



Il trattamento del paziente anemico in Terapia Intensiva from guideline to clinical practice

Dott. Cilloni Nicola
TERAPIA INTENSIVA
OSPEDALE MAGGIORE
BOLOGNA

WHAT is blood ?



Il sangue è **UN TESSUTO LIQUIDO**, complesso e specializzato, del sistema circolatorio. Peso specifico compreso tra 1,055 a 1,065 gr/cm³ ed un pH compreso tra 7,3 e 7,4. La quantità totale di sangue circolante dipende da peso corporeo, età e sesso ed è circa il 7,7% del peso corporeo. Ne consegue che in una persona adulta il volume di sangue varia tra 5 e 6 litri.

Il sangue nell'organismo ha le seguenti funzioni:

- * trasporta gas disciolti portando ossigeno dai polmoni ai tessuti e anidride carbonica dai tessuti ai polmoni
- * distribuisce elementi nutritiziionali
- * trasporta i prodotti del catabolismo dai tessuti periferici ai siti di eliminazione come i reni
- * Trasporto enzimi e ormoni a specifici tessuti-bersaglio;
- * Regola il pH e la composizione elettrolitica dei liquidi interstiziali in ogni parte del corpo
- * Emostasi
- * Partecipa alla termoregolazione

Componenti del sangue

Il sangue è formato da due principali componenti:

Una parte liquida, il **plasma**, che costituisce il 55-60% del volume del sangue;

Una serie di cellule specializzate "**elementi figurati**" presenti in sospensione nel plasma
(globuli rossi, globuli bianchi, piastrine).

Mediamente questi elementi corpuscolari rappresentano il 40-45% del sangue.



Il plasma

90% H₂O

proteine, ormoni, sostanze nutritive

Gas, ioni (sodio, cloruro, calcio, potassio, magnesio)

Le sostanze presenti in quantità maggiore sono le proteine, principalmente di tre tipi:

1. le albumine, con importanti funzioni osmotiche;
2. le globuline. Esse includono:
3. il fibrinogeno, fondamentale nella coagulazione del sangue.

Le proteine plasmatiche contribuiscono a mantenere costantemente a 7,4 il pH del sangue (funzione tampone); per l'organismo, inoltre, esse rappresentano una riserva di proteine importante e, soprattutto, immediatamente disponibile.

Elementi Figurati

I globuli rossi

LA FUNZIONE PRINCIPALE DEI GLOBULI ROSSI è il trasporto dell'ossigeno.

I globuli bianchi

Sono i responsabili delle difese immunitarie dell'organismo.

Le piastrine

Svolgono un ruolo essenziale nel processo di coagulazione.

Sangue

7,6 % p.c. 5/6 Kg (5/6 l)

Plasma (55%) ... 3-3.3 Kg (3 l)

Globuli Rossi ...4,5-6 milioni / mm³

(1 litro = 10⁶mm³)

$4,5 * 10^6 * 10^6 * 2.8 = 12,6 * 10^{12}$

13/16*10³ miliardi di globuli rossi

Emoglobina

(proteina che lega l'ossigeno)

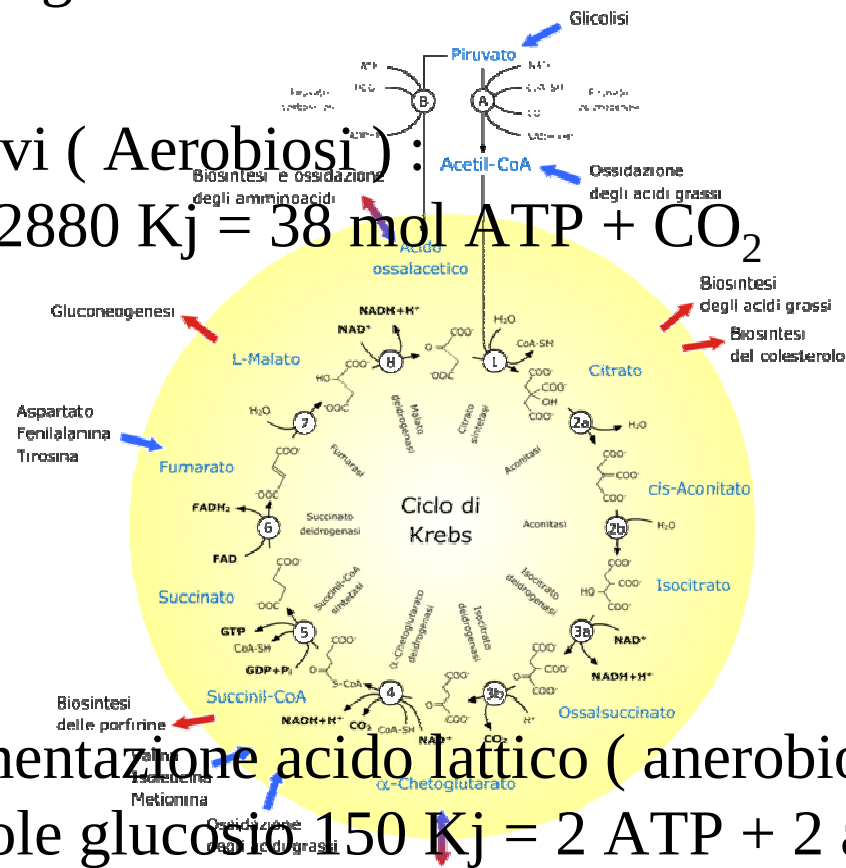
14 -18 uomo

12 -16 donna

Sistema biologico organizzato che necessita di continuo apporto di energia esterna per mantenere il suo stato di entropia e quindi di vita.

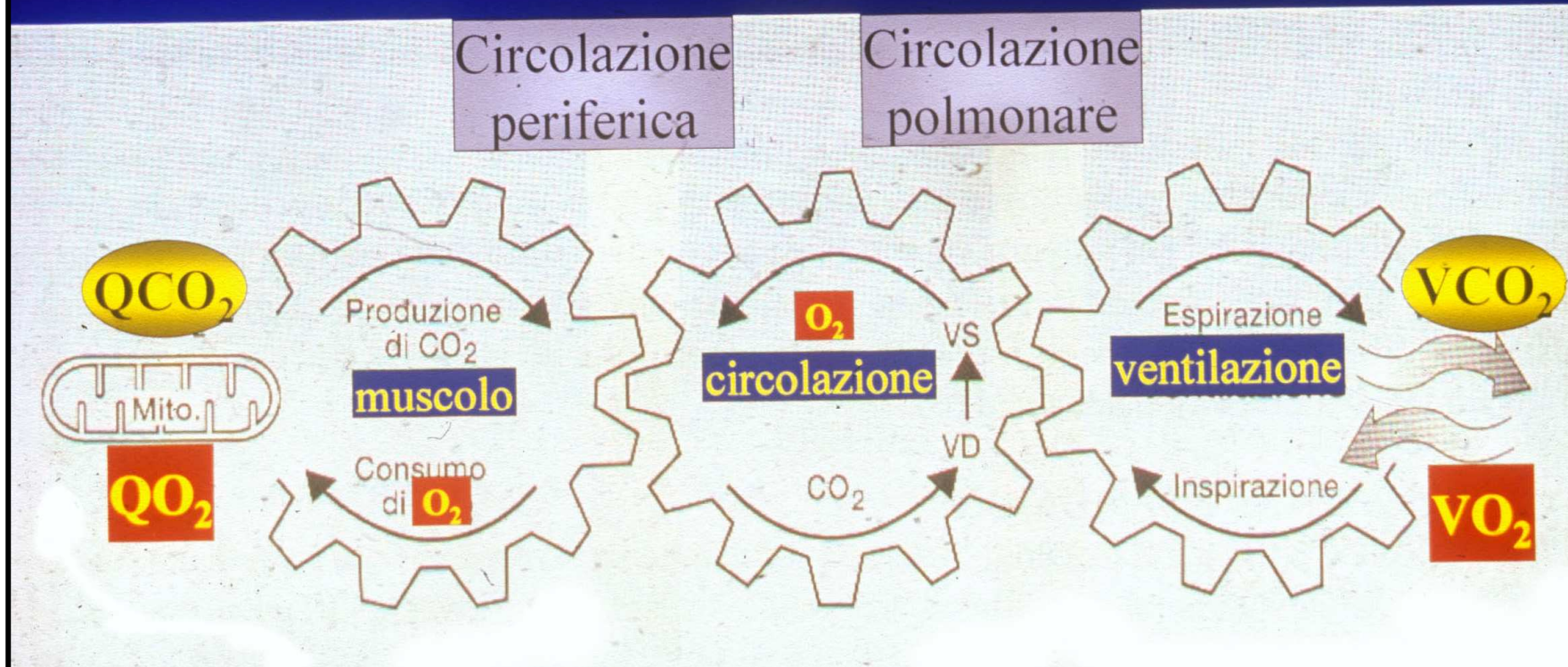
Energia = AdenosinaTriFosfato = ATP

Processi Ossidativi (Aerobiosi) :
 1 Mole glucosio $2880 \text{ KJ} = 38 \text{ mol ATP} + \text{CO}_2$



Fermentazione acido lattico (anerobiosi) :
 1 Mole glucosio $150 \text{ KJ} = 2 \text{ ATP} + 2 \text{ acido lattico}$

Ventilazione Circolazione Respirazione tissutale



Fase tissulo-
cellulare

Fase circolatoria

Fase alveolo-
capillare

Fase
ventilatoria

Strada dell' O₂

Ventilazione

Rifornimento O₂ e Rimozione CO₂ dagli Alveoli (Ventilazione - Polmone)

Diffusione alveolo-capillare

Ossigenazione e decapneizzazione del sangue (integrità della membrana AC)

Contenuto di O₂

O₂ disciolto e O₂ di Hb (Hb 99,7 % - O₂ disciolto 0,3%)

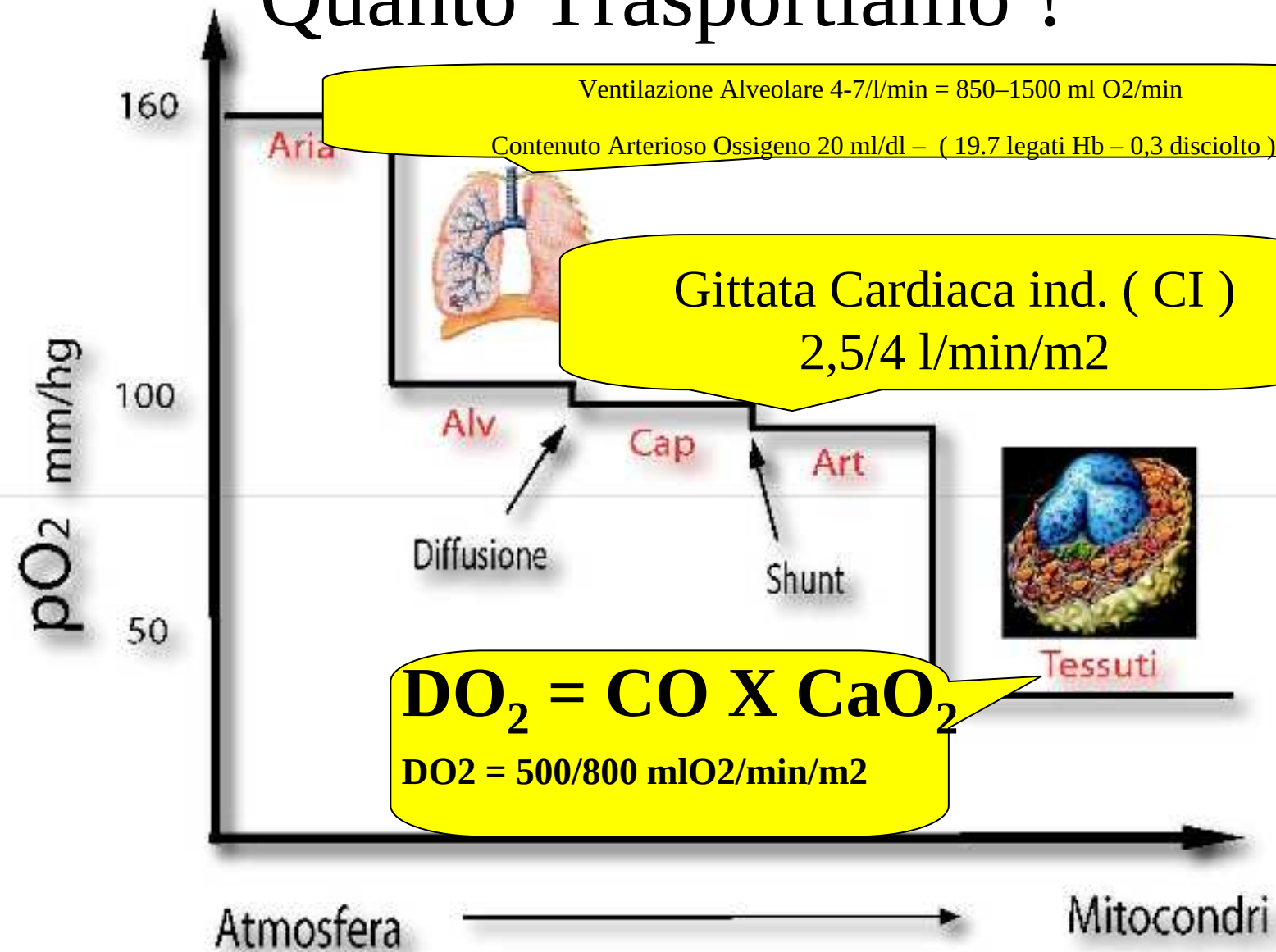
Trasporto

Cardiac Output

Cessione

Dipende dalla estrazione di ossigeno dall'HB

Quanto Trasportiamo ?



Disponibilità di ossigeno (DO₂)

(Può aumentare notevolmente)

500 -800 ml/min/m²

10000 ml/min/m²

Quanto Ossigeno Serve ?

Metabolismo basale = 50 Kcal/ora/m²

Ossigenazione tissutale minima

120-140 ml/min/m²

Ha un limite massimo **VO₂ MAX**

3500 ml/min/m² – 4500 ml/min/m²



Estrazione di ossigeno = $DO_2/VO_2 = 25-30 \%$

(può aumentare fino a 80%)

$$DO_2 = CO * CaO_2$$

(GS*Fc)

(Hb*1,34 * SaO₂ + O₂d)

6l/min	20ml/dl	1200 ml/min	Est.25%	300 ml/min
6l/min	10ml/dl	600 ml/min	Est.25%	150 ml/min
8l/min	10ml/dl	800 ml/min	Est.35%	280 ml/min
3l/min	20ml/dl	600 ml/min	Est.25%	150 ml/min
3l/min	20ml/dl	600 ml/min	Est.45%	270 ml/min

La discesa dell'Hb da 15 mg/dl a 7.5 mg/dl determina una riduzione di circa il 50% del contenuto di CaO₂.

$$DO_2 = CO * CaO_2$$

(GS*Fc)

(Hb*1,34 * SaO₂ + O₂d)

6l/min

20ml/dl

1200 ml/min

Est.25%

300 ml/min

6l/min

16ml/dl

960 ml/min

Est.25%

240 ml/min

8l/min

16ml/dl

1280ml/min

Est.25%

320 ml/min

Riduzione della P₅₀ (aumentata affinità)

La discesa dell'Hb da 15 mg/dl a 7.5 mg/dl determina una riduzione di circa il 50% del contenuto di CaO₂, mentre la discesa della PaO₂ da 90 mm/hg a 45 mm/hg determina una riduzione solo di circa il 20% del CaO₂

Where is the problem ?

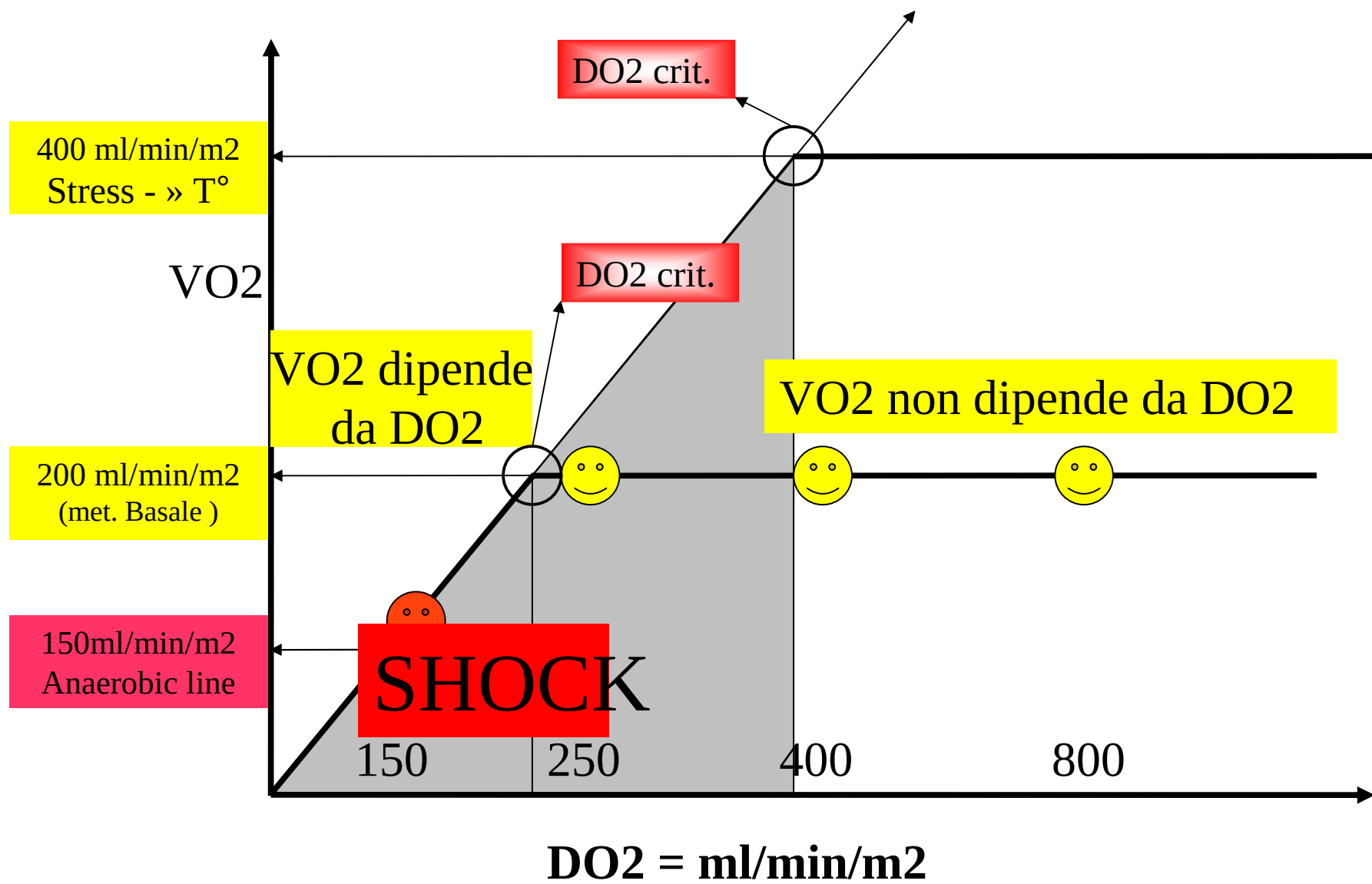
it works all right no problem

***INCAPACITA' DEL
SISTEMA DI FORNIRE
UNA
QUANTITA' ADEGUATA DI
OSSIGENO COME
SUBSTRATO PER I
FABBISOGNI
METABOLICI TESSUTALI***

QUANDO L'APPORTO DI OSSIGENO (DO_2)
DIMINUISCE RIMANENDO COSTANTE IL
METABOLISMO, I TESSUTI INIZIALMENTE
RISPONDONO AUMENTANDO L'ESTRAZIONE
DELL'OSSIGENO. IN QUESTO MODO IL CONSUMO
DI OSSIGENO (VO_2) RESTA COSTANTE
FINCHE' L'ESTRAZIONE NON RAGGIUNGE UN
VALORE MASSIMO. SE DO_2 DIMINUISCE AL DI
SOTTO DI QUESTO LIVELLO CRITICO ($DO_{2crit.}$)
ANCHE VO_2 DIMINUISCE CIOE' VO_2 DIVIENE
DIPENDENTE DA DO_2 QUANDO DO_2 E' INFERIORE
A DO_{2crit} IL CONSUMO DI OSSIGENO E' REGOLATO
DALLA DISPONIBILITA' E NON DAI FABBISOGNI
METABOLICI **DEFICIT DI OSSIGENO**

QUANDO SI REALIZZA UN DEFICIT DI OSSIGENO SI
OSSERVA UN AUMENTO DEL METABOLISMO
ANAEROBIO CON INCREMENTO DI ACIDO LATTICO.
SE IL DEFICIT E' PROLUNGATO SI RIDUCONO I
DEPOSITI DI ENERGIA PER LA CELLULA (ATP) CON
PROGRESSIVA ALTERAZIONE DEL FUNZIONAMENTO
DELLE POMPE IONICHE DI MEMBRANA E
CONSEQUENTE DANNO CELLULARE

SHOCK



CLASSIFICAZIONE EVOLUTIVA DELLO SHOCK

DA UN PUNTO DI VISTA CLINICO LO SHOCK SI DIVIDE IN TRE STADI:

- **SHOCK INIZIALE O REVERSIBILE** = MECCANISMI COMPENSATORI FUNZIONANTI (NO DANNO ORGANI VITALI)

- **II** (MICROCIRCOLAZIONE) = REAZIONI DI ADATTAMENTO (se non si riprende in tempo si ha un danno irreversibile)
ripresa protratta e comparsa spesso di insufficienza di uno o più organi)

- **SHOCK TARDIVO OD IRREVERSIBILE** = DANNI IRREVOCABILI AI TESSUTI (terapia energica non previene il decesso)

Time is life

Critically ill patient

Paziente Acuti e Gravi

Deficit Attuale o Potenziale
di una o più funzioni vitali

Che necessita di sostegno e/o monitoraggio
dei sistemi danneggiati

Spesso hanno importanti deficit cardiocircolatori :

- **danno cardiaco acuto (IMA)**
- Scompenso cardiaco acuto
- Cardiopatia preesistente sottoposti a Chirurgia Maggiore
- Infezioni

Frequentemente presentano Deficit Respiratori :

- COPD riacutizzati
- Polmoniti
- Insuff. Resp. Cronica sottoposti a chirurgia maggiore
- Traumi

Quasi sempre hanno insufficienze cardiorespiratorie che richiedono supporti terapeutici avanzati (ventilazione meccanica – farmaci inotropi o contropulsatore aortico - dialisi) per mantenere sufficienti le funzioni vitali.....



qualsiasi evento che alteri una di queste variabili favorisce l'insorgenza di uno stato di shock.

Red blood cell rheology in sepsis

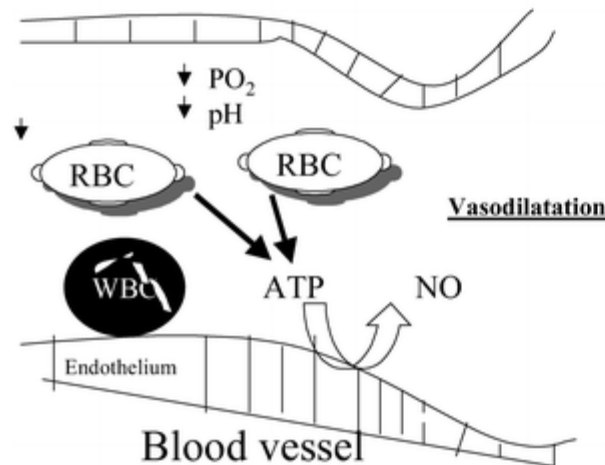
ROS: reactive oxygen species

NO: nitric oxide

SA: sialic acid

Physiologic state

RBC as O₂ sensor



Septic state

RBC membrane alterations by ROS and NO

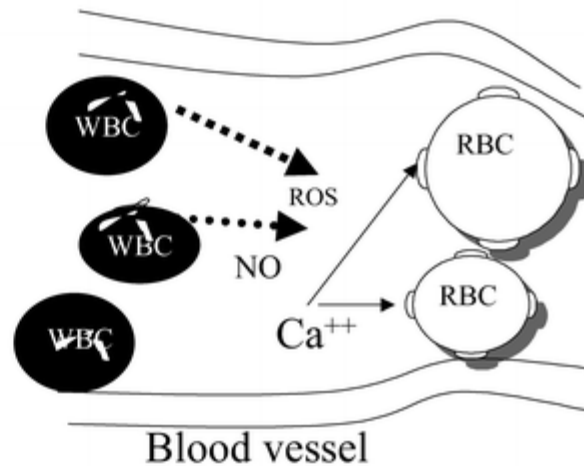
Increased RBC calcium concentration

Decreased membrane SA content

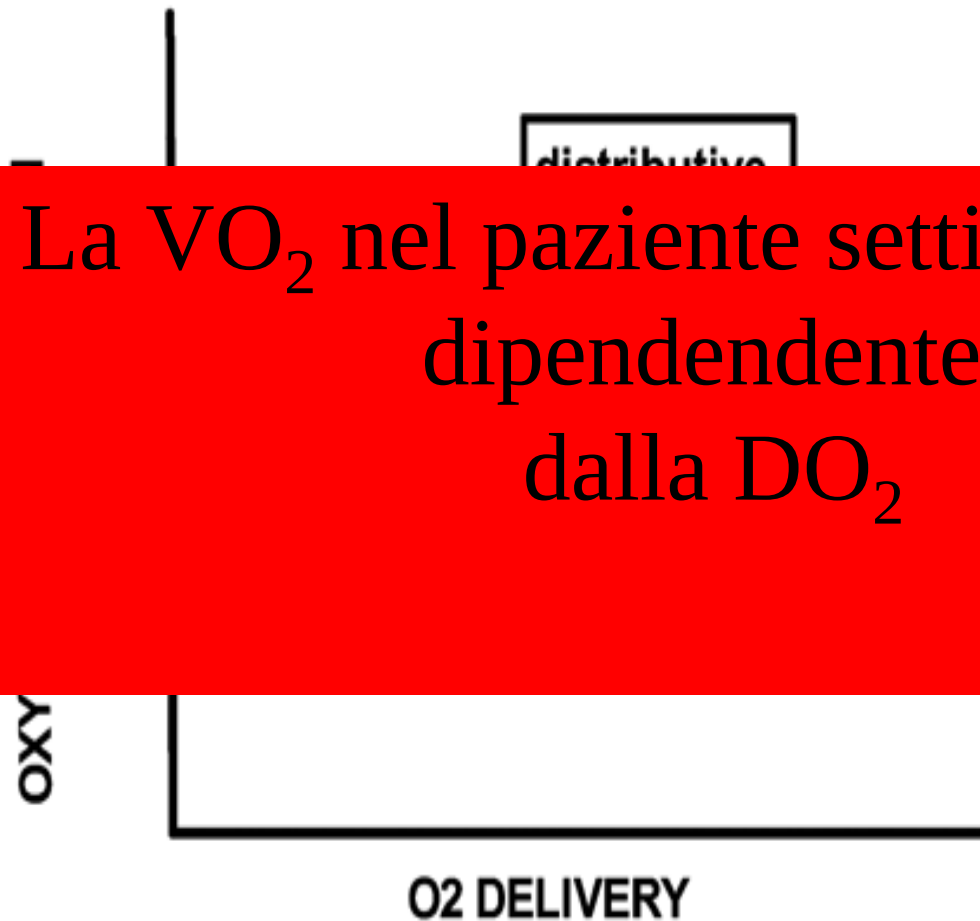
Decreased RBC deformability

Increased RBC aggregation

→ occlusion of capillaries



SHOCK STATES



La DO_2 nel paziente critico può essere fortemente compromessa

La VO_2 nel paziente critico settico dipende dalla DO_2

It is PROBLEM

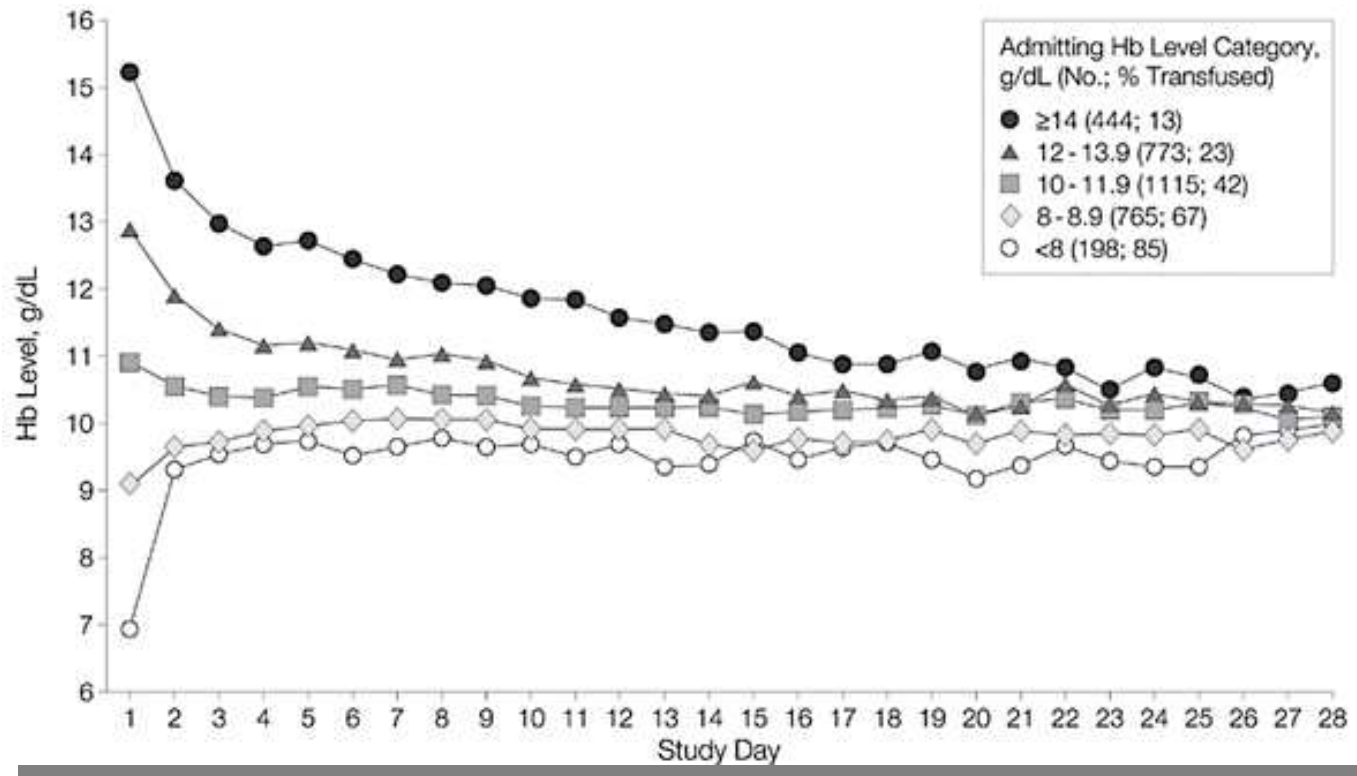
qualsiasi evento che alteri una di queste variabili favorisce l'insorgenza di uno stato di shock.

Anemia nel paziente critico

- **Più del 90 % dei pazienti critici hanno valori di emoglobina subnormali dal 3° giorno di ammissione in ICU (Corwin HL. *Crit Care Med* 1999; 27:2346–2350)**
- **Questa anemia persiste durante la degenza, con o senza trasfusioni (Corwin HL. *Crit Care Med* 2004; 32:39–52)**

Anemia and blood transfusion in critically ill patients.

Vincent JL et al. *JAMA* 2002; 288:1499–1507



Course of Hemoglobin (Hb) Patterns by Admitting Hb Level Category
(Numbers do not total 3534 because of missing data)

Cause di Anemia nel Paziente Critico

✿ Perdita di globuli rossi

- ✿ Prelievi per test diagnostici
- ✿ Sanguinamento gastrointestinale occulto
- ✿ Terapie dialitiche
- ✿ Interventi chirurgici
- ✿ Danni traumatici

✿ Ridotta eritropoiesi

- ✿ Ridotta produzione di eritropoietina endogena
- ✿ Ridotta efficacia della eritropoietina
- ✿ Alterato metabolismo del ferro
- ✿ Effetto inibitorio delle citochine infiammatorie

Cause di Anemia nel Paziente Critico

● Perdita di globuli rossi

✱ **Prelievi per test diagnostici**

- Sangue
- Terapia
- Inter
- Danni traumatici

Corwin et al. CHEST 1995

- Volume medio prelievi: 61-70 mL/giorno = 49% del sangue trasfuso
- 29% delle trasfusioni senza indicazioni

● Ridotta eritropoiesi

- Ridotta
- Ridotta
- Alter
- Effetto inibitorio delle citochine infiammatorie

Vincent et al. JAMA 2002

- Volume medio prelievi: 41,1 mL/giorno
- Correlazione positiva, statisticamente significativa, con punteggio SOFA

Prevalenza dell'anemia nel paziente critico

(grandi studi prospettici)

- Hebert PC, et al. Variation in red cell transfusion practice in the intensive care unit: a multicentre cohort study. *Crit Care* 1999; 3:57-63 (**TRICC group – Canada**)
- Vincent JL, et al: Anemia and blood transfusion in critically ill patients. *JAMA* 2002; 288:1499–1507 (**ABC study-Western Europe**)
- Corwin HL, et al: The **CRIT study**: Anemia and blood transfusion in the critically ill—Current clinical practice in the **United States**. *Crit Care Med* 2004; 32:39–52

	TRICC group (Canada '99)	ABC Trial (West. Eur. '02)	CRIT Study (USA '04)
N° pazienti	5298	3534	4892
Hb media all'ammissione (g/dL)	9,9±2,2	11,3±2,3	11,0±2,4
Percentuale pazienti trasfusi (%)	25	37	44,1
N° medio di trasfusioni/paziente (unità)	4,6±6,7	4,8±5,2	4,6±4,9
Hb media pretrasfusione	8,6±1,3	8,4±1,3	8,6±1,7
Durata media della degenza in ICU (gg)	4,8±12,6	4,5	7,4±7,3
Mortalità in ICU (%)	22	13,5	13,0
Mortalità ospedaliera (%)	-	20,2	17,6
APACHE II all'ammissione (media)	18±11	14,8±7,9	19,7±8,2

TRICC: Transfusion Requirements in Critical Care [Hebert PC]; ABC: Anemia and Blood Transfusion in Critical Care [Vincent JL]; CRIT Study [Corwin HL]

Modif. da:Napolitano LM: Critical Care 2004; 8:S1-S8

STUDIO TRICC (Transfusion Requirement In Critical Care)

Ad oggi l'unico trial prospettico randomizzato di grandi dimensioni

25 unità di terapia intensiva coinvolte, con 838 pazienti arruolati

Confronto fra due soglie di Hb per la decisione a trasfondere,
rispettivamente 7 e 10 g/dL

Outcome considerato: mortalità totale ed a 30 giorni

Risultato:

Dimostra pari efficacia, in termini di mortalità, del regime più restrittivo
(con l'unica eccezione dei pazienti con IMA o angina instabile);
addirittura miglior outcome nei pazienti under 55 yr e con APACHE II $\leq$ 20

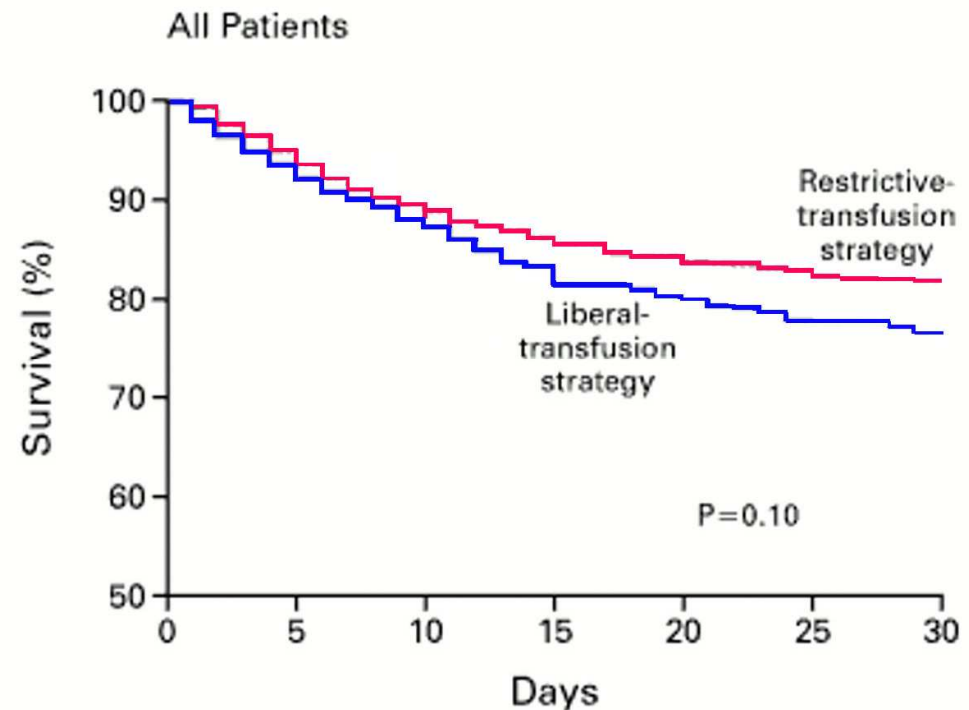


A Multicenter, Randomized, Controlled Clinical Trial of Transfusion Requirements in Critical Care

Hébert PC, et al. for the Canadian Critical Care Trials Group

TABLE 1. BASE-LINE CHARACTERISTICS OF THE STUDY PATIENTS.*

CHARACTERISTIC	RESTRICTIVE- TRANSFUSION STRATEGY (N=418)	LIBERAL- TRANSFUSION STRATEGY (N=420)
Male sex — no. (%)	269 (64)	255 (61)
Age — yr	57.1±18.1	58.1±18.3
APACHE II score†	20.9±7.3	21.3±8.1
Multiple-organ-dysfunction score‡	7.4±3.5	7.6±3.6
No. of organs failing — no. (%)		
0	108 (26)	95 (23)
1	175 (42)	203 (48)
2	100 (24)	83 (20)
3	30 (7)	29 (7)
≥3	5 (1)	10 (2)
Primary diagnosis — no. (%)		
Respiratory disease	118 (28)	124 (30)
Cardiovascular disease	76 (18)	94 (22)
Trauma	85 (20)	80 (19)
Gastrointestinal disease	58 (14)	64 (15)
Sepsis	23 (6)	18 (4)
Neurologic abnormality	26 (6)	13 (3)
Other	32 (8)	27 (6)
Operating room or recovery room	164 (39)	141 (34)
Emergency department	67 (16)	82 (20)
Another ward	112 (27)	113 (27)
Another hospital	58 (14)	64 (15)
Other	17 (4)	20 (5)
Interventions in ICU — no. (%)		
Mechanical ventilation	340 (81)	346 (82)
Pulmonary-artery catheter	141 (34)	150 (36)
Dialysis	21 (5)	18 (4)
Oxygen-delivery variables		
Hemoglobin — g/dl§	8.2±0.7	8.2±0.7
Red-cell transfusion — units¶	2.5±6.5	2.3±4.6
Total fluid intake — ml	3947±2209	3986±1707
Vasoactive drugs — no. (%)**	153 (37)	154 (37)
Lactate — mmol/liter††	1.8±1.8	1.8±2.1





The NEW ENGLAND
JOURNAL of MEDICINE

1999;340(6):409-417

A Multicenter, Randomized, Controlled Clinical Trial of Transfusion Requirements in Critical Care

Hébert PC, et al. for the Canadian Critical Care Trials Group

Conclusions

A restrictive strategy of red-cell transfusion is at least as effective as and possibly superior to a liberal transfusion strategy in critically ill patients, with the possible exception of patients with acute myocardial infarction and unstable angina.

REVISIONE SISTEMATICA STUDI CLINICI SULLA SOGLIA TRASFUSIONALE

10 studi controllati e randomizzati 1780 pz

Nella strategia restrittiva riduzione trasfusione del 42%

Nella strategia liberale aumento 40% del sangue trasfuso

Ematocrito -5,6% nella strategia restrittiva

Mortalità, incidenza di eventi cardiaci e morbidità

immodificati nelle due strategie.

- Quasi unanimamente dagli studi più recenti si evince che il paziente critico che riceve trasfusioni di CONCENTRATO DI EMASIE è soggetto a maggiori complicanze: infezione, danno d'organo, complicanze polmonari, aumentata mortalità.
- Il 95% dei pazienti ricoverati in ICU dopo il 3° giorno di ricovero hanno valori di emoglobina più bassi del normale.
- Anche nel paziente cardiaco la trasfusione liberale sembra non portare vantaggi in termini di mortalità

Vincent J.L. et al. Anesthesiology (2008) 108: 31

Are Blood Transfusions Associated with Greater Mortality Rates?

SOAP (Sepsis Occurrence in Acutely Ill Patients)

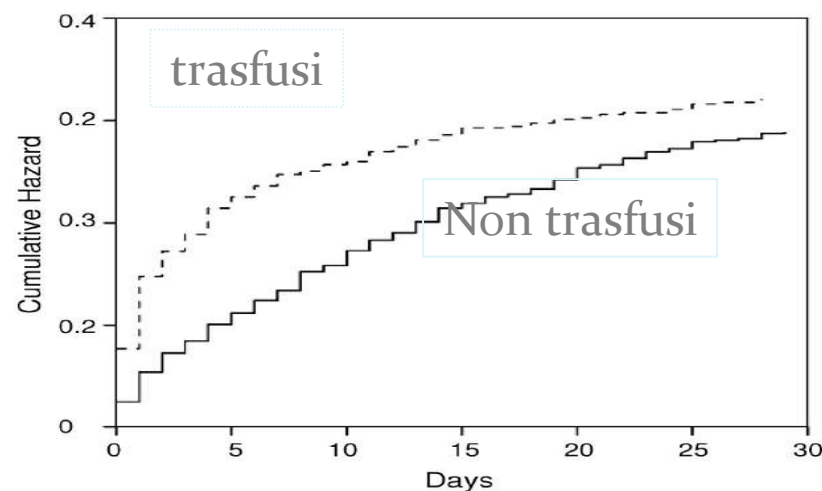
Multicenter observational study (2002) in 198 EU ICU, 3147 pat. Substudy

Logistic Regression Model Used to Calculate the Propensity Score

Age, Liver cirrhosis, Cancer, surgical, sepsis

ICU stay, mortality rate, but more severely ill

This observational study does not support the view that blood transfusions are associated with increased mortality rates in acutely ill patients.



Red blood cell transfusion studies in sepsis

Study	Patients	n	RBC Transfusion	Hgb Change, g/dL	Findings
Gilbert et al. 1986 (17)	Septic adults	17	Estimated to achieve hemoglobin 10–12 g/dL	8.6 ± 1.9 to 10–12	↑ DO ₂ ; ↑ VO ₂ only in patients with increased lactate (thermodilution measurements)
Mink and Pollack 1990 (18)	Septic shock (2 mos–6 yrs)	8	8–10 mL/kg over 1–2 hrs	10.2 ± 0.8 to 13.2 ± 1.4	↑ DO ₂ but VO ₂ not increased (thermodilution measurements)
Lucking et al. 1990 (19)	Septic children (4 mos–15 yrs with VO ₂ < 180)	7	10–15 mL/kg over 1–3 hrs	9.3 ± 1.4 to 12.4 ± 0.7	↑ DO ₂ and ↑ VO ₂ (thermodilution measurements)
Conrad et al. 1990 (20)	Septic shock (1–77 yrs)	19	591 mL over 4.2 ± 0.5 hrs	8.3 ± 0.3 to 10.7 ± 0.3	↑ DO ₂ ; but VO ₂ not increased (thermodilution measurements)
Steffes et al. 1991 (21)	Septic adults (postoperative or posttrauma)	21 (27 studies)	1 or 2 units at 2 hr/unit	9.3 ± 1.1 to 10.7 ± 1.5	↑ DO ₂ in all; ↑ VO ₂ only if normal lactate; ↑ intrapulmonary shunt fraction (thermodilution measurements)
Silverman and Tuna 1992 (22)	Septic adults	19	2 units	8.4 ± 0.5 to 10.6 ± 0.5 (normal pHi), 8.6 ± 0.3 to 10.8 ± 0.3 (low pHi)	↑ DO ₂ ; but VO ₂ not increased in patients with normal or low pHi (thermodilution measurements)
Marik and Sibbald 1993 (23)	Septic adults	23	3 units over 90–120 mins	9.0 ± 7.8 to 11.9 ± 9.0	↑ DO ₂ but VO ₂ not increased; ↑ SVR, ↑ PVR, ↑ intrapulmonary shunt; ↓ pHi with older blood (thermodilution and indirect calorimetry measurements)
Lorente et al. 1993 (24)	Severe sepsis adults	16	800 mL over 90 mins	9.6 ± 0.3 to 11.6 ± 0.3	↑ DO ₂ , but VO ₂ not increased; ↑ SVR, ↑ PVR; dobutamine ↑ VO ₂ (thermodilution measurements)
Fernandes et al. 2001 (25)	Septic adults (Septic shock excluded)	10 (+5 control)	1 unit over 1 hr	9.4 ± 0.5 to 10.1 ± 0.8	DO ₂ and VO ₂ not increased; ↑ PVR; no change in lactate or pHi (thermodilution and indirect calorimetry measurements)

DO₂, oxygen delivery; VO₂, oxygen consumption; SVR, systemic vascular resistance; PVR, pulmonary vascular resistance; pHi, gastric intramucosal pH.

Guideline for the use of red cell transfusion

British Committee for Standards in Haematology (BCSH), 2001

Transfusion trigger based on:

- Haemoglobin
 - If Hb > 10 g/dl transfusion is rarely indicated
 - If Hb < 7 g/dl transfusion is usually necessary
 - With Hb between 7 and 10 g/dl, clinical status, PvO₂ and Extraction Ratio are helpful in defining transfusion requirements
- Oxygen demand (consumption)

$$\text{O}_2 \text{ consumption} = \text{CO} \times (\text{C}_a\text{O}_2 - \text{C}_v\text{O}_2)$$

$$\text{O}_2 \text{ delivery} = \text{CO} \times \text{C}_a\text{O}_2$$

$$\text{Extraction Ratio} = (\text{C}_a\text{O}_2 - \text{C}_v\text{O}_2) / \text{C}_a\text{O}_2$$

ARRIVATI A QUESTO PUNTO
LA DOMANDA SORGE SPONTANEA

SIAMO SICURI CHE QUANDO TRASFONDIAMO EMAZIE
CONCENTRATE
AUMENTIAMO IL CONTENUTO ARTERIOSO DI
OSSIGENO.....??

SIAMO CERTI CHE SIA Hb IL PARAMETRO DA SEGUIRE PER
TRASFONDERE IL MALATO?????

CHEST[®]

Official publication of the American College of Chest Physicians



Severe Sepsis and Septic Shock: Should Blood Be Transfused To Raise Mixed Venous Oxygen Saturation?

Vinayak Jha and Guillermo Gutierrez

Chest 2007;131:1267-1269
DOI 10.1378/chest.06-2891

Guideline for the use of red cell transfusion

British Committee for Standards in Haematology (BCSH), 2001

Parameters

- Clinical findings
- The haemoglobin concentration

Conclusions

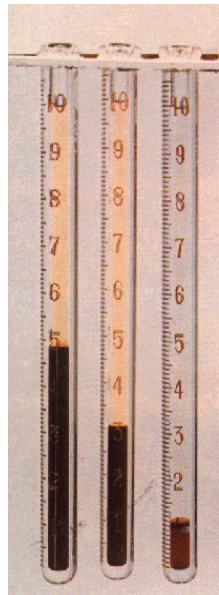
There are no reliable parameters to guide the need for red cell transfusion. The decision depends on the:

- Cause of anaemia
- Severity
- Chronicity
- Patient's ability to compensate for anaemia
- Likelihood of further blood loss
- Need to provide same reserve before the onset of tissue hypoxia
- Risks of transfusion balanced against the perceived benefits

Conclusione : La decisione se trasfondere un paziente dipende innanzitutto dalla valutazione clinica, considerando la capacità del paziente di aumentare il *cardiac output* e l'estrazione di O₂, le necessità metaboliche tissutali ed il potenziale rischio di complicanze. La concentrazione di Hb rappresenta solo una delle variabili da considerare. Ad eccezione delle situazioni di emergenza occorre rivalutare il paziente dopo ogni singola trasfusione di sangue omologo al fine di minimizzare l'impiego di emazie da donatore. Le trasfusioni di sangue omologo si effettuano sempre dopo la reinfusione di tutto il sangue autologo e dopo aver corretto con soluzioni di cristalloidi o di colloidi l'eventuale ipovolemia associata.

Alternative all'emotrasfusione:

Accettare valori di Hb più bassi



7, 5, 3...1,4?



**Non esiste un sicuro
livello soglia per
l'emotrasfusione**

In soggetti sani, coscienti e a riposo

la riduzione della concentrazione di Hb a **50 g/L**
non produce evidenza di inadeguato TO₂ sistemico,
come accertato dalla mancanza di cambiamenti del
V'O₂ e della concentrazione di lattato nel plasma.

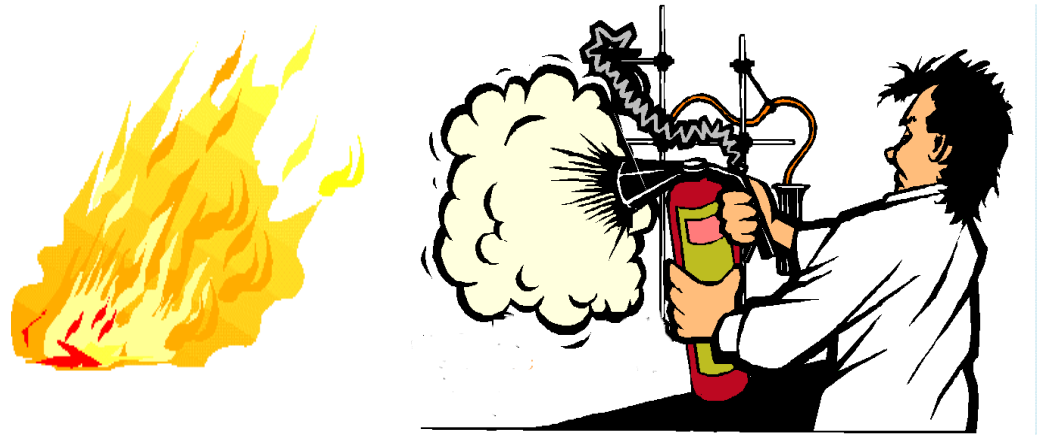
Emotrasfusione

Strategie Alternative

- Limitare le perdite
- Accettare valori di Hb più bassi
- Usare sangue autologo
- Aumentare la PaO_2 e la disponibilità di O_2
- Ridurre le richieste di O_2
- Incrementare la produzione di Hb
- Sostituti dell'Hb

Alternative all'emotrasfusione:

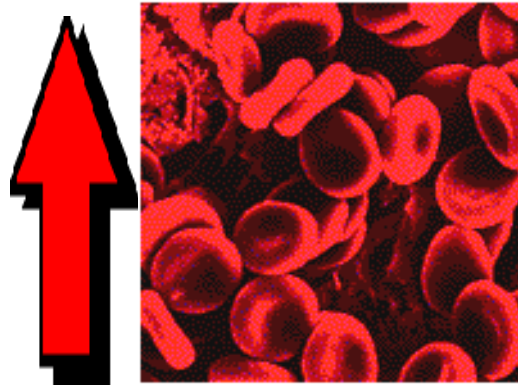
Ridurre il consumo di ossigeno



- **Controllo della temperatura**
- **Sedazione**
- **Supporto meccanico della ventilazione**
- **...**

Alternative all'emotrasfusione:

Aumentare la produzione di Hb



- **Eritropoietina ricombinante**
- **Ferro**
- **Folati e Vitamina B12**
- **Nutrizione parenterale totale**

Per riassumere

Qualunque sia la causa dello shock, il rapido ripristino ed il mantenimento di una adeguata ossigenazione tissutale è Fondamentale per la sopravvivenza del paziente !!!!

Cosa facciamo noi

Nella valutazione dell'ossigenazione tissutale **nessuno** dei monitoraggi disponibili, da solo, è ideale.

Non Trasfondiamo il paziente anemico

Trasfondiamo il paziente con Do2 insufficiente rispetto Vo2

Quando abbiamo utilizzato ogni altro mezzo a disposizione e..

Abbiamo la ragionevole certezza che i benefici superino i rischi

importante e correlato con aumentata estrazione di ossigeno.

Anche se si potrebbe pensare che le **concentrazioni di lattati** riflettano altre anomalie cellulari oltre al metabolismo anaerobio secondario ad ipossia, l'andamento dei livelli dei lattati rimane importante, quindi un incremento dei livelli di lattati è un segnale d'allarme

In assenza di importante insufficienza renale, la misurazione del **deficit di basi** può fornire un'utile indicazione di ossigenazione inadeguata.

L'infusione di Emazie Concentrate per incrementare la DO2 deve essere presa in considerazione come L'ULTIMA tra le risorse disponibili.

Conclusion



.....

may be useful to change the road