



Fyziologický transfúzní

Cvachovec Karel (Praha): Může anesteziolog reálně
ovlivnit výsledek operace?

trigger

Michal Frelich , KARIM OSTRAVA



Anémie



Anémie je dle WHO definována jako pokles koncentrace Hb pod 130g/ l u mužů a pod 120g /l u žen (věk, pohlaví, rasa)

Postihuje 25 % světové populace, 50% hospitalizovaných pacientů a až 75% gerontologických hospitalizovaných pacientů (*Ania BJ, Suman VJ, Fairbanks VF et al. Incidence of anemia in older people: an epidemiologic study in a well defined population. J AM Geriatric Soc 1997, 45(7): 825-831*)

Anémie na ICU



- ▶ **V době příjmu na ICU má anémii 60-66% pacientů** Vincent JL, Baron JF, Reinhart K, et al. Anemia and blood transfusion in critically ill patients. *JAMA*. 2003, 288(12):1499-1507
- ▶ **3. den hospitalizace na ICU anémie u 90% pacientů** Gattinoni L, Chiumello D. Anemia in the intensive care unit: how big is the problem? *Transfus Altern Transfus Med*. 2002 4(4):118-120
- ▶ **8. den hospitalizace na ICU anémie u 97%** Thomas J, Jensen L, Nahirniak S, Gibney RT. Anemia and blood transfusion practises in the critically ill: a prospective cohort review. *Heart lung*. 2010, 39(3):217-225

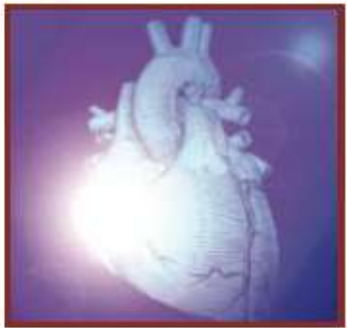


Table 1
Anemia in intensive care patients

Type	Causes
Nutritional deficiencies	Low iron levels Low folate levels Low vitamin B levels
Erythropoietin deficiencies	Anemia of chronic disease Renal insufficiency Infection Endocrine disorders
Drug reactions	Drug reactions Toxins
Platelet abnormalities	Thrombocytopenia Sepsis syndrome Liver disease Viral infection Splenomegaly
Trauma	Phlebotomy Trauma Surgery

ANEMIA, BLEEDING, AND BLOOD TRANSFUSION IN THE INTENSIVE CARE UNIT: CAUSES, RISKS, COSTS, AND NEW STRATEGIES

By Michael T. McEvoy, RN, PhD, CCRN, NRP, and Aryeh Shander, MD

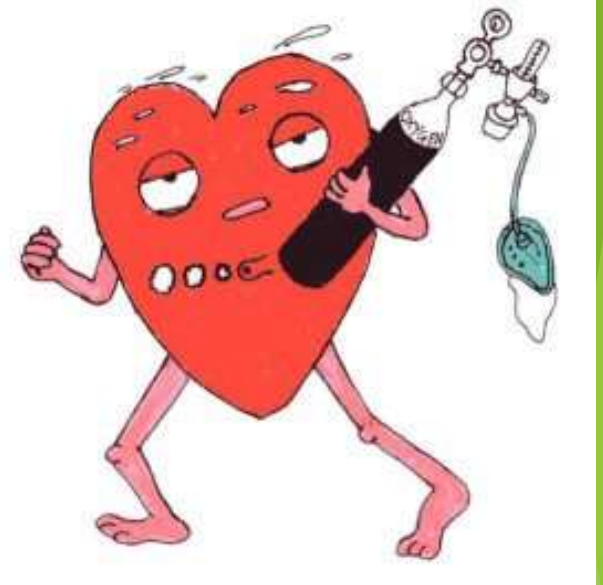
Intestinal bleeding

Fyziologická odpověď organismu na anémii

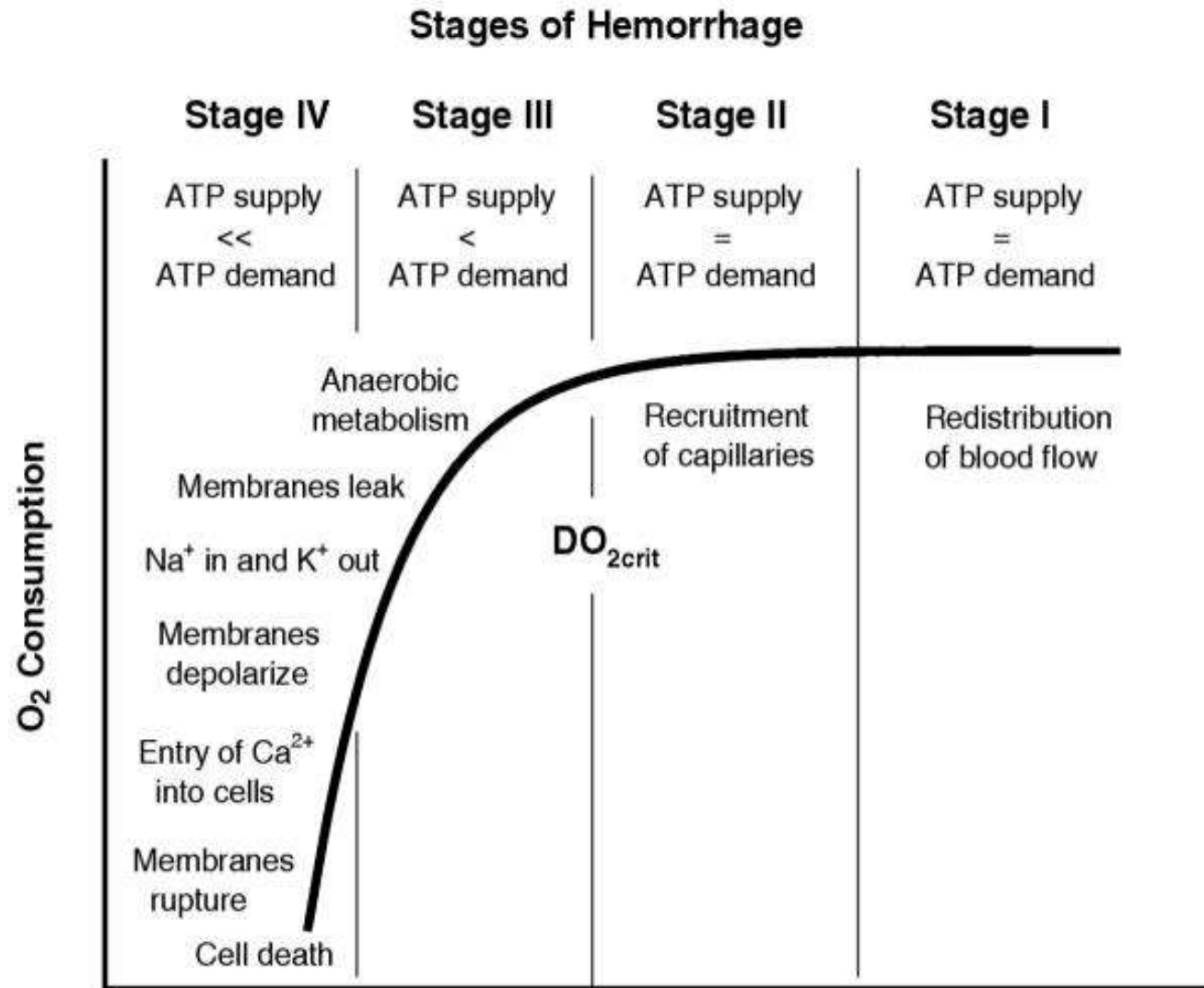
$$DO_2 = CaO_2 \times CO$$

$$CO = HR \times SV$$

$$CaO_2 = Hb \times 1,34 \times SpO_2 + 0,003 \times pO_2$$



DO₂/ V_{O₂} relationship (dle Gutierrez et al)



Fyziologická odpověď organismu na anémii

► Zvýšení srdečního výdeje

↓ viskozita → ↓ afterload ↑ preload

aktivace sympatického nervového systému

↑ HR a srdeční kontraktilita

zvýšená spotřeba kyslíku myokardem



Fyziologická odpověď na anémii

- ▶ Zvýšení O₂ ER

Makrocirkulace

Redistribuce krevního toku (mozek, srdce) -centralizace oběhu

Mikrocirkulace

↑ Průtok kapilárami

↓ Prekapilární spotřeba kyslík

Kapilární recruitment : periferní vazodilatace x centrální vazokonstrikce

↓ hematocrit nehraje roli na úrovni mikrocirkulace - plasma skimming hct asi 8,5%



Anémie x transfúze RBC

Anemia and blood transfusion in the intensive care unit (ICU)

Feature	Anemia	Blood transfusion
Frequency	>60% of ICU patients upon admission ⁴ 90% of ICU patients by day 3 in ICU ⁵ 97% of ICU patients by day 8 ⁶	20% to 62% of ICU patients receive 1 or more units of blood ^{4,55,56}
Increased morbidity and mortality	Associated with increased 90-day mortality in patients with chronic obstructive pulmonary disease ⁵⁷ Associated with adverse outcomes in patients with congestive heart failure, acute myocardial infarction, and chronic kidney disease ⁵⁸⁻⁶⁰	Associated with as much as a 40% increase in 30-day morbidity ⁶¹ Associated with as much as a 38% increase in 30-day mortality ^{56,61}
Increased costs	Associated with >twice inpatient costs in patients with chronic conditions ⁷ Associated with increased length of stay in patients with heart failure ⁶²	Activity costs are \$522 to \$1183 per unit of blood ⁶³ Associated with ≥2 day increase in length of stay per transfusion ⁶⁴



© Can Stock Photo

Negativní důsledky
anémie či anemické
hypoxie



TRALI, TACO, TRIM,

↑ INFEKCE

↑ MORBIDITA

↑ MORTALITA

Transfúzní trigger

- ▶ Klinický stav, klinická situace či laboratorní hodnota, která je důvodem k podání transfúzního přípravku
- ▶ Hemoglobin jako transfúzní trigger : Allenovo pravidlo 10/30
- ▶ Fyziologické transfúzní trigger : jsou příznaky anemické hypoxie
 - globální vs regionální
 - TRICC, ABC, CRIT, SOAP restriktivní strategie v podávání RBC

Fyziologické transfúzní triggerery

In clinical practice, the decision to transfuse is linked to the hope of increasing oxygen transport to tissues. Physiologic transfusion triggers should progressively replace arbitrary hemoglobin-based transfusion triggers. These physiologic transfusion triggers can be based on signs and symptoms of impaired global oxygenation or , even better, regional tissue oxygenation .

Vallet B., Adamczyk S., Barreau O. Physiologic transfusion triggers. *Clin. anaesth.* 2007. 21(17). 173-181

Fyziologické transfúzní triggerery

- ▶ Saturace smíšené a centrální venozní krve (ScvO₂ pod 60%)
- ▶ Elevace laktátu, metabolická acidóza
- ▶ Hemodynamická nestabilita (navyšování vazopodpory)
- ▶ Změny úseku ST, nově vzniklé arytmie
- ▶ P300 latence

Saturace centrální žilní krve a smíšené venozní krve

- ▶ Velmi užitečný a snadno dostupný ukazatel globální tkáňové perfúze
- ▶ Nahrazuje saturaci smíšené žilní krve (odpadá nutnost zavedení plicnicového katetru)
- ▶ Optimalní hodnota : je 68-75%
- ▶ ScvO₂ je o 5 - 8 % vyšší než SvO₂ - sinus coronarius a venae cordis minimae
- ▶ Spíše sledování trendů než absolutní hodnoty v kontextu klinického obrazu a dalších parametrů tkáňové hypoperfúze / tkáňové dysoxie /
- ▶ hladina laktátu, pH a base excès

REVIEW

Venous oxygen saturation as a physiologic transfusion trigger

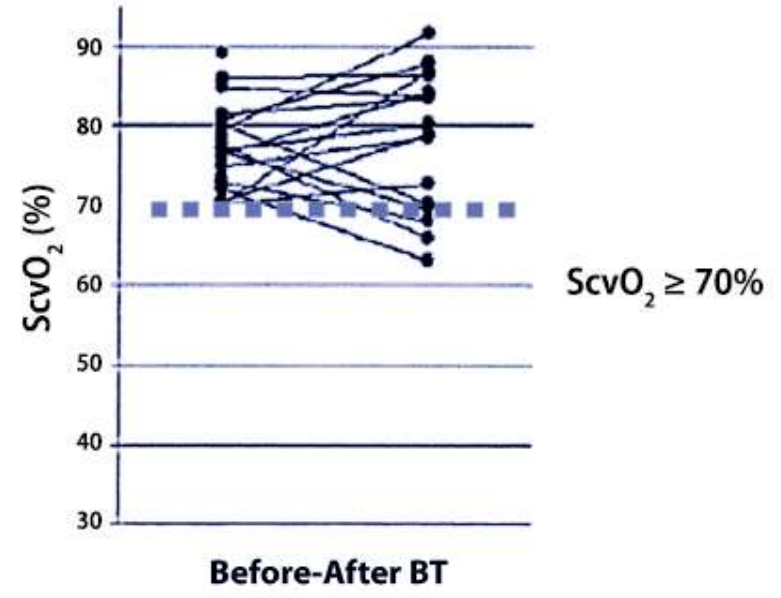
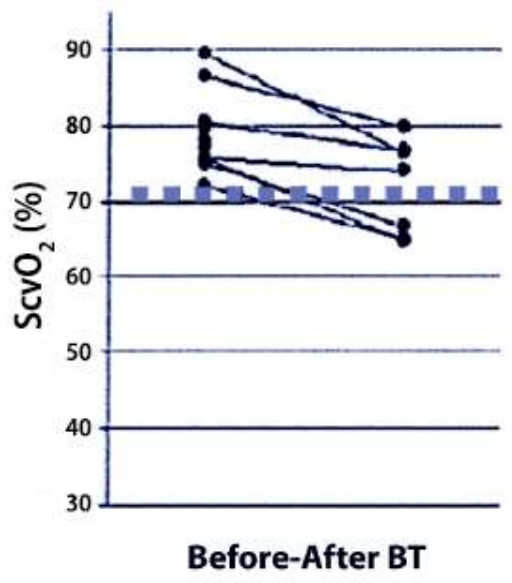
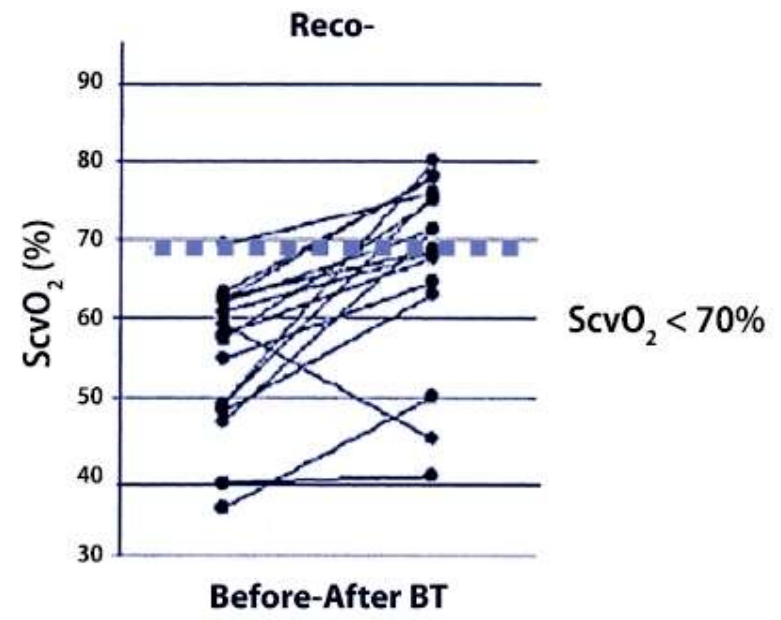
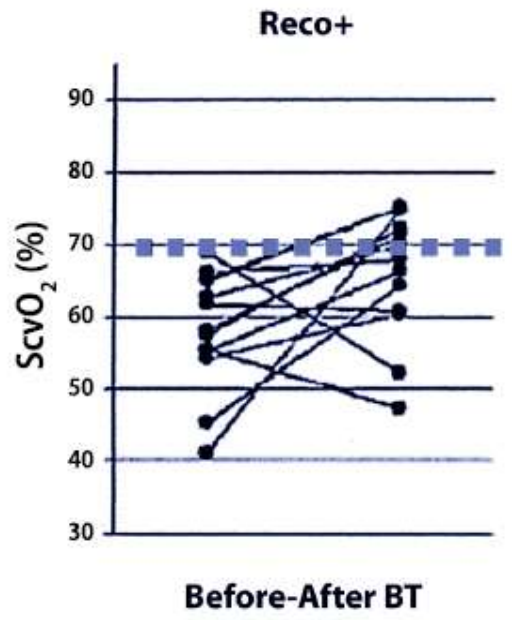
Benoit Vallet*, Emmanuel Robin and Gilles Lebuffe

- ▶ Srovnání mezi ScvO₂ a Hb- based transfusion trigger
- ▶ 60 vysoce rizikových pacientů obecné chirurgie
- ▶ 53 z nich obdrželi krevní transfúzi
- ▶ ScvO₂ zvýšen po podání RBC pouze u pacientů s nízkým vstupním ScvO₂

Table 1. The French recommendations for blood transfusion in critically ill patients are based on a recent consensus by the French Society of Intensive Care Medicine (Société de Réanimation de Langue Française; SRLF) using threshold values for hemoglobin (Hb) together with the clinical context to indicate blood transfusion [8].

Threshold value of Hb (g/dl)	Clinical context
10	<ul style="list-style-type: none">• Acute coronary syndrome
9	<ul style="list-style-type: none">• Ischemic heart disease• Stable heart failure
8	<ul style="list-style-type: none">• Age > 75• Severe sepsis
7	<ul style="list-style-type: none">• Others

SRLF recommendations	ScvO ₂ <70%		ScvO ₂ ≥ 70%		Kruskal-Wallis test (p <.05)
	Yes (n = 15)	No (n = 13)	Yes (n = 18)	No (n = 7)	
ScvO ₂ preBT	57.4 [48.2–62.0]	58.0 [55.3–65.0]	76.9 [72.0–80.8]	75.7 [75.0–86.4]	p < 0.001
ScvO ₂ postBT	68.7* [63.0–75.6]	67.8* [60.7–72.0]	78.7 [70.0–84.2]	74.0* [65.0–76.7]	p < 0.01
Hb preBT	7.4 [7.1–7.9]	7.8 [7.4–8.7]	7.5 [7.3–8.1]	8.1 [7.5–8.2]	Ns
Hb postBT	9.4** [8.7–9.7]	10.0** [9.4–10.6]	10.1** [9.3–10.6]	9.8* [9.4–10.7]	Ns
HR preBT	88 [78–90]	96 [93–120]	92 [85–105]	95 [81–112]	Ns
HR postBT	92 [84–97]	95 [89–100]	89 [78–104]	96 [78–100]	Ns
SAP preBT	118 [101–141]	130 [120–150]	128 [114–150]	130 [124–151]	Ns
SAP postBT	133 [119–140]	120 [106–140]	141* [128–161]	140* [133–175]	p = 0.047



Snížení saturace ScvO₂ jako globalní ukazatel DO₂ a VO₂ mismatch

Hodnota ScvO ₂	
Nad 68%	Normální hodnota
68- 50%	↑ zvýšená potřeba O ₂ ↓ DO ₂
50-30%	Vyčerpaná kapacita ERO ₂ , tkáňová dysoxie
Pod 30%	Těžká laktátová acidóza, apoptóza

Příčiny nízkého ScvO₂:

- Snížení srdečního výdeje
- Hypoxie
- Anémie

ER O2

- ▶ Potencionální využití ER O2 spolu s hemoglobinem jako trigger pro podání transfuze
- ▶ 176 pacientů indikovaných CABG, 62 transfúzních epizod u 50 pacientů
- ▶ Hb a ERO2 před, 15min po a 120 min ´ ´ transfúzní epizodě ´ ´
- ▶ Závěr: 43 % (27/ 62) podány RBC při normálním ER O2

Potransfúzní ER O2 u pacientů se vstupním ER O2 30% nezměnil, u pacientů se vstupně vyšším ER O2 došlo k poklesu o 5,2 - 7,8 %

Orlov D, O´Farrell R, McCluskey SA et al.: The clinical utility of an index of global oxygenation for guiding red blood cell transfusion in cardiac surgery. Transfusion, 2009, 49(4) 682-8

P300

- ▶ Kognitivní evokovaný potenciál (ERP)
- ▶ P300 je nejlépe prostudovaný ERP, vlna P300 poprvé popsána Desmedt a Suttonem (1965)
- ▶ Volní a mimovolní detekce sporadického podnětu generuje na skalpu elektrickou odpověď s pozitivní komponentou s maximem odpovědí v centro-parietální krajině
- ▶ Vyšetřovanému subjektu jsou prezentovány 2 podněty (vzácný-terčový X častý-standartní)
- ▶ Terčový podnět vyvolá serií potenciálů, P300 s největší latencí
- ▶ Využití v neurologii: Parkinsonova choroba, Alzheimerova choroba , demence s Lewyho tělísky

P300 latence a anémie????

- ▶ U zdravých dobrovolníků dochází ke zpoždění P300(latence) , pokud podstoupí izovolemickou hemodiluci
- ▶ P300 může sloužit jako velmi citlivý ukazatel **neadekvátní oxygenace mozku** *Weiskopf RB, Toy P, Hopf HW, et al:Acute isovolemic anemia impairs central processing as determined by P300 latency.Clin Neurophysiol 2005, 116: 1028-1032*

O podání transfuze rozhoduje?

- ▶ Příčina, délka anemie (CHRI)
- ▶ Velikost krevních ztrát (žok, perioperační krvácení, možnost zapojení adapt mechanismů
- ▶ Aktuální klinický stav
- ▶ Příznaky anemické hypoxie (fyziologické transfuzní trigger)
- ▶ Komorbidity(akutní koronární syndrom, ischemie mozku, míchy, CHOPN)

Hemoglobin jako transfúzní trigger

- ▶ Dominantní transfúzní trigger
- ▶ Důvody : snadno získatelná hodnota, historické důvody, přesná korelace mezi množstvím podané krve a zvýšení koncentrace hemoglobinu
- ▶ Problémy : ideální koncentrace hemoglobinu neexistuje, velké interindividudální rozdíly, každý pacient velmi rozdílná tolerance anemie
- ▶ Neříká nic o individuální toleranci anémie pacientem !!!!

Restrictive and liberal red cell transfusion strategies in adult patients: reconciling clinical data with best practice

Marek A Mirski^{1*}, Steven M Frank¹, Daryl J Kor², Jean-Louis Vincent³ and David R Holmes Jr²

Current evidence suggests that in many clinical settings a restrictive RBC transfusion strategy is cost-effective, reduces the risk of adverse events specific to transfusion, and introduces no harm ' '

Implementation of restrictive, Hg based RBC transfusions in bleeding patients -or those at high risk for hemorrhage -may be hazardous

In patients with ischemic brain, spinal cord, or myocardium, or in debilitated patients requiring prolonged functional recovery, the optimal Hb transfusion trigger remains unknown, but may be higher than for a severe, restrictive algorithm.

Fyziologické transfúzní triggerery

- ▶ Pohled na pacienta jako celek při zvažování podání RBC
- ▶ Anémie x anemická hypoxie
- ▶ Podání RBC přísně individuální



Děkuji za pozornost !