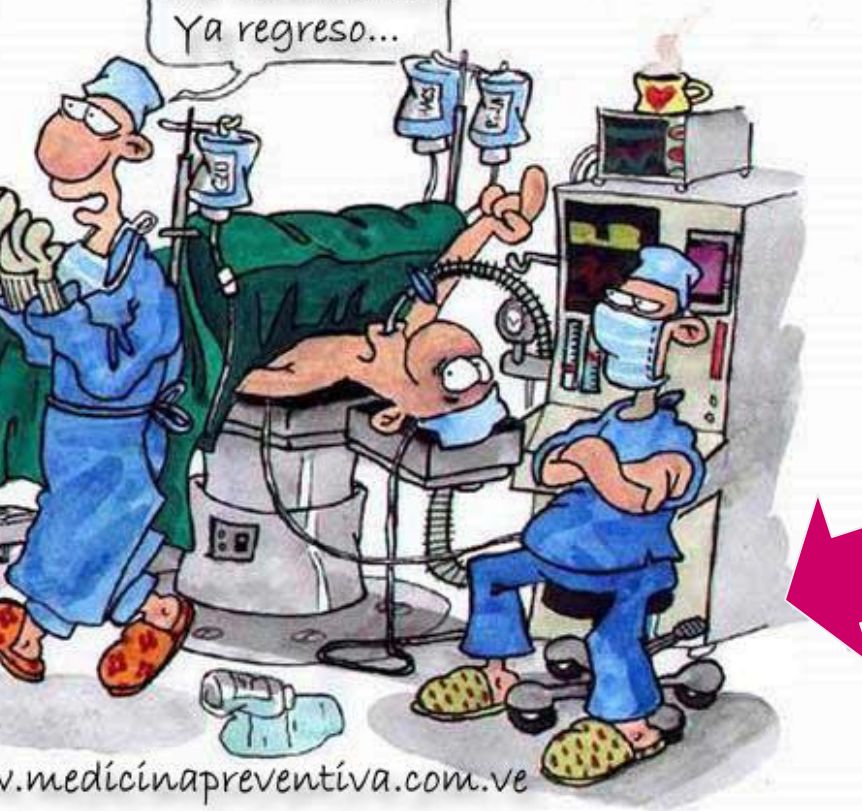
Read before the Boston Society of Medical Improvement, Nov. 9th, 1846, an abstract having previously read before the American Academy of Arts and Sciences, Nov. 3d, 1846.

By Henry Jacob Bigelow, M.D., one of the Surgeons of the Massachusetts General Hospital.

[Communicated for the Boston Medical and Surgical Journal.]

It has long been an important problem in medical science to devise some method of mitigating the pain of surgical operations. An







Las finalidades de la transfusión son reducir la morbi-mortalidad y mejorar el estado funcional secundario a la anemia y al aporte inadecuado de O_2

Objetivos de la transtusio

Mantenimiento de la oxigenación tisular

= Aporte d'O₂ a los tejidos

– Restablecer volemia y asegurar tasa de Hb

– $TO_2 = GC \times CaO_2$; $VO_2 = GC \times (CaO_2 - CvO_2)$

$CaO_2 = (Hb \times 1,34 \times SaO_2) + (PaO_2 \times 0,0031)$

Mantenimiento de la Hemostasia



Anemia del paciente crítico

RECURRENCIA: +++

a su ingreso (postquirúrgicos, politraumáticos)
durante su estancia (Rea médica ++)

INCIDENCIA = 77% (Von Ahrens et al. Critical Care Med 1997)

—————> 39 % de los pacientes son transfundidos

534 pacientes de reanimación (Vincent et al. JAMA 2002)

—————> 37% son transfundidos

ETIOLOGIA:

hemorragias digestivas suclínicas

pérdidas sanguíneas operatorias

insuficiencia renal o hepática

hemólisis o Hemodilución

Síndrome inflamatorio +++ (presencia de citocinas)



*El paciente crítico se transfunde con frecuencia.
¿Hay estudios sobre transfusión del paciente crítico?*

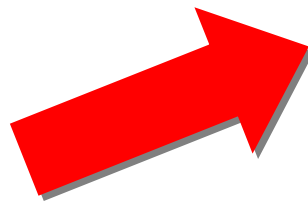
¿Cuándo?

Normovolemia?

Continuará la hemorragia?

Podrá compensar y aumentar el
aporte de O_2 ?

¿Qué esperanza de vida tiene el
paciente?



¿Cómo?

Factores predictivos de la transfusión

Paciente



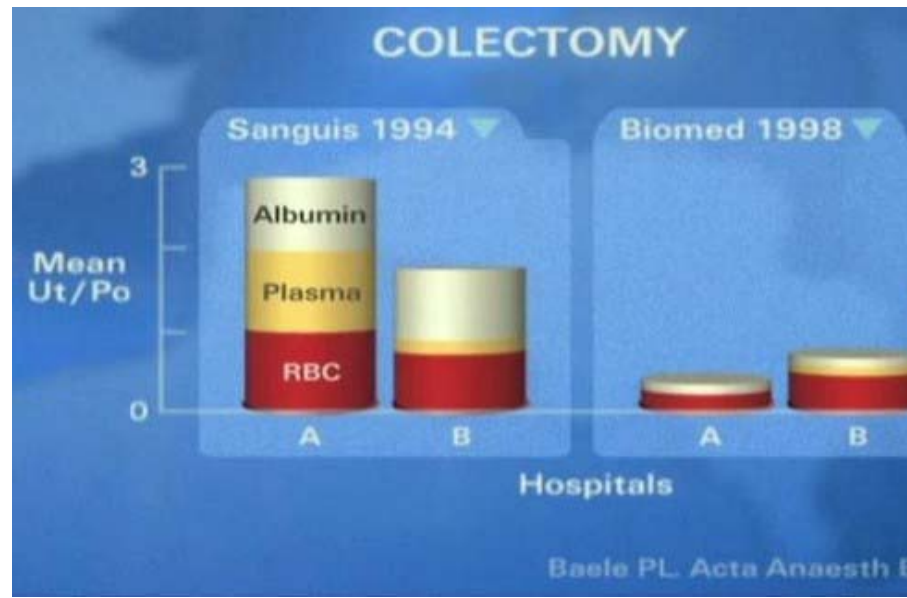
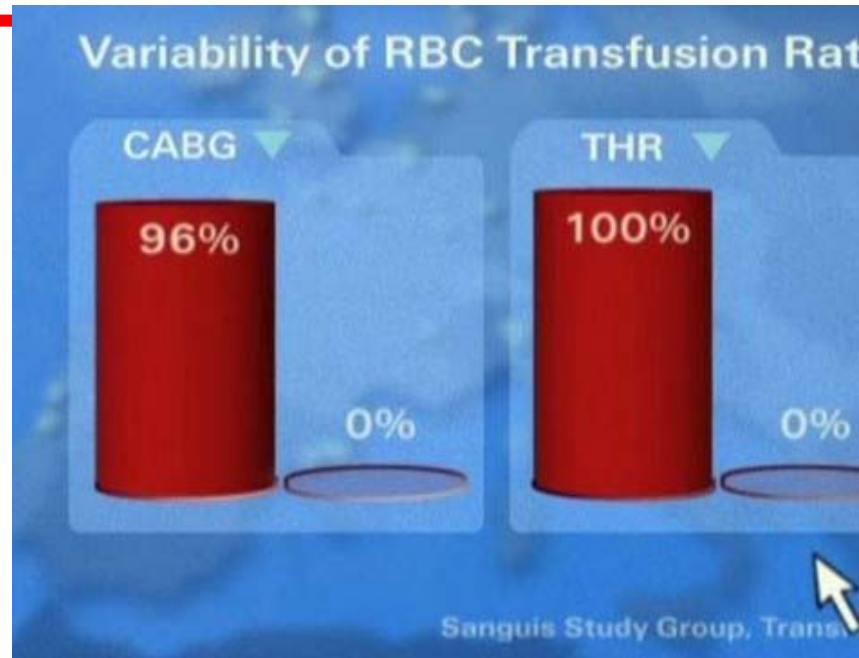
Umbral (*Trigger*) transfusional

Mecanismos fisiopatológicos Compensadores,
Morbi – mortalidad

surgery in 43 European hospitals. Transf Med 1994; 4: 251-



Baele P, Beguin C, Waterloos H, Dupont E, Lambermont M, Vandermeersch E, Dicker D, Peresino A.
The Belgium BIOMED Study about transfusion for surgery.
Acta Anaesthesiol Belg. 1998; 49(4); 243-303.



**Generalmente excesiva,
potencialmente dañina y
raramente beneficiosa**

Arain HL, Parsonnet KC, Gettinger A. RBC transfusion in the ICU: are there a reason? Chest. 1995;108:767-771.

Transfusión en el paciente crítico

600 ingresados en UCI, 23% tenían una estancia > una semana

en este grupo se encontró que el 85% habían sido transfundidos, con promedios de hasta 9.5 unidades por paciente.

¿razón apropiada para una transfusión?:

40% de los transfundidos no tenía indicación clara, un 23% tenía Ht bajos como indicación única, (2/3 de los pacientes no tenían indicación clínica o fisiológica para ser transfundidos), el Ht pretransfusional fue casi siempre 27 excepto de aquellos transfundidos por “Ht bajo”, lo que nos lleva a preguntar

¿cuál es el nivel requerido para transfundir a los paciente

Swain HL, Parsonnet KC, Gettinger A. *RBC transfusion in the ICU: are there a reason?* Chest. 1995;108:767-771.

Transfusión en el paciente crítico

Se indica como respuesta a inestabilidad hemodinámica con pérdidas hemáticas

- 85 % de los pacientes con estancia > 7 días. Aporte medio: 9,5
- No indicación en el 40 % de los casos (25 % x caída de la Hb)

Concepto de Hb mínima vs. Hb óptima (¿ 7 g/dl ?)

Arwin HL, Parsonnet KC, Gettinger A. RBC transfusion in the ICU: are a reason? Chest. 1995;108:767-771.

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

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

Crit Care Med 2004 Vol. 32, No. 1

van der Ven JL, Baron JF, Reinhart K, Gattinoni L, Thijs L, Webert
Ber-Hellmann A, Nollet G, Peres-Bota D; **ABC (Anemia and Blood Transfusion in Critical Care)** Investigators.

Anemia and blood transfusion in critically ill patients.

JAMA. 2002 Sep 25;288(12):1499-507.

2 Estudios prospectivos observacionales en 429 UCIs 8516 pacientes

1. La anemia es muy común en el paciente crítico.

Casi el 95 % de los enfermos tiene bajas cifras de hemoglobina a partir del tercer día de su estancia en la unidad de cuidados intensivos (UCI).

2. La transfusión es una de las terapias más frecuentes en UCI.

Entre el 37 y el 44% de los pacientes reciben transfusión de concentrado de hematíes durante su estancia en UCI. La tasa de transfusión está íntimamente ligada a las extracciones de sangre y al tiempo de estancia en la UCI y se correlaciona también, de forma directa, con la edad y gravedad del paciente.

3. El número de unidades transfundidas es elevado.

Generalmente de 5 ± 5 U de hematíes por paciente.

CRIT Study - ABC stu

2 Estudios prospectivos observacionales en 429 UCIs 8516 pacientes

mayoría de las transfusiones se prescriben durante los primeros días de estancia. El 70 % de los pacientes transfundidos reciben su primera transfusión en los primeros 2 días de estancia. Cuando la estancia supera la semana, la transfusión es del 74%.

Umbral de hemoglobina pretransfusional es muy similar en Europa y América. 11,3 g/dl en Europa y de $8,6 \pm 1,7$ g/dl en América. Así, el nivel de hemoglobina al que se indica la transfusión es universal, y ronda los 8,5 g/dl. Todos los pacientes con una hemoglobina inferior a 8 g/dl reciben transfusión. Por el contrario, solo el 20 % de los pacientes con hemoglobina superior a 12 g/dl son transfundidos.

Calidad de la sangre varía entre Europa y América. El tiempo de almacenamiento de la sangre transfundida es diferente. En Europa, la sangre transfundida es más “joven”, de $2 \pm 6,7$ días y con frecuencia deplecionada de leucocitos. En contraste, en América, la sangre es más “vieja”, de $21,2 \pm 11,4$ días de almacenamiento medio y la leucocitización es mucho menos común.

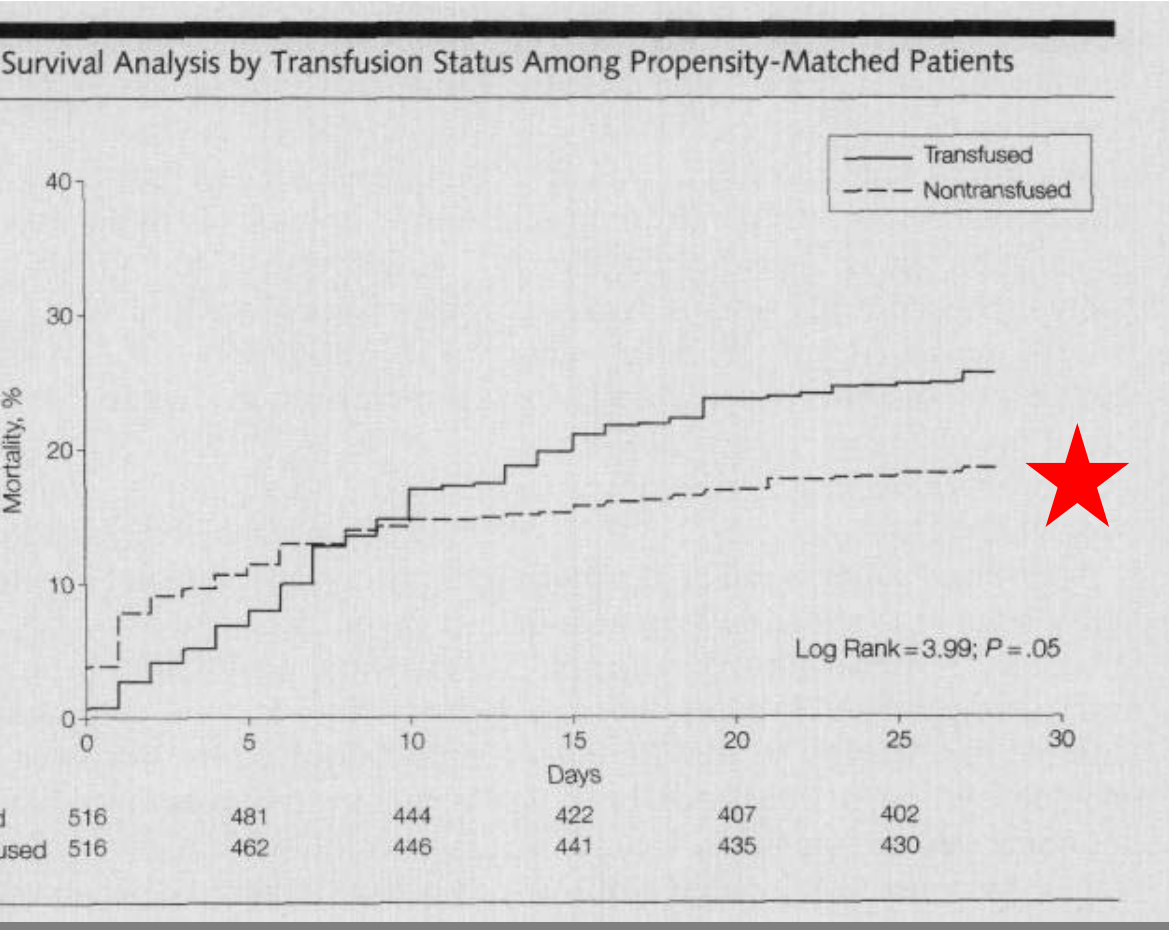
Total pacientes transfundidos: 37% (1307/3534)

A mayor número de transfusiones, mayor mortalidad (0 U: M=15%, 4 U: M=31%)

Transfusión de hematíes se prescribe con el objetivo de mejorar la oxigenación tisular. La mejoría de la oxigenación debería mejorar el resultado clínico del paciente.

¿Se ha documentado una disminución de la morbimortalidad en pacientes transfundidos?

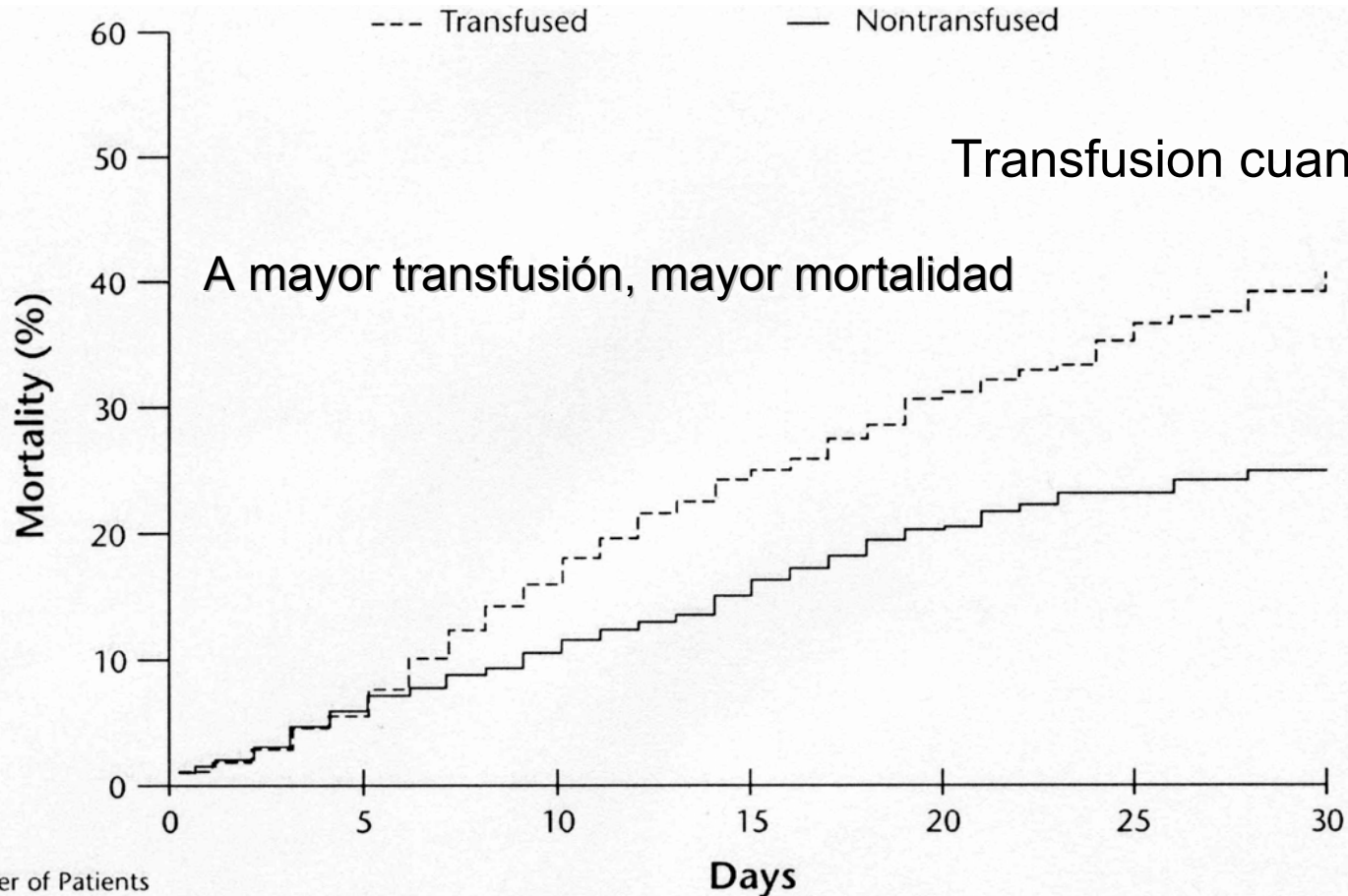
Cent JL, Baron JF, Reinhart K, Gattinoni L, Thijs L, Webb A, Meier-Hellmann A, et al; ABC (Anemia and Blood Transfusion in Critical Care) Investigators. *Anemia and blood transfusion in critically ill patients.* N Engl J Med. 2002 Sep 25;288(12):1499-507.



La transfusión aumenta
la disfunción orgánica
la mortalidad hospitalaria

Estudio prospectivo observacional (Agosto 2000 a Abril 2001) en 284 UCIs en USA

4892 pacientes



Eficacia de la transfusión de sangre alogén

Transfusión liberal (Hb 10 – 12 g/dL) aumenta

Mortalidad

Disfunción orgánica

AM

AP

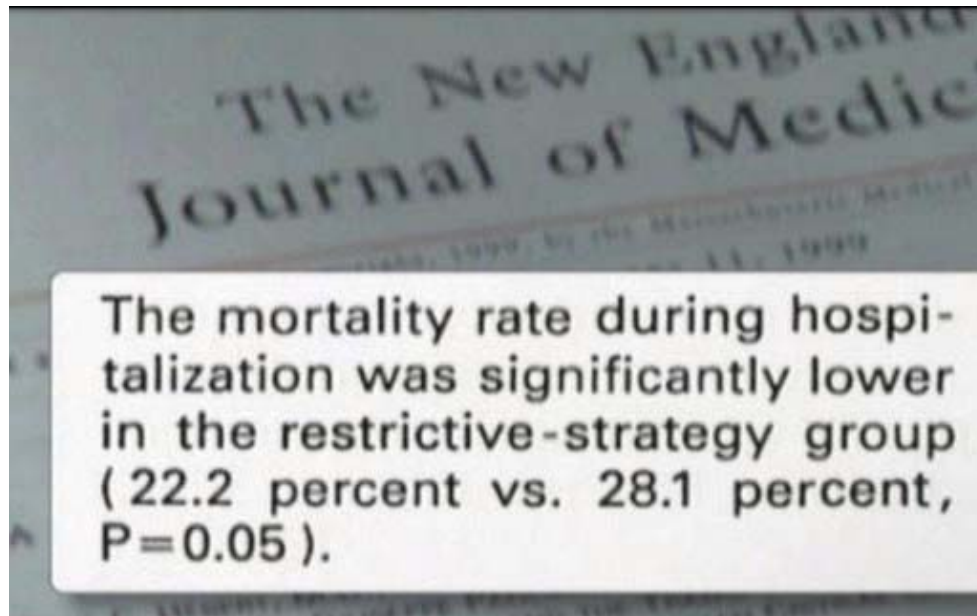
pacientes de UCI

comparación

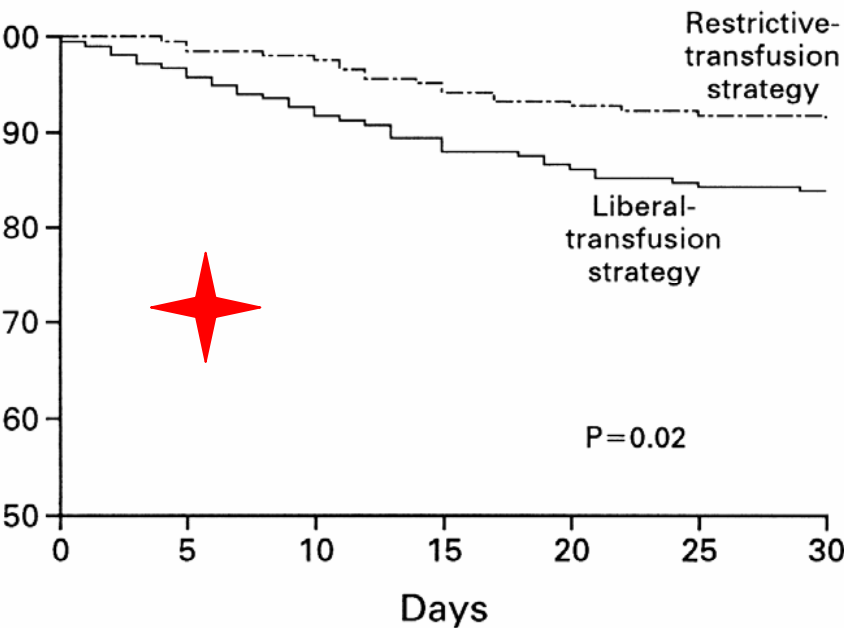
la transfusión

restrictiva (Hb 7 – 9 g/dL)

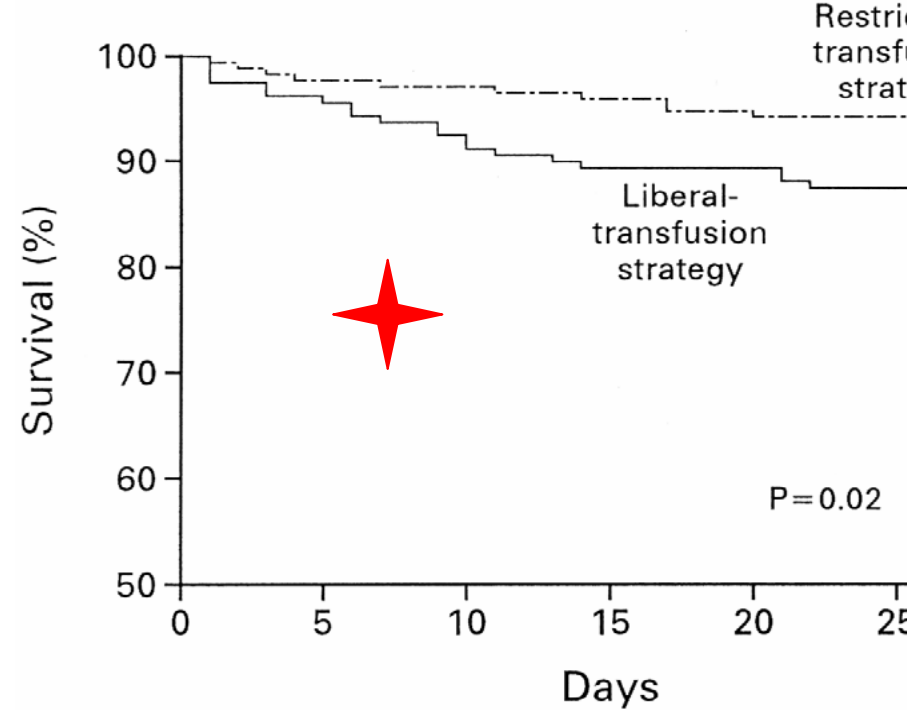
Hébert PC, Wells G, Blajchman MA, et al, for *Transfusion Requirements in Critical Care Investigators, Canadian Critical Care Trials Group*. A multicenter, randomized, controlled clinical trial of transfusion requirements in critical care. *N Engl J Med*. 1999;340:409-417



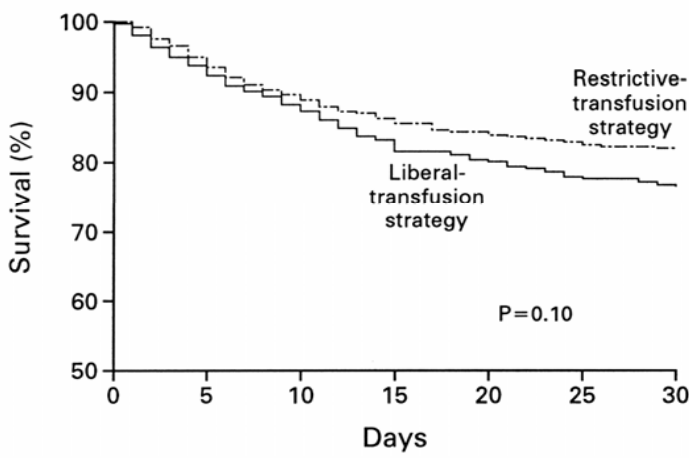
Patients with APACHE II Score ≤ 20



Patients Younger than 55 Years



All Patients

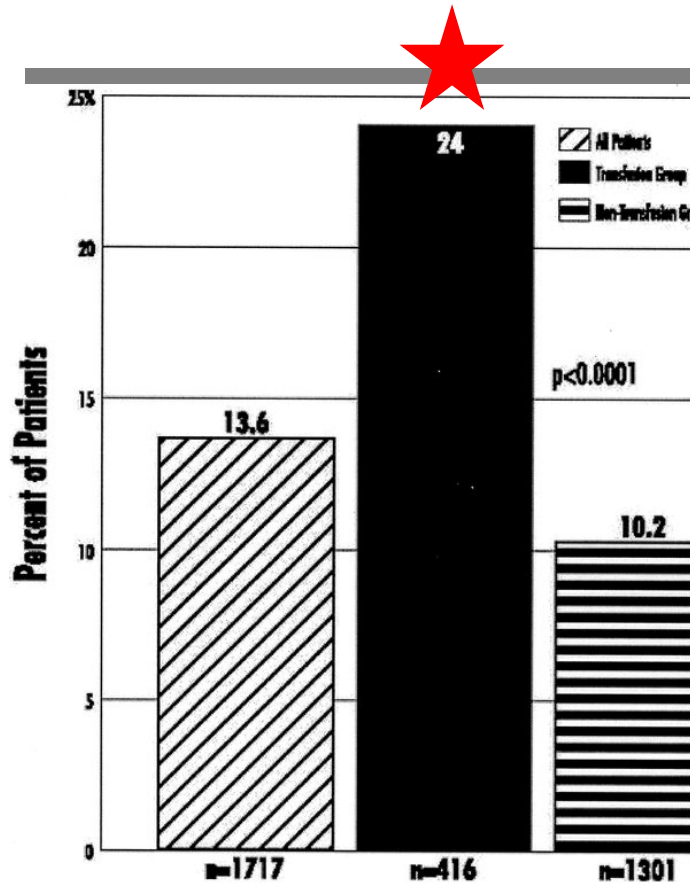
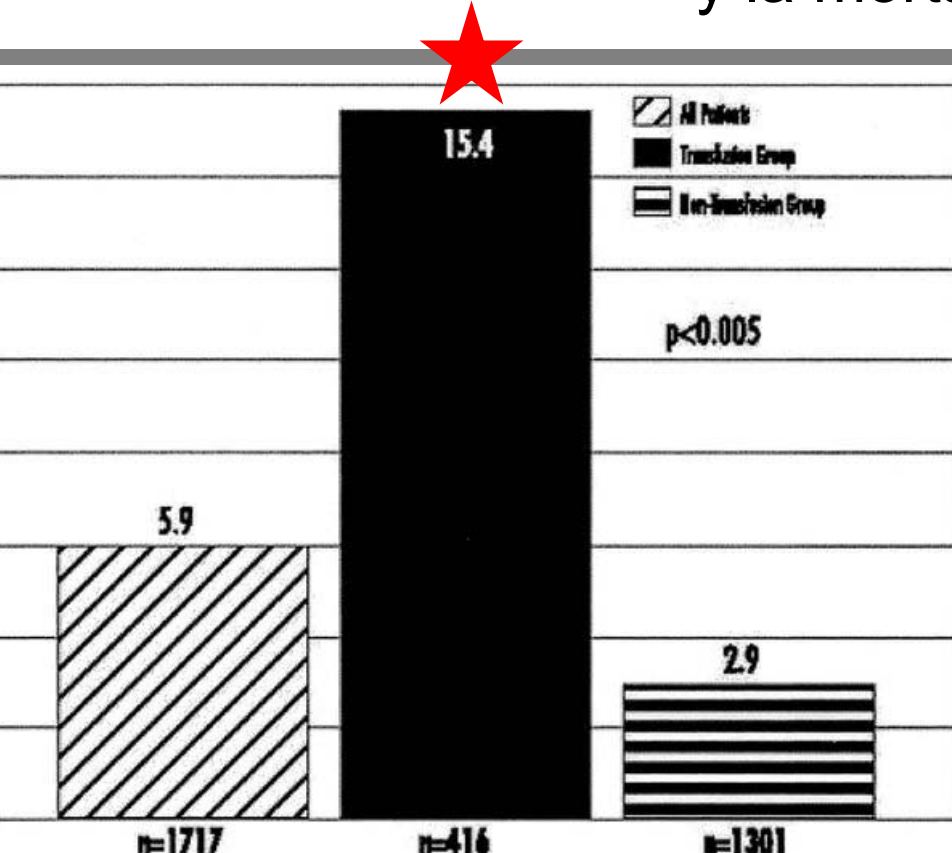


Resultados: G1 (trigger 7-9):
Menor incidencia de mortalidad hospitalaria y menor mortalidad en grupo de pacientes <55 a y APACHE II

of allogenic packed red blood cell transfusion on nosocomial infection rates in critically ill patient. Crit Care Med. 2002 Oct;30(10):224

RW, O'Brien J, Trottier SJ, Manganaro L, Cytron M, Lesko MF, Arnzen K, Cappadoro C, Plisco MS, Sadaka FG, Veremakis C. *Red blood cell transfusions and nosocomial infection in critically ill patients.* Crit Care Med. 2006 Sep;34(9):2302-8; qu

transfusión aumenta la infección nosocomial, la estancia hospitalaria y la mortalidad



análisis retrospectivo de 2083 pacientes que reciben transfusiones de
concentrado de hematíes

pacientes con Hb postoperatoria < 8.0 g/dL

Análisis de mortalidad (n=300); Análisis de morbilidad (n=256)

- IAM
- ICC
- Arritmia
- Infección:
 - Neumonía
 - Infección quirúrgica profunda

		N		TT	Blood Transfusion	Mortality
	GI Bleed	24	liberal	< 10	4.6	8
		26	restrictive	< 8	2.6	0
rt	ICU	36	liberal	< 10	4.8	2
		33	restrictive	< 7	2.5	2
	Vascular Surgery	49	liberal	< 10	3.7	8
		50	restrictive	< 9	2.8	8
on	Orthopedic Surgery	42	liberal	< 10	2	2
		42	restrictive	< 8	0	2
rt	ICU	420	liberal	< 10	5.6	2
		418	restrictive	< 7	2.6	19
ey	Cardiac Surgery	216	liberal	< 9	2.5	3
		212	restrictive	< 8	2.0	1
		787	liberal	9.7	4.4	15.2
		781	restrictive	7.5	2.3	12

Riesgos de anemia en coronari

La anemia no corregida mediante transfusión puede provocar isquemia miocárdica:

- Compromiso del mecanismo fisiológico de compensación a la anemia:
 - Aumento de frecuencia cardiaca
 - Aumento del volumen de eyección sistólica



Aumento de la demanda de O_2 en un miocardio afectado por el compromiso coronario



Cooperative Cardiovascular Project

- 234,769 total patients 78,974 (33.6%) included
 - CMS ICD-9 discharge code for MI and anemia
 - Anemia – WHO definition Hct of 39% or less
 - Hct in the first 24 hrs
 - 30 day mortality
- 3324 (4.2%) had Hct less than 30%
- These patients had more trauma, surgery, internal bleeding, coexisting diseases, DNR, shock and less treatments (β blockers ASA etc.)
- 3680 (4.7%) of the cohort received transfusion

Death in Transfused Vs. Non-Transfused Patients

RBCs
save
lives

Odds Ratio (Adjusted)
(95% CI)

Hct

5.0 – 24.0%	0.22 (0.11–0.45)
24.1 – 27.0%	0.48 (0.34–0.69)
27.1 – 30.0%	0.60 (0.47–0.76)
30.1 – 33.0%	0.69 (0.53–0.89)
33.1 – 36.0%	1.13 (0.89–1.44)
36.1 – 39.0%	1.38 (1.05–1.80)
39.1 – 48.0%	1.46 (1.18–1.81)

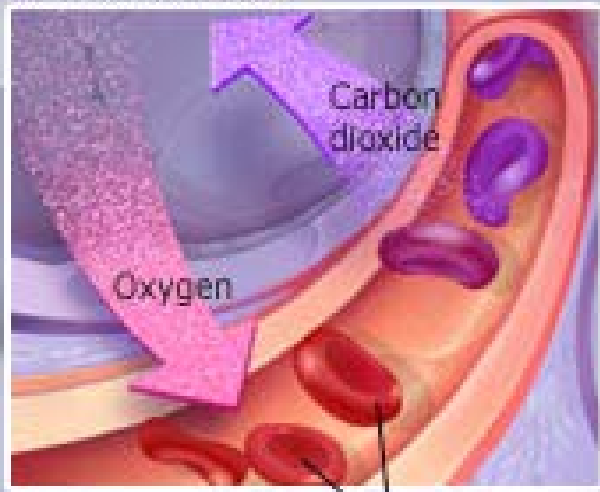
RBCs

La principal indicación de la TSA es aumentar la disponibilidad de oxígeno. ¿Hay evidencia de que la TSA aumente la oxigenación tisular?

Eficacia de las TSA

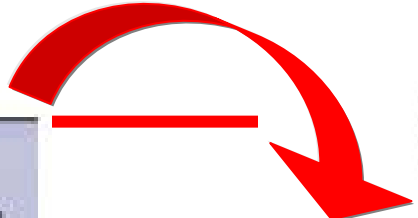
Umbral transfusional

Red blood cells take up oxygen from the lungs and release carbon dioxide back to the lungs.

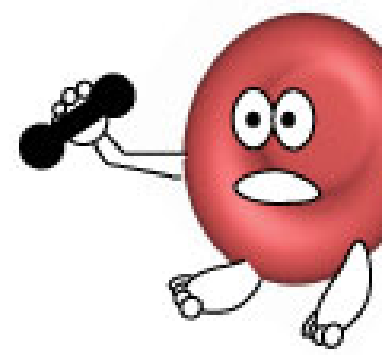


Red blood cells transport oxygen to the rest of the body.

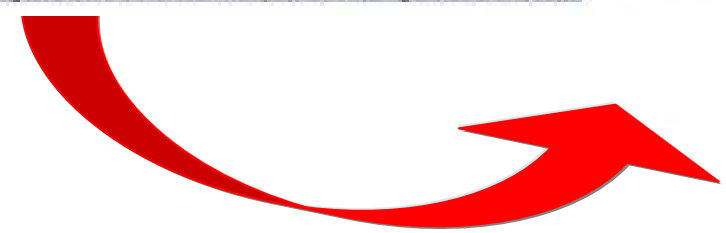
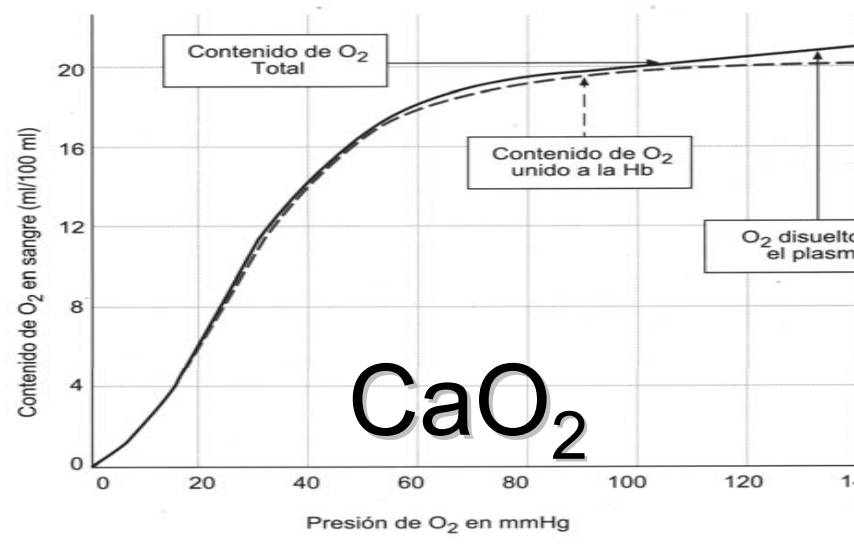
Copyright © 2002 WebMD, Inc. All rights reserved.



HI!



Gasto cardiaco x



$\dot{V}O_2 = \text{Cardiac Output (CO)} \times \text{Oxygen Content (CaO}_2)$

$\text{Gasto Cardíaco (GC)} = \text{FC} \times \text{VS}$

$\text{Oxygen Content (CaO}_2\text{): } (\text{Hgb} \times 1.39) \text{SaO}_2 + \text{Pa O}_2 (0.003)$

*Hb es el principal factor determinante
del contenido de O₂*

Independientemente de la FC o VS somos capaces de controlarlos. En los pacientes jóvenes se mantienen estos mecanismos compensadores y pueden tolerar niveles de Hgb de 7 g/dL.

En los pacientes que no existen estos mecanismos compensadores, los niveles requeridos de Hgb son de 10 g/dL.

combinación entre la hemoglobina y el gasto cardiaco es la mejor para proporcionar un adecuado aporte de DO_2 .

hematocrito óptimo es 27% sin embargo con niveles más bajos, el gasto cardiaco debe incrementarse para proporcionar un aporte adecuado DO_2 para asegurar el VO_2 .

**Enfermedad del sistema
cardiovascular reduce la
resistencia a la anemia**

**Presencia de lesiones
Isquémicas, cambios S-T
(7-10 gr/dl)**

**Niveles
seguridad
(Hb 11 g)**

Wu W-Ch, Rathore SS, Wang Y, et al. Effect of anemia and cardiovascular disease on mortality and morbidity. Lancet 2001; 358: 1055 – 1060.

Wu W-Ch, Rathore SS, Wang Y, et al. Blood transfusion in elderly patients with acute myocardial infarction. N Engl J Med 2001; 345: 1230 – 1236.

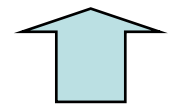
Transporte de O_2

*la cantidad de O_2 puesto
disposición de los tejidos
por unidad de tiempo (ml/min)*

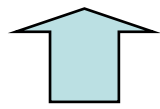
$$DO_2 = Q \times CaO_2$$

T. Hematopoyético

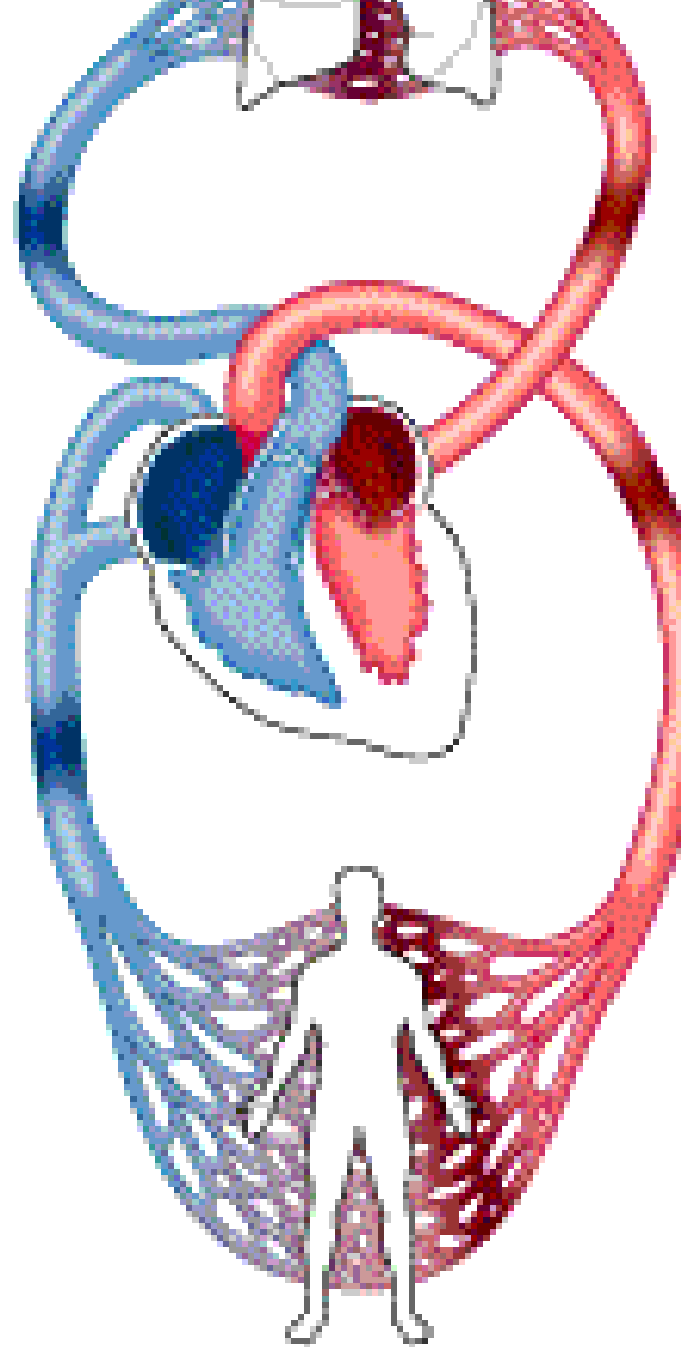
$$GC \times C_{O_2} \times 10$$



Corazón



Pulmón



Parámetros a contemplar

Flujo / Gasto cardiaco

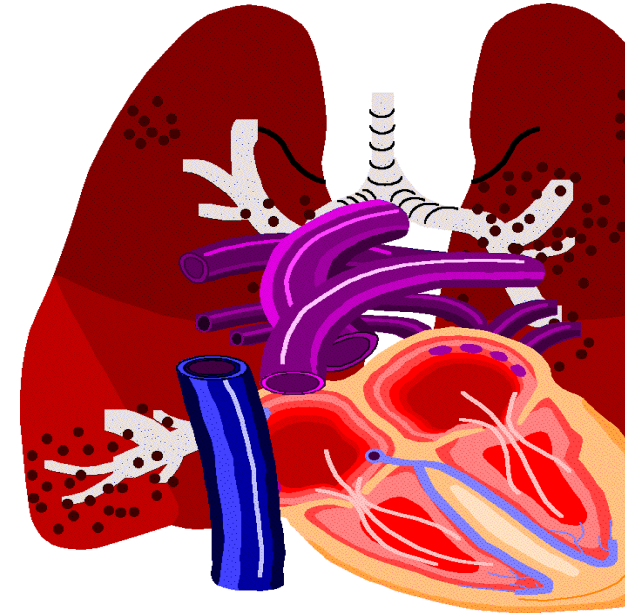
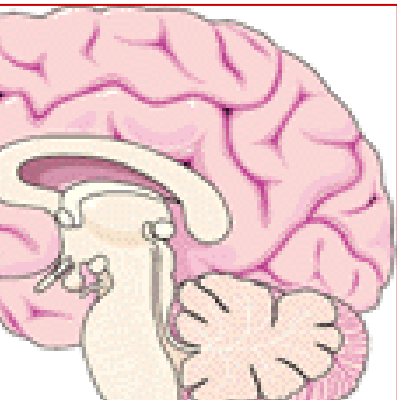
Perfusión tisular

Presiones

Resistencia

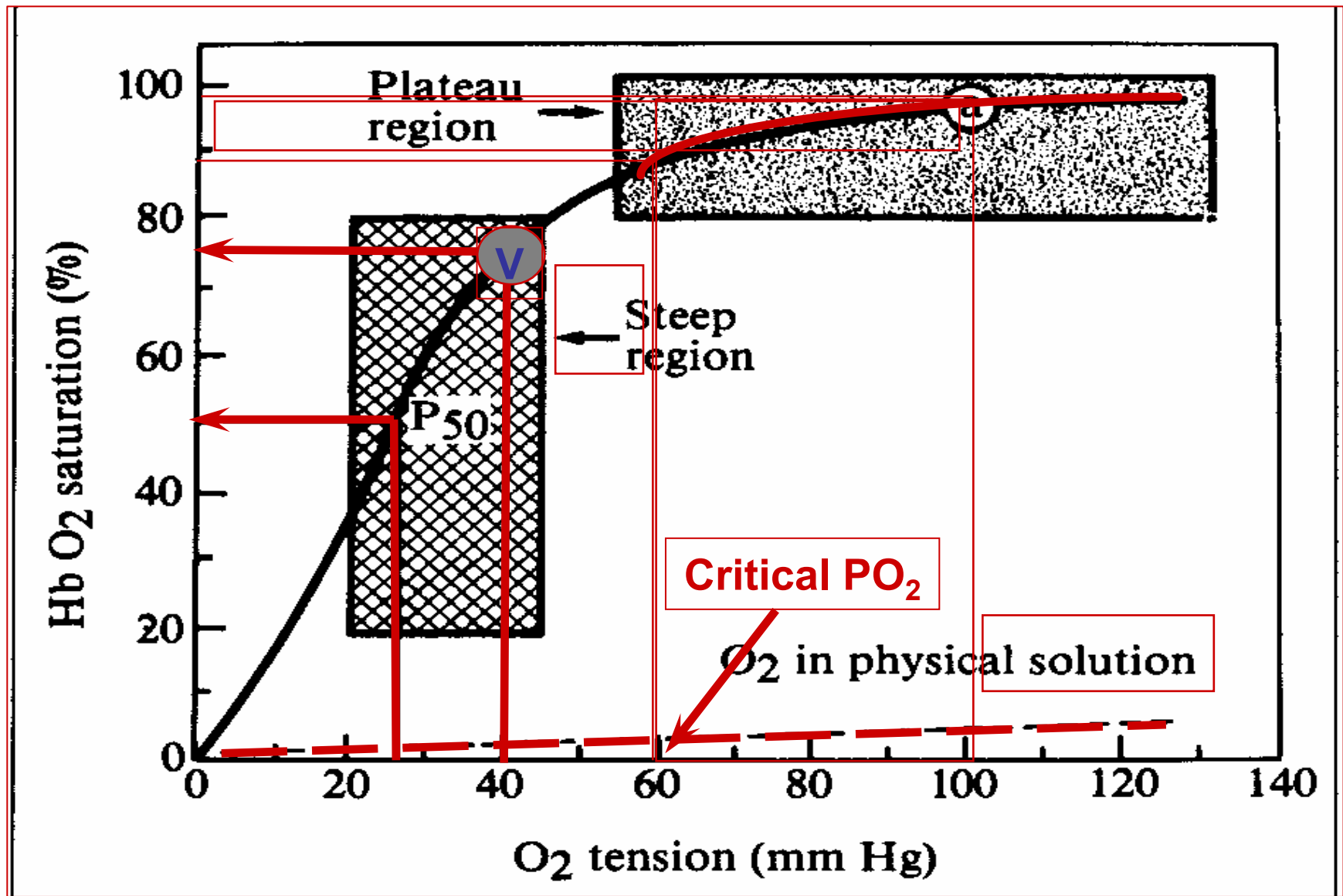
Viscosidad

Complianza Vascular



- *Hematocrito*
 - Transporte de Oxígeno
- *Intercambio Gaseoso*
 - Optima PaO_2s
 - Optima $PaCO_2s$

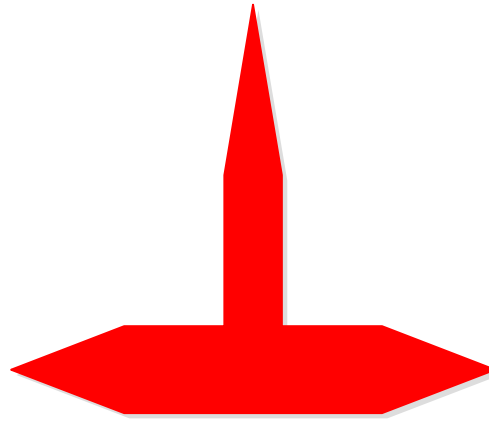
Significado fisiológico de la forma sigmoide de la c



Realidad en el uso de T

estudios sobre el impacto de las TSA en los parámetros de
oxigenación tisular

Aumento DO_2
14 estudios



Aumento VO_2
5 estudios

No había deuda de O_2 previa
Lesión x almacenamiento TSA

Art PC, Van der Linden P, Biro G, Hu LQ. Physiologic aspects of anemia. Crit Care Clin. 2004 Apr;20(2):187-212. Review.

Art PC, Mc Donald BJ, Timmouyh A. Clinical consequences of anemia and red cell transfusion in the critically ill. Crit Care Clin. 2004 Apr;20(2):225-35.

Lesión por almacenamiento

- Modificaciones evolutivas de membrana
 - Pérdida flexibilidad, Oxidación lipídica, Hemólisis
- 2,3 DPG indetectable al final almacenamiento
 - Pérdida capacidad transporte O_2 : 12-24 h
- Aumento de concentración K
 - Riesgo en nefropatías avanzadas
- Liberación subst. pro-inflamatorias. Hb libre
- Consecuencias clínicas?
 - Mortalidad e inf. postoperatoria
 - Estudios de cohortes

Leal-Noval. Anesthesiology 03;
Vamvakas. Transf Med Rev 02;
Tinmouth A. Transfusion 06;

Esfuerzo metabólico e inmunológico

- Depuración de microagregados
- Reacción antigénica

– Etiología

- Reacción con Ag. Leucocitarios
- Sangre envejecida ??

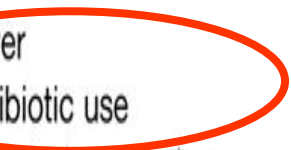
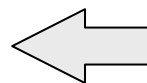
– Disminución de la inmunocompetencia

- Aumenta supervivencia injerto renal
- Reduce crisis de Crohn
- Activa citomegalovirus
- Infección postoperatoria
- Recurrencia oncológica

Before-after-study Evaluating the Effect of the Implementation of Universal Leukoreduction on Various Primary and Secondary Outcomes in 14,786 Patients³

	LR (n = 7804)	Non LR (n = 6982)	OR* (95% CI)	p
Primary outcomes:				
In-hospital mortality	6.19%	7.03%	0.87 (0.76-1.00)	0.04
Expected infections	12.7%	13.9%	0.91 (0.83-1.00)	0.05
Confirmed infections	10.1%	10.7%	0.93 (0.84-1.04)	0.21
Secondary outcomes:				
Respiratory failure	9.6%	10.1%	0.94 (0.84-1.05)	0.30
Hemodynamic failure	1.9%	1.9%	1.02 (0.80-1.13)	0.93
Renal failure	1.0%	1.1%	0.93 (0.67-1.30)	0.72
Febrile transfusion reaction	22.5%	24.7%	0.88 (0.82-0.95)	<0.01
Antibiotic use	14.8%	16.4%	0.89 (0.81-0.97)	<0.01
Transfusion reactions	0.46%	0.64%	0.71 (0.45-1.13)	0.16

EV
T



Transfusion-related acute lung injury: Definition and review

...y, MD; Mark A. Popovsky, MD; Edward Abraham, MD; Daniel R. Ambruso, MD;
...l. Holness, MD; Patricia M. Kopko, MD; Janice G. McFarland, MD;
... Nathens, MD, PhD, MPH, FACS; Christopher C. Silliman, MD, PhD; David Stroncek, MD;
...ional Heart, Lung and Blood Institute Working Group on TRALI

1 TRALI cada 5000 U

Mortalidad > 6 %

...ING OBJECTI
...mpletion of thi
...ne transfusion-
...tain the mecha
...onstrate this b
...hows have discl
...ucational activ
...ne *Critical Car*
...ion credit.

...panies pertain
...ng continuing n

Background: Transfusion-related acute lung injury (TRALI) is a leading cause of transfusion-associated mortality, even if it is probably still underdiagnosed and underreported.

National Heart, Lung, and Blood Institute Action: The National Heart, Lung, and Blood Institute convened a working group to address areas of research needed in TRALI. The working group recognized the immediate need for a common definition and thus established the clinical definition in this report.

Concepts in the Definition: The major concept is that TRALI is a new acute lung injury occurring during or within 6 hrs of transfusion, with a clear temporal relationship to the transfusion. Another important concept is that acute lung injury

temporally associated with multiple transfusions can be caused by any of the possible causative agents: antileukocyte antibody, bacterial endotoxins, and other yet unidentified agents.

Recommendation: Using the definition in this report, clinicians can diagnose and report TRALI cases to the blood bank; investigators can use this definition to determine incidence, pathophysiology, and strategies to prevent this leading cause of transfusion-associated mortality. (*Crit Care Med* 2005; 33:721-727)

KEY WORDS: blood transfusion; red blood cell transfusion; platelet transfusion; acute lung injury; acute respiratory distress syndrome; chest X-ray; critical care

SDRA post-transfusional TRALI (1/5.0

- R. anafiláctica en politransfusiones
- EAP no cardiógeno + hTA + hipovolemia + secreciones amarillentas traqueales
- Hemoconcentración, hipoalbuminemia, neutropenia
- Resolución 24 – 48 h. Mortalidad 6%

Transfusiones desleucotizadas

Máximo riesgo: donantes mujeres jóvenes inmunizadas por Ag leucocitarios durante la gestación

Realidades transfusionales

Umbral transfusional: Hb 10 gr/dl

– Carson 2006: 25% encuesta c. cardíaca

TSA de 2 en 2 unidades de concentrados

Esquemas fijos de reposición hemoderivados

– 4 CH – 1 PFC

– Misma agresividad transfusora en todos los casos

Descoordinación y discrepancias entre
asistenciales transfusores

– TSA según valores de Hb, independiente de la clínica

Cuando es necesaria una Transfusi

ew

nsfusion trigger: when to transfuse?

C Marshall

or of Surgery, University of Toronto, Toronto, Ontario, Canada

ondence: John C Marshall, john.marshall@uhn.on.ca

ed online: 14 June 2004

Critical Care 2004, **8**(Suppl 2):S31-S33 (DOI 10.118

le is online at <http://ccforum.com/content/8/S2/S31>

el de Hb que indica la transfusion

Varia según pacientes y situación clínica

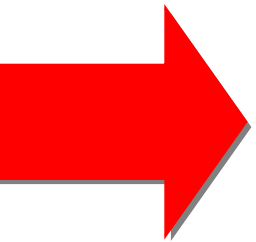
tolerancia a la anemia aguda depende de:

Mantenimiento del volumen intravascular - volemia

Gasto Cardíaco- reserva cardiovascular del paciente

Aumento 2,3-DPG para aporte de oxígeno a los tejidos

conjunto de circunstancias que hace
de la transfusión, un acto *razonable*
para el que no es necesario ninguna
otra *justificación*

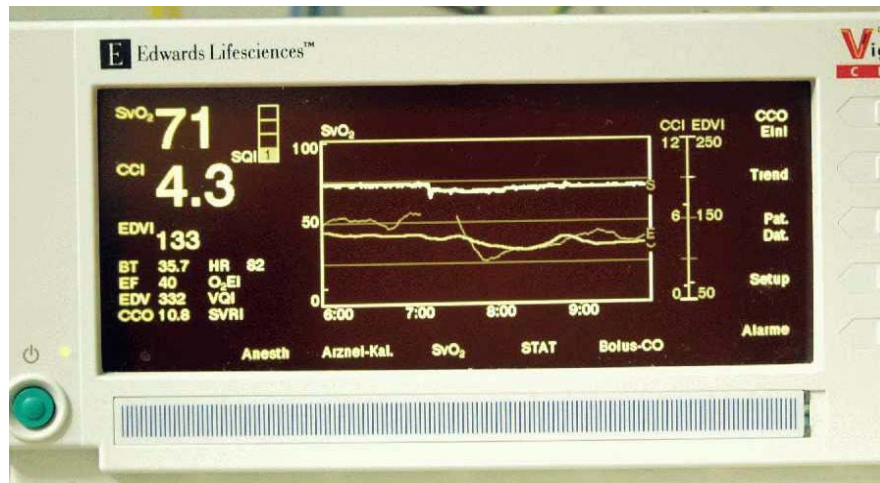


La respuesta es desconocida

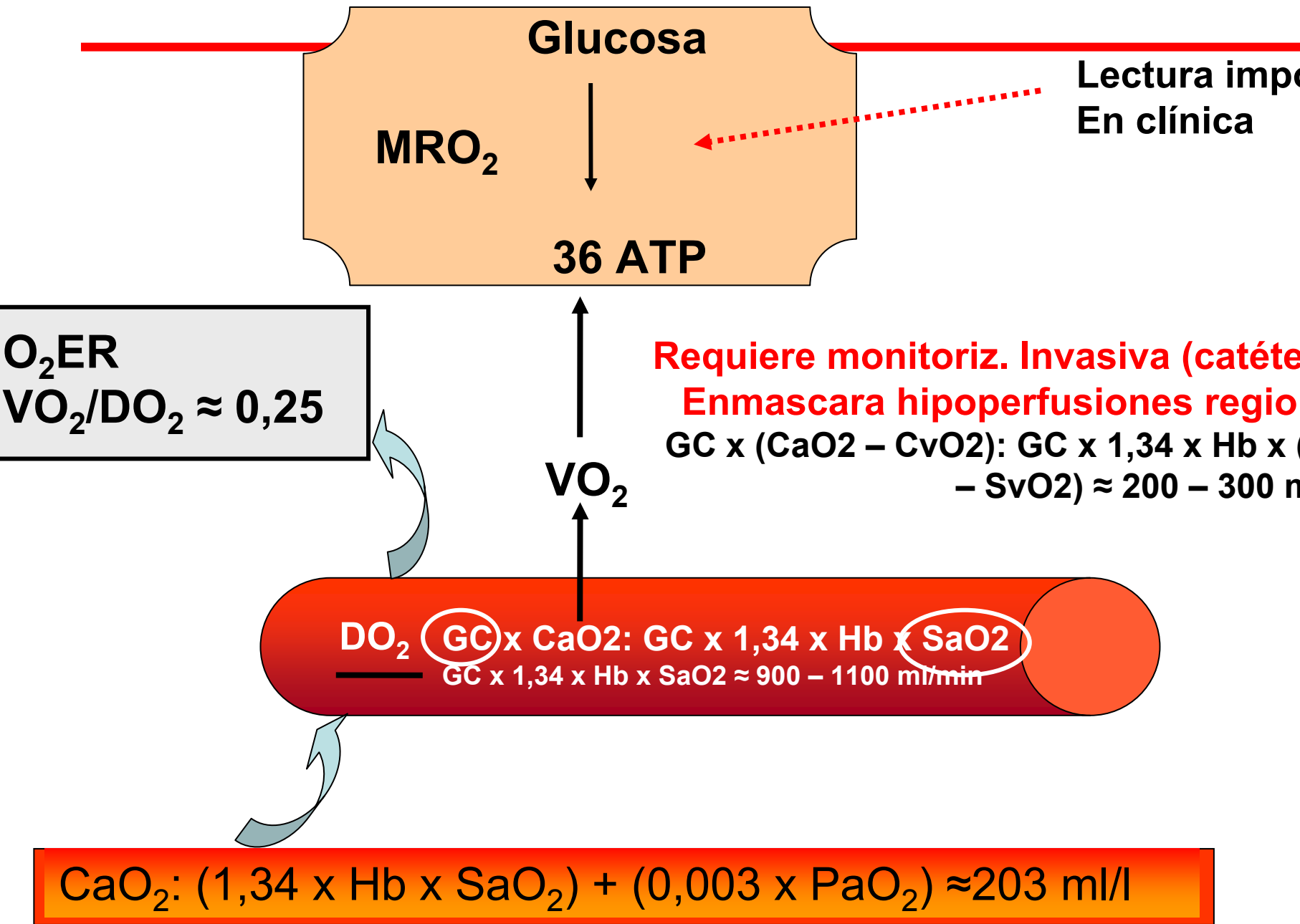
Trigger analítico: hemoglobina

Trigger clínico: signos y síntomas de anemia

Trigger fisiológico: medida del aporte d'O₂ a los tejidos



Monitorización Necesidad de



O_2 : infravalora la hipoxia tisular. % variación

O_2 : el marcador más útil. $\text{SvO}_2 < 55\%$

O_2 : la disminución se relaciona con mal pronóstico

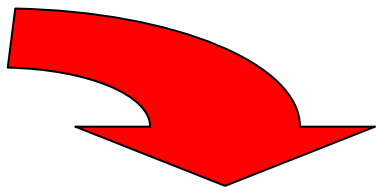
$$\text{ER} = (\text{CaO}_2 - \text{CvO}_2) / \text{CaO}_2$$

(>50%, elevación lactato y descompensación cardiaca)

El Hto como unico trigger transfusion

o mide la [] de hematíes en sangre
no el VOLUMEN SANGUINEO

AL



VOLUMEN SANGUINEO CENTRAL

(corazón, pulmón, cerebro, riñón)

T. arterial, F. cardíaca, GC

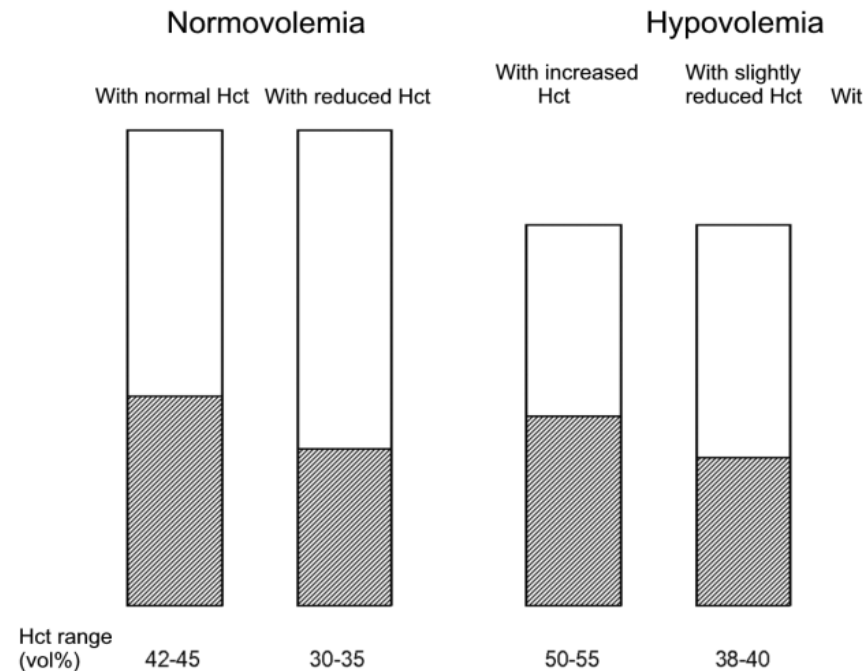
Función renal

Ph, lactatos

VOLUMEN SANGUINEO PERIFERICO

(extremidades, gastrointestinal)

Ph local?



Valeri CR, Dennis RC, et al. Limitations of the hematocrit level to assess the need for red blood cell transfusion in hypovolemic anemic patients.

Transfusion. 2006 Mar;46(3):365-71.

Recomendaciones de la A

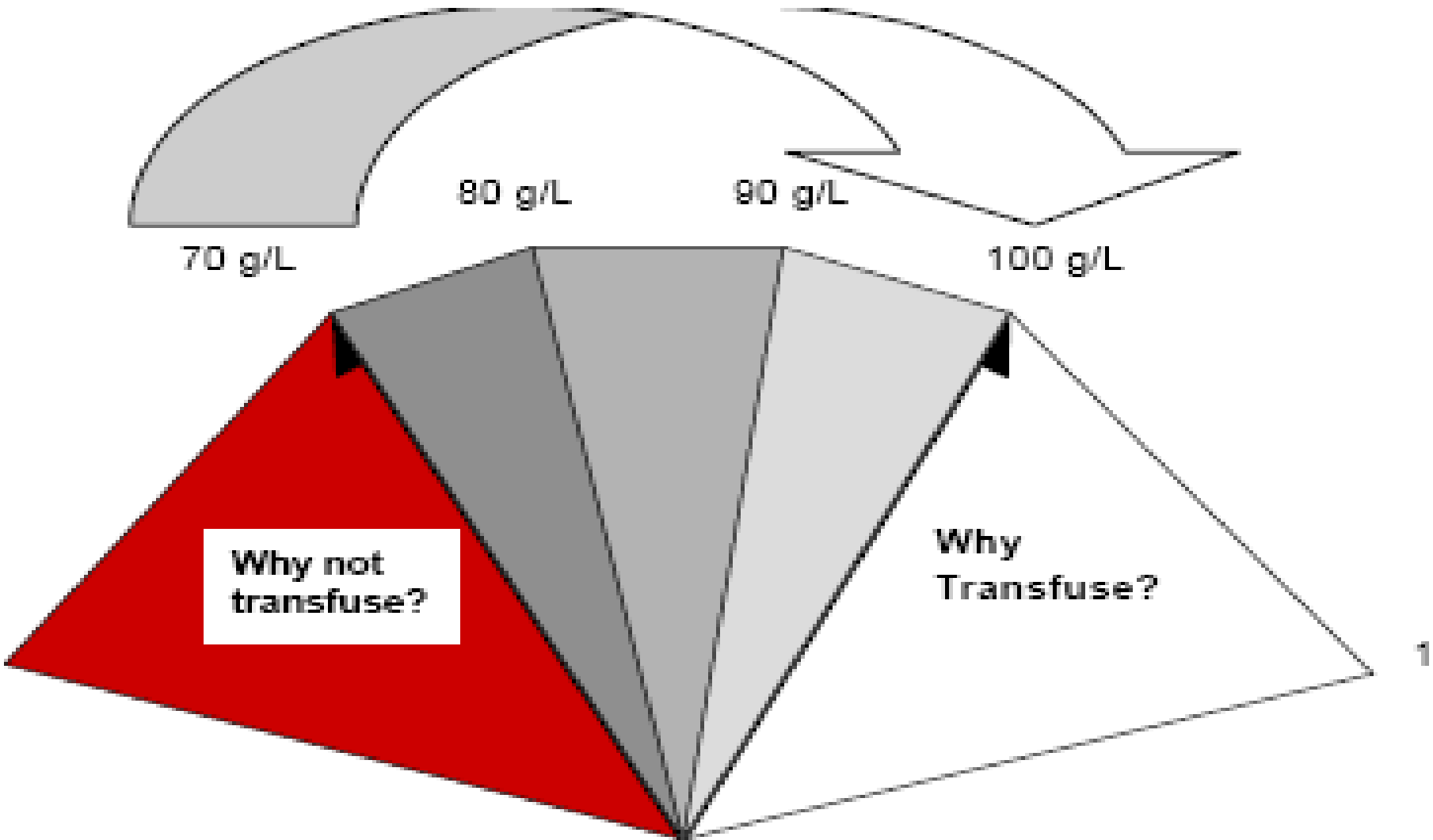
ASA task force. Anesthesiology 2005; 84:732-47

La transfusión raramente está indicada cuando $Hb > 10$ g/dL y casi siempre indicada cuando la $Hb < 6$ g/dL

La determinación de si una Hb precisa una transfusión está basada en el riesgo del paciente de presentar complicaciones para una adecuada oxigenación

No se recomienda la utilización de un único trigger de Hb para todos los pacientes

Likelihood of benefit from transfusion FALLING



The Transfusion Speedometer

fusion triggers: how low can we go?

Et G. Ferreira

of Medicine, University of Medicine and Dentistry of New Jersey, USA

ow is too low? Cardiac risks with anemia

Fakhry¹ and Paola Fata²

a and Critical Care Services, Associate Chair for Research and Education, Department of Surgery, Inova Fairfax Hospital, F

w, Department of Surgery, Inova Fairfax Hospital, Falls Church, Virginia, USA

nce: Samir M Fakhry, samir.fakhry@inova.com

line: 14 June 2004

online at <http://ccforum.com/content/8/S2/S11>

Med Central Ltd

Critical Care 2004, **8(Suppl 2):S11-S14** (DOI 10.1186

Fakhry¹ and Paola Fata²

¹ and Critical Care Services, Associate Chair for Research and Education, Department of Surgery, Inova Fairfax Hospital, Falls Church, Virginia, USA

², Department of Surgery, Inova Fairfax Hospital, Falls Church, Virginia, USA

Correspondence: Samir M Fakhry, samir.fakhry@inova.com

Received: 14 June 2004

Critical Care 2004, **8**(Suppl 2):S11-S14 (DOI 10.1186/cc2811)

Available online at <http://ccforum.com/content/8/S2/S11>

© 2004 Med Central Ltd

- NO “10 / 30”
- Hb: 7 gr/dl (normovolemia)
- Hb: 10 gr/dl (cvd)
- “*gray area*”

Monitorización O₂ER y S

$$O_2ER: SaO_2 - SvO_2 / SaO_2$$

SaO₂: 95%
SvO₂: 50%

SaO₂: 95%
SvO₂: 70%

VO₂

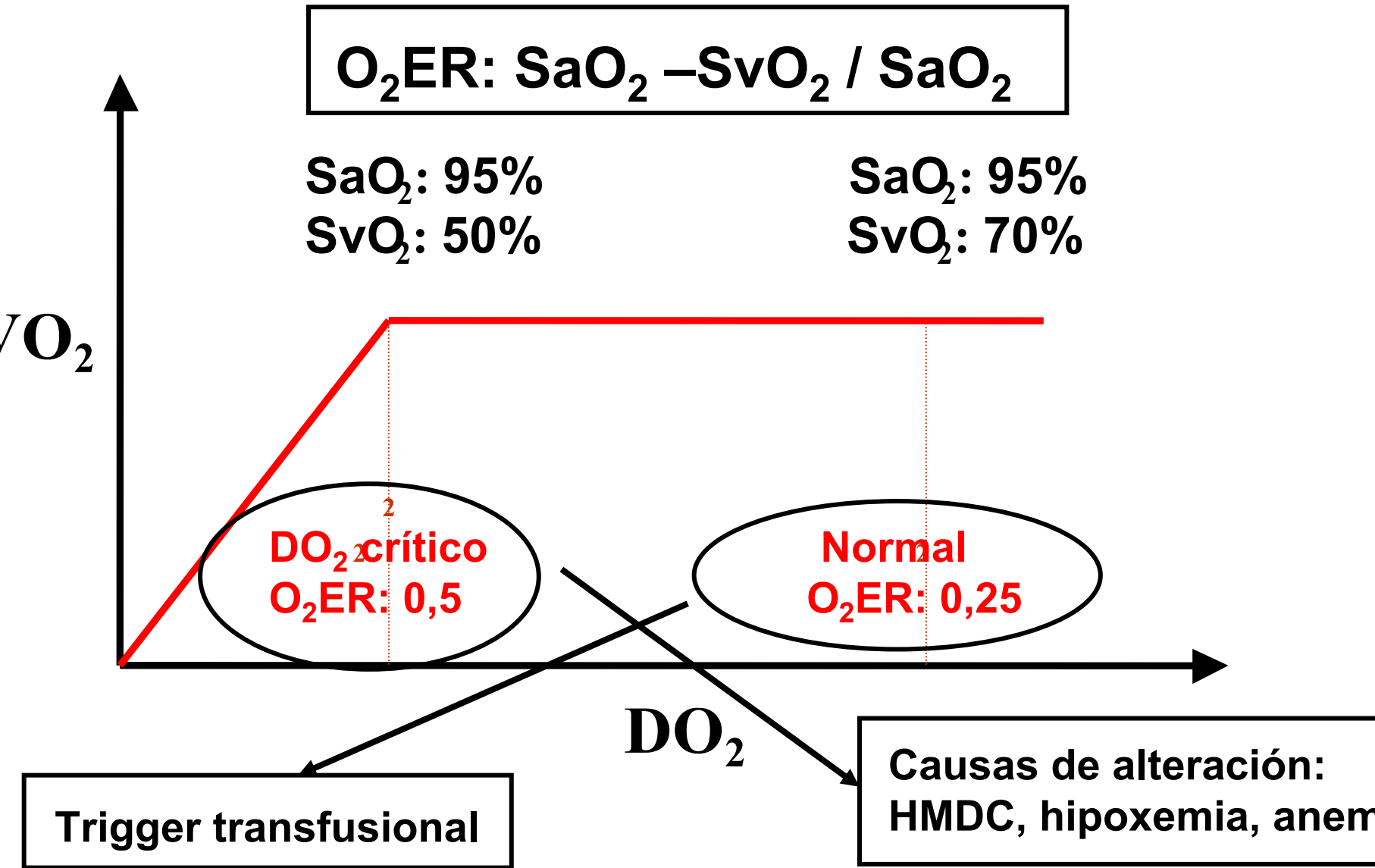
DO₂ crítico
O₂ER: 0,5

Normal
O₂ER: 0,25

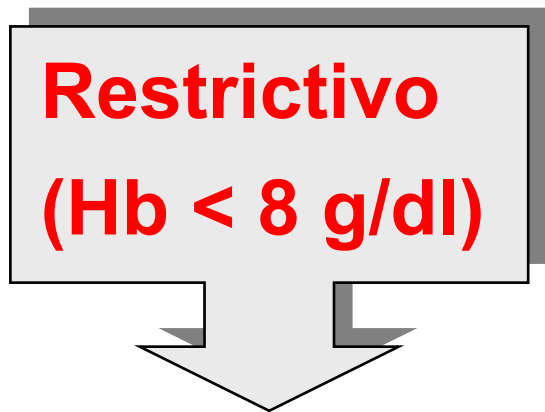
DO₂

Trigger transfusional

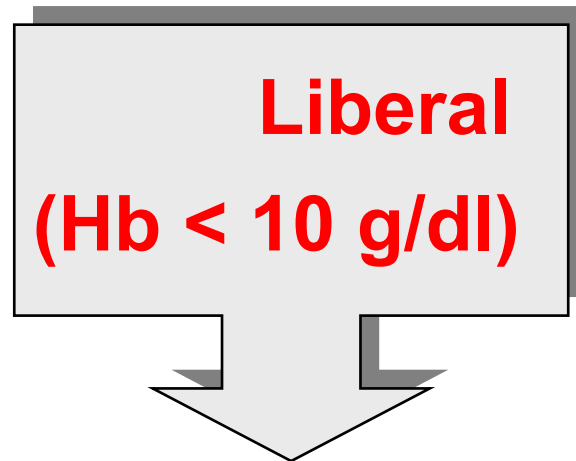
Causas de alteración:
HMDC, hipoxemia, anemia



Transfusión alogénica en paciente crítico



Reducción TSA: 54%



Mayor tiempo estancia A. crítica

NO DIFERENCIAS EN MORTALIDAD HOSPITALARIA

Umbral transfusional en C. cardíaca

TSA en C. cardíaca: 30-55%

Anemia por hemodilución durante CPB

- Mayor tiempo de soporte inotrópico
- Mayor frecuencia de balón de contrapulsación postoperatorio
- Mayor frecuencia de re-entrada en CPB

For SD, DeFoe GR, Fillinger MP, Likosky DS, Groom RC, Clark C, Helm RE, Kramer R, Berman BJ, Klemperer JD, Krumholz CF, Westbrook BM, Galatis DJ, Frumiento C, Ross CS, O'Connor EM, O'Connor GT. *Intraoperative red blood cell transfusion during coronary artery surgery increases the risk of postoperative low-output heart failure.* *Circulation.* 2006 Jul 4;114(1 Suppl):I43-8.

Hebert PC. Crit Care Med 01; 29: 227

- 838 Pacientes críticos
- Riesgo EAP grupo restrictivo: 5,3%
- Riesgo EAP grupo liberal: 10,7% ($p < 0,01$)

Kosiborod M. Am J. Med 03: 114: 112

- Pacientes con I. Cardíaca
 - Hb 9 g/dl mayor mortalidad que si Hb 14 g/dl

o se ha definido todavía el nivel óptimo de Hb e
pacientes con insuficiencia cardíaca

Estilos transfusionales en C. cardi

Shata N, Wilson K, Mazer CD, Tomlinson G, Streiner D, Hebert P, Naglie C
Factors affecting perioperative transfusion decisions in patients with coronary artery disease undergoing coronary artery bypass surgery. Anesthesiology. 2006
105(1):19-27.

Paciente joven (< 75 a) sin co-morbilidad

- Umbral transfusional: Hb 7 g/dl

Pacientes con isquemia miocárdica peroperatoria

Pacientes con insuficiencia cardíaca

- Nivel de Hb mínimo: 8 g/dl

Pacientes con isquemia miocárdica + insuficiencia cardíaca

- Nivel de Hb mínimo: 9 g/dl

Pacientes ancianos

- No consideraciones específicas por edad sino por comorbilidad



Trigger de Hb universal ?

Poder “cuantificar” parámetros de aporte de O_2

Decisiones clínicas “seguras”

Valorar y afinar en los criterios para poder
evaluar la efectividad de la práctica clínica

La TSA es muy frecuente en pacientes críticos.

La mayoría de los pacientes críticos toleran bajo niveles de hemoglobina.

La TSA se asocia a un incremento en la morbimortalidad.

La TSA no siempre incrementa el consumo de oxígeno tisular, la indicación más aceptada para transfundir.

Nuevos indicadores transfusionales, basados en el nivel de oxigenación tisular, pueden complementarse a la hemoglobina a la hora de decidir una TSA.

Componente eritrocítico

- 1.- A menudo olvidamos su función hemostática
- 2.- Propiedad pro-agregación plaquetar, \uparrow TxA₂
- 3.- Efecto reológico, marginación plaquetar
- 4.- Correlación existente entre TS / Hto



↓ 15% Hto produce

↑ 60% tiempo de sang

Tiempo de sangria permanece normal

↓ 32% n° plaquetas

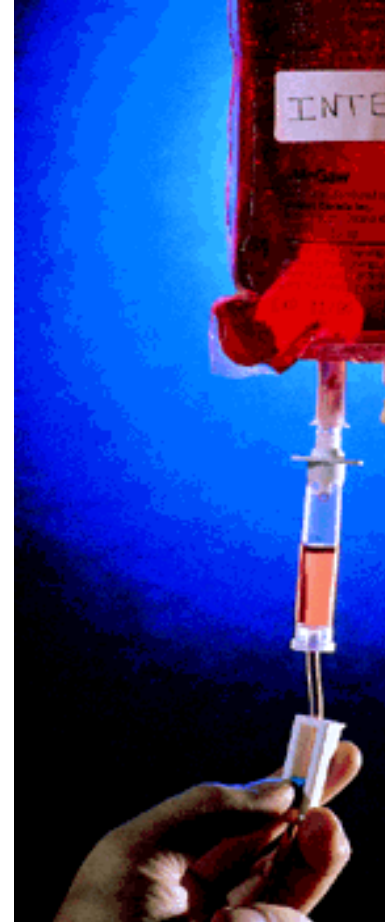
Valery CR, Cassidy G, Pivacek LE et al. Anemia induced increases in bleeding time: Implications for treatment of nonsurgical blood transfusion 2001; 41: 977 – 83.

Componente eritrocítico

INDICACIONES Y DOSIFICACION

Unidad = 250 ml, Hematocrito: 70 – 80%

Cada unidad produce en un adulto un incremento aproximado de 1 g/dl de Hb y de 3-4% del hematocrito. Con respecto a la volemia se produce lógicamente un aumento semejante al volumen infundido, unos 300 ml. Para establecer la dosificación se tendrán en cuenta los datos, considerando el estado clínico del paciente y la cifra de Hb y hematocrito basales.



Componente eritrocítico

Guía sobre la Transfusión de Componentes Sanguíneos y derivados plasmáticos

Sociedad Española de Transfusión Sanguínea. SETS. 2006.

Anemia aguda:

Mantener volemia al 100% con cristaloides o coloides

Transfusión de c. hematíes SI:

Hb < 7 g/dl en paciente previamente sano.

Hb < 8 g/dl en paciente con hemorragia incontrolada o dificultad de adaptación a la anemia (diabetes, > 65 años, enfermedad vascular, respiratoria)

Hb < 9 g/dl en paciente con antecedentes de insuficiencia cardiaca o coronaria.

Reponer factores de coagulación según estudio de hemostasia

(a partir de pérdidas sanguíneas del 100% volemia)

Anemia pre, per y postoperatoria, transfundir c. hematíes:

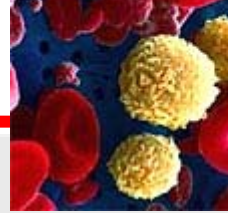
(los criterios general son los mismos que en la anemia aguda)

Paciente sin descompensación cardiopulmonar: Si Hb < 7 g/dl

Paciente con antecedentes cardiopulmonares: Si Hb < 8 g/dl

Paciente con descompensación cardiopulmonar: Si Hb < 9 g/dl

Componente plaquetar



variaciones interindividuales /
poco predecibles

1. Plaquetas fácil de obtener
rapidez de suministro

transfundir en función del
número

100 000/mm³

10 000/mm³ en caso de
trauma craneoencefálico

- No está recomendada su administración de forma profiláctica salvo en casos de disfunción: by-pass cardiopulmonar, tto. Con aspirina, insuf. renal
- 1 pool de 5 unidades / 100. 000 p/mm³
- Para mantener su máxima capacidad hemostática < 3 días almacenamiento
- Se recomienda la desleucocitación

18 concentrados hematíes / ↑ 100. 000 . mm³
↓ 83.000 .mm³ / alteración hemostasia

Componente plaquetario

Guía sobre la Transfusión de Componentes Sanguíneos y derivados plasmáticos
Sociedad Española de Transfusión Sanguínea. SETS. 2006.

Concentrados de plaquetas: Transfusión en situación de trombopenia

Contraindicación:

- En púrpura trombótica trombocitopénica y trombopenia inducida por heparina. Valorar en trombopenia inmune.

Indicación:

- Según cifra de plaquetas y situación clínica. Transfusión en:

Neonato prematuro

- $< 50 \times 10^9/l$
- $< 100 \times 10^9/l$ y factor de riesgo (infección grave, ...)

Adulto y otros neonatos

- $< 10 \times 10^9/l$ ($< 5 \times 10^9/l$ en trombopenia estable de larga evolución como en la aplasia medular)
- $< 20 \times 10^9/l$ y factor de riesgo (infección grave, anticoagulación, ...)
- $< 50 \times 10^9/l$ y procedimiento invasivo o hemorragia
- $< 100 \times 10^9/l$ y cirugía SNC o globo ocular

Plasma y derivados (P

Constituye la porción líquida de la sangre y representa 3 funciones básicas:

- mantener efecto oncótico de la sangre,
- mediar la coagulación - fibrinólisis,
- propiedades anti-sépticas



Factores de la coagula

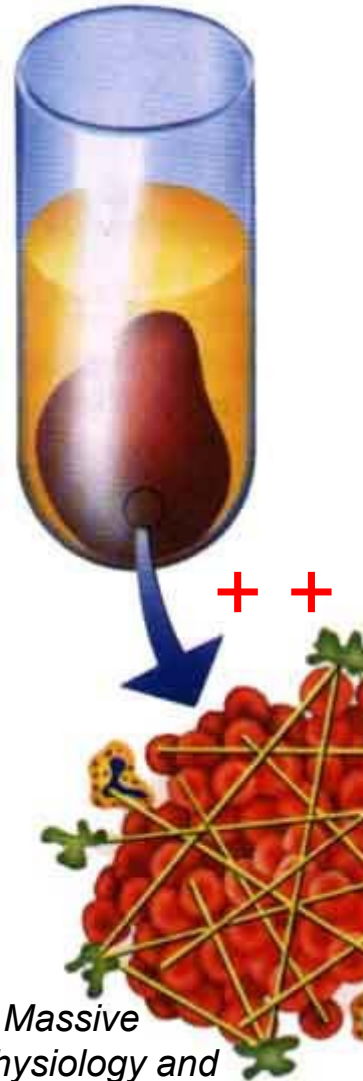
¿ La función plaquetar
está conservada?

¿Es suficiente la
concentración de fibrinógeno?

¿La concentración de
Hb es la adecuada

¿Estamos ante una
coagulopatía de consumo?

no es un test válido en el contexto de una TM
/ TTPA (INR) son los más aconsejados
dímeros carecen de especificidad



MP, Greenfield TP, Sugrue ME, Rosendfeld D.
e blood transfusion ina tertiary referral hospital.
outcomes and haemostatic complications.
ust 1995; 163: 356 - 359.

Hardy JF, Moerloose Ph, Samama M. Massive
transfusion and coagulopathy: pathophysiology and
implications for clinical management. Can J Anesth
2004; 51: 4 / 293 – 310.

Contiene todos los factores de la coagulación, incluyendo Fibrinógeno (2-5 mg/ml)



45'

Dosis Empleadas



1 unidad / 10
(↑30% nivel)

Crioprecipitados

mejor fuente de fibrinógeno (150 – 300 mg/unidad), FVIII, F VW, FXIII

menor volumen

no disponible en Europa

no disponemos de concentrado de fibrinógeno inactivado

NO - Indicado

Expansión volémica exclusiva

Soporte nutricional en pacientes

hipoalbuminémicos

Tratamiento de las coagulopatias para las que existen
productos mas eficaces (vitamina K, FVIII, FIX, etc)

Como reversor de la intoxicación dicumarínica si el sang
no es grave

Como corrección del efecto anticoagulante de la heparin



En resumen ...

pacientes estables hemodinámicamente en ausencia de sangrado activo o isquemia miocárdica aguda, RBC transfusion restrictiva (hematocrito 21% es seguro y se asocia con un mejor resultado clínico).

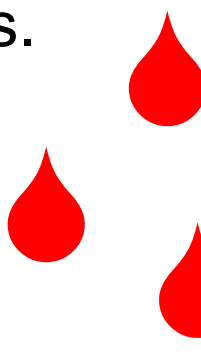
pacientes inestables hemodinámicamente por sangrado, RBC transfusion debe indicarse hasta lograr hematocrito $> 21\%$.
Determinar la magnitud del sangrado según la volemia.

pacientes inestables hemodinámicamente sin evidencia de sangrado con evidencia de disfunción tisular, debe considerarse la transfusion.

pacientes con isquemia miocárdica aguda (Síndrome Coronario Agudo), mantener un hematocrito target del 30%.

pacientes con déficits de factores de crecimiento eritrocitario, proveer los suplementos de hierro, folatos...

para todos los pacientes, minimizar las extracciones innecesarias.



Transfundir MENOS

Transfundir MEJOR

MINIMIZAR riesgos

CONTENER costes

Janvier G, Bricard H, Ann Chir 1992.

Estrategia en cirugía ¿Por qué?

La transfusión suele ser un "riesgo típico",
Frecuente, previsible (!!!) y posiblemente evitable (¿?)

Optimiza recursos

Imbrica y corresponsabiliza al paciente y familiares

Dinamiza / Cohesiona / Prestigia al equipo

Demanda social

Optimización práctica transfusión

Guías de transfusión adaptadas al centro

- Mallet; Hemocue previo a TSA
 - reducción del 43%.
 - Corrección de TSA de 2 en 2

Umbral transfusional adaptado a la clínica

- Bracey: Umbral TSA de 9 a 8 g/dl
 - NS resultados clínicos. DS en TSA POP

Normovolemia

Tolerancia clínica a la anemia

Corrección alteraciones de la hemostasia

Monitorización cinética del O₂ sistémico

- SvO₂: predictor de TSA
- EO₂: normal ~25%. Umbral TSA:35-40% Valor letal: 50%
(Sehgal LR. Transfusion 01; 41: 591-595)

Pacientes con pérdida aguda de sangre, considerar transfusión Concentrados de Hematíes si

Perdida aguda de volumen ?
> 20% de volumen total de sangre

Transfusión

Pacientes SIN pérdida aguda de sangre, considerar transfusión de Concentrados de Hematíes

Hemoglobina < 10 g/dl ó
Hematocrito menor de 30%

Si

¿ Pacientes con riesgo de isquemia ?
 edad > 65 años
 historia de ICC o enfermedad coronaria
 historia de ACV
 historia de enfermedad de válvula cardiaca

Si

Edad y cifras de Hemoglobina y Hematocrito:
 Edad < 40, Hb < 7 g/dl ó Hcto < 24%
 Edad 40-65, Hb < 8 g/dl ó Hto < 27%
 Edad > 65, Hb < 10 g/dl ó Hto < 30%

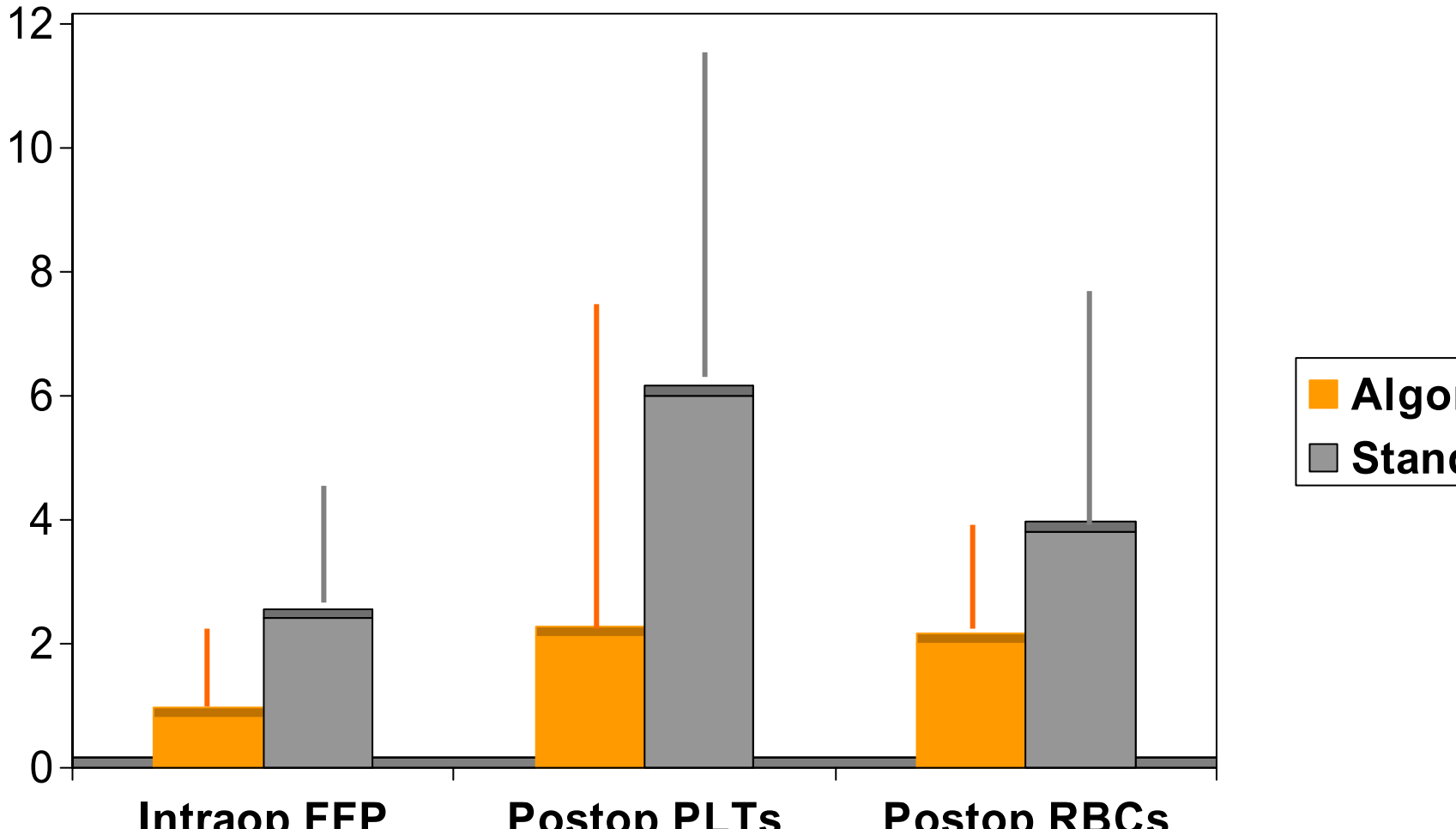
¿ Pacientes con signos o síntomas de anemia aguda?
 Sincope
 Taquicardia
 Angina/Disnea
 Saturación de O2 < 90% o PaO2 < 70 mmHg
 Cambios neurológicos

No

Transfusión

British Committee for Standards in Hematology, Blood Transfusion Task Force. (2001). Guidelines for the clinical use of red cell Transfusions. British Journal of Haematology, 113, 24 – 31.

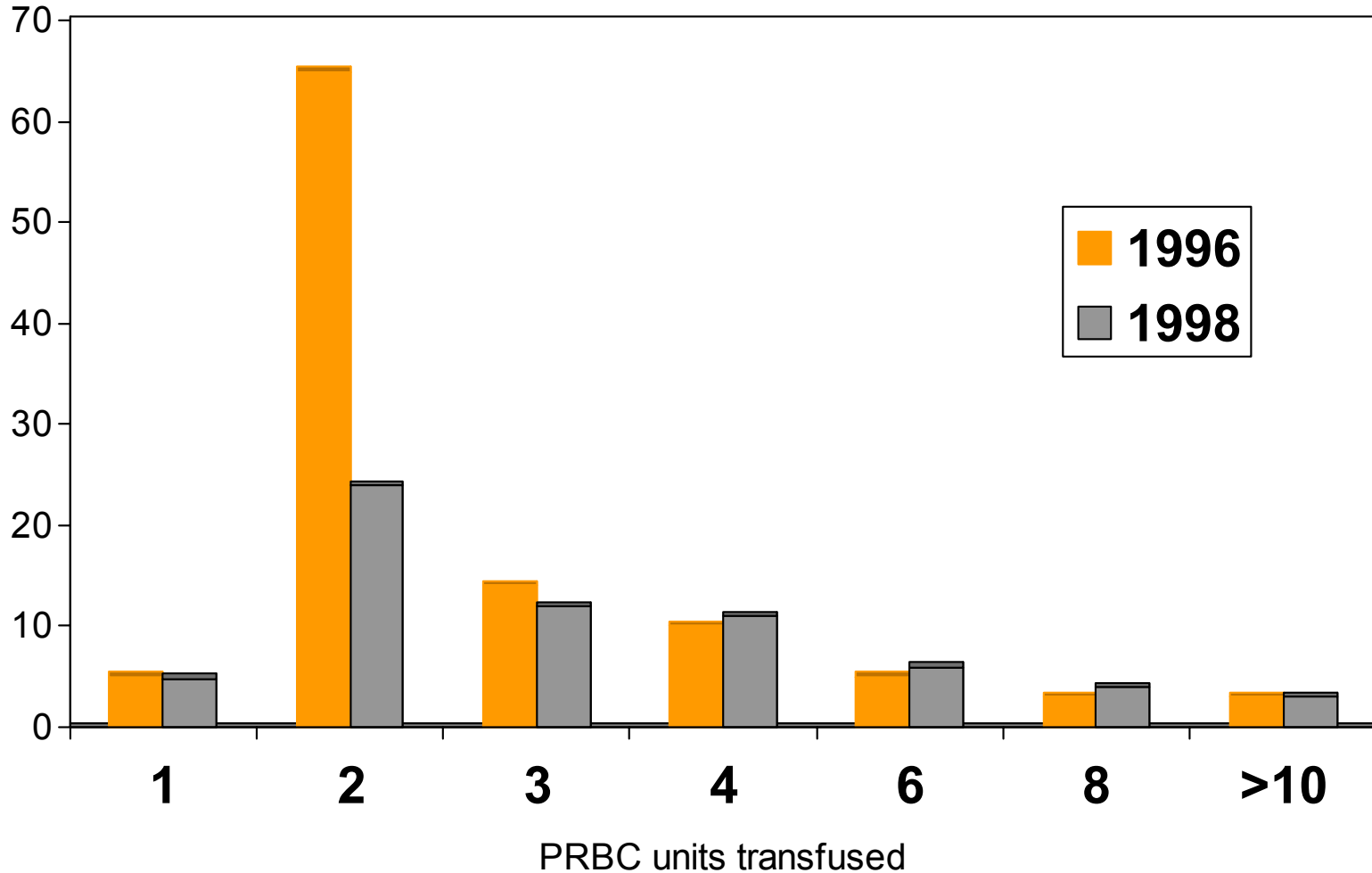
potis GJ, Grishaber JE, Goodnough LT. *The effect of an intraoperative transfusion algorithm on physicians' transfusion practice in cardiac surgery*. *Transfusion* 1994;34:290-6.



Mallett SV, Peachey TD, Sanahi O, Hazlehurst G, Mehta A. **Reducing red blood cell transfusion in elective surgical patients: the role of audit and practice guidelines.** Anesthesia 2000;55:1013-1

Patients Transfused (%)

guidelines.



Control de la práctica transfusional

Monitorización continua de la actividad

Abordaje multidisciplinar

Formación continuada

Nothing great was ever achieved without enthusiasm

Ralph Waldo Emerson (1803-82) (JAMA 2003;289:1949)