

# Anemie

## v anesteziologické ambulanci

# Co dělat?

MUDr. Michal Horáček

KARIM 2. LF UK ve FN v Motole

Katedra AIM IPVZ

Praha



5. 10. 2023



# Anemie

## v anesteziologické ambulanci

### Co dělat?

3.



Anesteziolog

2.



1.

- Co anemii vylepší?**
- operace ukončí ztráty
    - šedá zóna
  - odklad, dg a léčba

Perioperační medicínman

2.



3.



# Worldwide prevalence of anaemia 1993-2005

WHO Global Database on Anaemia



# Anemie

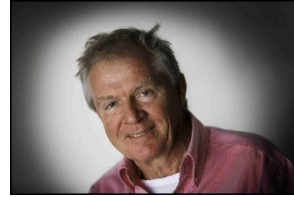
definice WHO: 130-120-110

Table 2.1 Haemoglobin thresholds used to define anaemia

Age or gender group	Haemoglobin threshold (g/l)
Children (0.50-4.99 yrs)	110
Children (5.00-11.99 yrs)	115
Children (12.00-14.99 yrs)	120
Non-pregnant women ( $\geq 15.00$ yrs)	120
Pregnant women	110
Men ( $\geq 15.00$ yrs)	130

Source: adapted from reference (2)

# Consensus Statement



## International consensus statement on the peri-operative management of anaemia and iron deficiency

M. Muñoz,<sup>1</sup> A. G. Acheson,<sup>2</sup> M. Auerbach,<sup>3</sup> M. Besser,<sup>4</sup> O. Habler,<sup>5</sup> H. Kehlet,<sup>6</sup> G. M. Liunbruno,<sup>7</sup> S. Lasocki,<sup>8</sup> P. Meybohm,<sup>9</sup> R. Rao Baikady,<sup>10</sup> T. Richards,<sup>11</sup> A. Shander,<sup>12</sup> C. So-Osman,<sup>13</sup> D. R. Spahn<sup>14</sup> and A. A. Klein<sup>15</sup>

**130 g.l<sup>-1</sup>**



# Anemie

## perioperační definice

### Recommendations for best clinical practice

- 1 Physicians should consider pre-operative anaemia and iron deficiency as an indication for a peri-operative care pathway that stretches from the decision to operate until complete recovery from surgery.
- 2 The presence of anaemia should be investigated in all surgical procedures with expected moderate-to-high blood loss (> 500 ml).
- 3 Serum ferritin level < 30 µg.l<sup>-1</sup> is the most sensitive and specific test used for the identification of absolute iron deficiency. However, in the presence of inflammation (C-reactive protein > 5 mg.l<sup>-1</sup>) and/or transferrin saturation < 20%, a serum ferritin level < 100 µg.l<sup>-1</sup> is indicative of iron deficiency.
- 4 Major, non-urgent surgery should be postponed to allow the diagnosis and treatment of anaemia and iron deficiency.
- 5 When treating anaemia pre-operatively, the target haemoglobin concentration should be ≥ 130 g.l<sup>-1</sup> in both sexes, to minimise the risk of transfusion-



# Důsledky anemie – funkce ery a železa

↓ transportní kapacity krve pro O<sub>2</sub>



# Důsledky anemie – funkce ery a železa

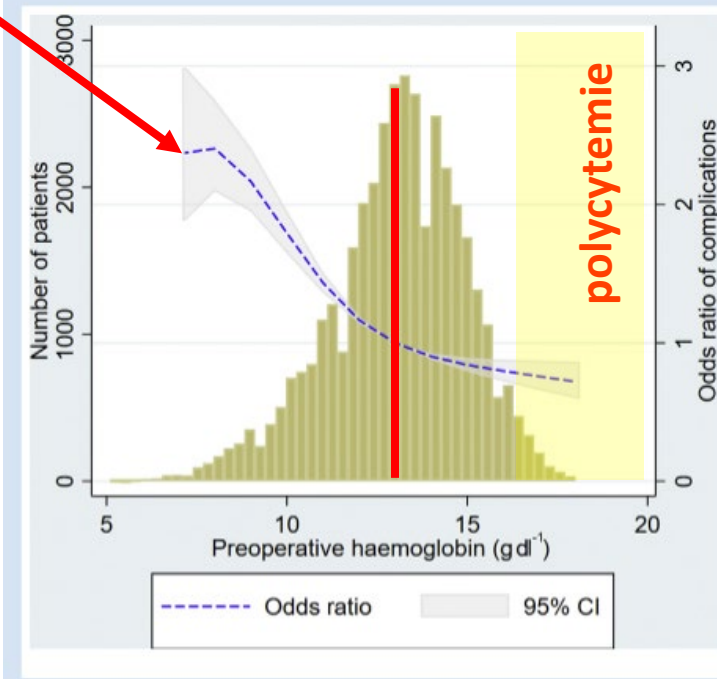
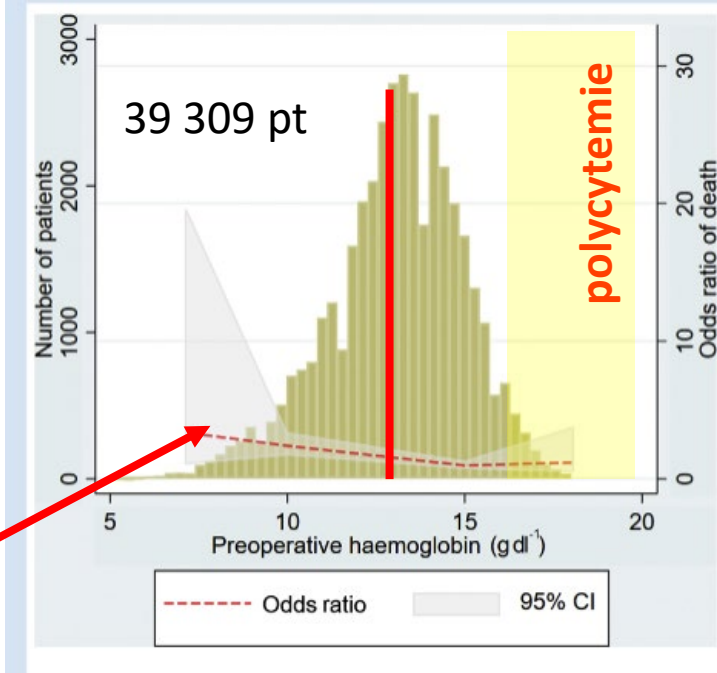
- ↓ transportní kapacity krve pro  $O_2$
- transport  $CO_2$  (karboanhydráza ery, karbaminoHb)
- **NO jako třetí dýchací plyn** → **mikrocirkulace**  
Pawloski J.: Nitric oxide in RBCs. Transfusion 2002;42:1603-9
- viskozita →
- hemokoagulace
  - marginalizace trombo
  - membrány pro interakce trombocytů a koag. faktorů
- hemoglobin = nárazník (35 %)
- enzymy, syntéza proteinů a nukleových kyselin, proliferace buněk, apoptóza, formování dendritů v neuronech → **učení a paměť** (deficit Fe bez anemie)



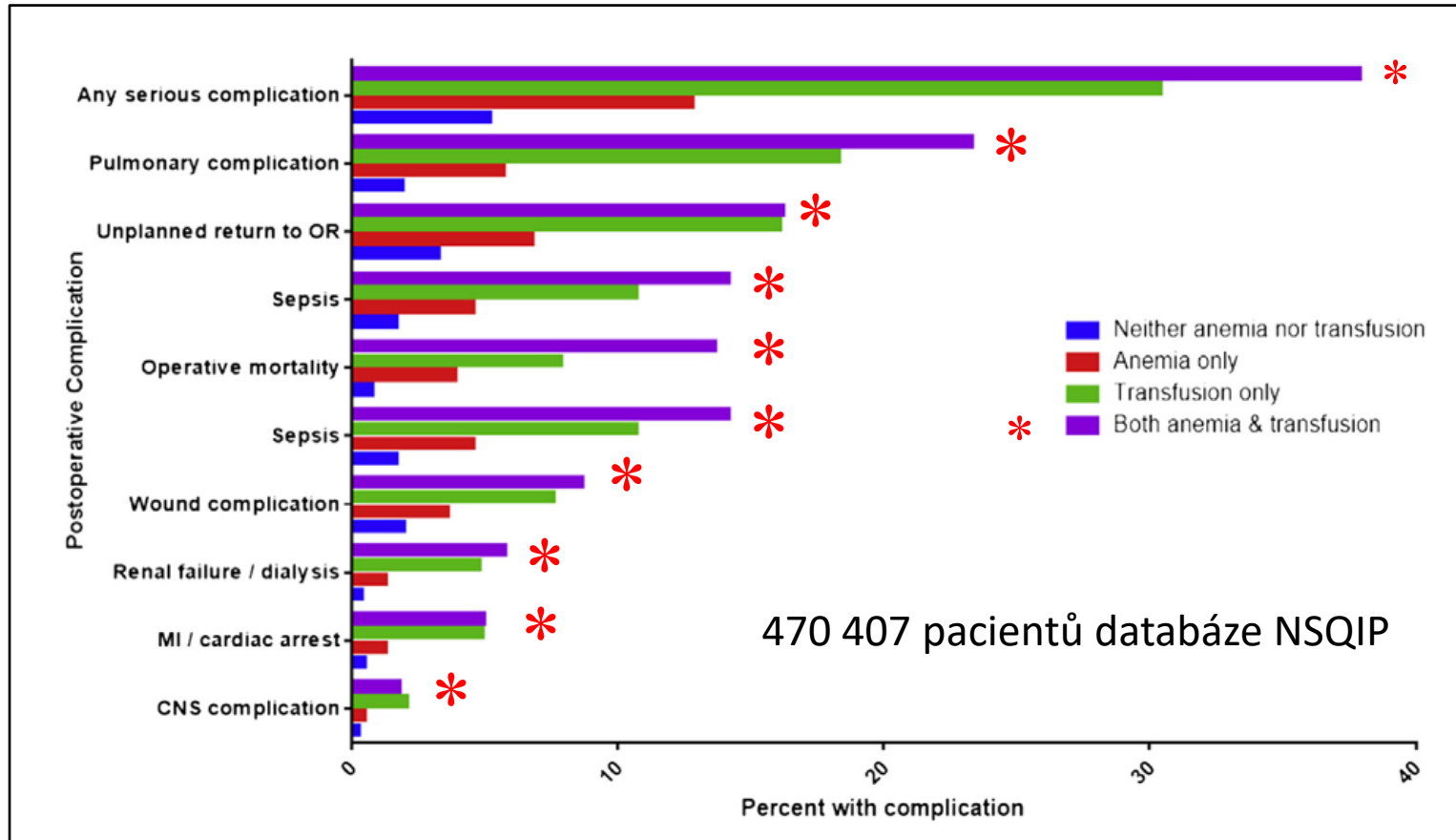
# Základní informace

- anemie: před operací 1/3 pac. (5-75 %), poop. až 90 %
  - je-li očekávaná ztráta krve  $\geq 500$  ml  $\rightarrow$  znát **KO!**
- anemie je rizikový faktor nepříznivých výsledků
  - mortalita (EuSOS: Brit J Anaesth 2018: 1227-1235)
  - komplikace (ICU, LOS, KV, P, R, N, kognice, funkce aj.)
- anemie zvyšuje četnost transfuzí (max. povolená ztráta krve?)
- transfuze, zvláště pooperační, mají svá rizika
  - 15 typů transfuzních reakcí (Lancet 2016: 2825-2836)
  - 8 komplikací (†, rána, sepse, reop., S, P, CNS, ledviny aj.)

Ferraris VA et al.: Blood transfusion and adverse surgical outcomes: The good and the bad. Surgery. 2015 Sep;158(3):608-17.



# Trf nemůže kompenzovat anemii! $\uparrow \text{Hb} \neq \uparrow \text{DO}_2$



## Is Allogeneic Blood Transfusion a Risk Factor for Sternal Dehiscence Following Cardiac Surgery? A Prospective Observational Study

Tomáš VYMAZAL,<sup>1</sup> MD, Michal HORÁČEK,<sup>1</sup> MD, Radim DUŘPEKT,<sup>2</sup> MD, Marie HLADÍKOVÁ,<sup>3</sup> Mgr, and Karel CVACHOVEC,<sup>1</sup> MD

### SUMMARY

Sternal dehiscence following cardiac surgery has a multifactorial etiology. Significant risk factors contributing to sternal dehiscence include chronic obstructive pulmonary disease (COPD), obesity, or re-exploration due to bleeding or pericardial tamponade. We have focused on the role of allogeneic blood transfusion as a factor leading to the poor healing of surgical wounds.

A prospective observational study of 1553 elective and emergency cardiac surgery patients was performed between January 2003 and June 2007. All of the patients enrolled in this study underwent median sternotomy. We studied the relationship between sternal dehiscence following cardiac surgery and the total number of packed red blood cells transfused.

The incidence of sternal dehiscence in the study group was 3.4%. Diabetic patients did not have a higher incidence of wound dehiscence. Although COPD,<sup>2)</sup> obesity,<sup>2)</sup> and re-exploration<sup>4)</sup> contributed to sternal dehiscence, the number of allogeneic blood transfusions during the perioperative period was an important independent risk factor for sternal dehiscence. Patients with sternal dehiscence received an average of 7.6 transfusion units (TU) of allogeneic blood versus 1.6 TU of allogeneic blood in the group without sternal dehiscence ( $P < 0.00005$ ). The dehiscence affected patients without any other significant risk factor who received 6 or more TU, or patients with at least one significant risk factor who received 4 or more TU of allogeneic blood.

According to our results, the total amount of allogeneic blood transfused is an important risk factor contributing to sternal dehiscence. Regardless of other risk preconditions, the transfusion of 6 or more TU could result in sternal dehiscence following cardiac surgery. (Int Heart J 2009; 50: 601-608)

Int Heart J 2009;601-7

Ferraris VA et al.: Blood transfusion and adverse surgical outcomes: The good and the bad. *Surgery*. 2015 Sep;158(3):608-17. doi: 10.1016/j.surg.2015.02.027.



# Anemie

## v anesteziologické ambulanci v D -1

### Co dělat?

Ize vylepšit  
info chirurg,  
odklad?



Anesteziolog



Anaesthesia 2017, 72, 233-247

doi:10.1111/anae.13773

### Consensus Statement

International consensus statement on the peri-operative management of anaemia and iron deficiency

M. Muñoz,<sup>1</sup> A. G. Acheson,<sup>2</sup> M. Auerbach,<sup>3</sup> M. Besser,<sup>4</sup> O. Habler,<sup>5</sup> H. Kehlet,<sup>6</sup> G. M. Liunbruno,<sup>7</sup> S. Lasocki,<sup>8</sup> P. Meybohm,<sup>9</sup> R. Rao Baikady,<sup>10</sup> T. Richards,<sup>11</sup> A. Shander,<sup>12</sup> C. So-Osman,<sup>13</sup> D. R. Spahn<sup>14</sup> and A. A. Klein<sup>15</sup>

**4 Major, non-urgent surgery should be postponed to allow the diagnosis and treatment of anaemia and iron deficiency.**

# Ultra-krátká léčba předoperační anemie



u KCH pacientů před operací s anemií ( $\leq 120$  g/l)  
či s IDWA (iron deficiency without anaemia)  
**„anemická premedikace“** odpoledne před výkonem:

- 20 mg/kg ferric carboxymaltose v pomalé infuzi (Ferinject)
- 40 000 U erythropoetin alfa s. c. (Eprex)
- 1 mg vitamin B<sub>12</sub> s. c.
- 5 mg kyseliny listové p. o.



# Anemie

## v anesteziologické ambulanci týdny před operací

Ize vylepšit,  
je čas

# Co dělat?

zpět  
do předoperační  
péče



## Anesteziolog



Anaesthesia 2017, 72, 233-247

doi:10.1111/anae.13773

## Consensus Statement

International consensus statement on the peri-operative management of anaemia and iron deficiency

M. Muñoz,<sup>1</sup> A. G. Acheson,<sup>2</sup> M. Auerbach,<sup>3</sup> M. Besser,<sup>4</sup> O. Habler,<sup>5</sup> H. Kehlet,<sup>6</sup> G. M. Liunbruno,<sup>7</sup> S. Lasocki,<sup>8</sup> P. Meybohm,<sup>9</sup> R. Rao Baikady,<sup>10</sup> T. Richards,<sup>11</sup> A. Shander,<sup>12</sup> C. So-Osman,<sup>13</sup> D. R. Spahn<sup>14</sup> and A. A. Klein<sup>15</sup>

- Major, non-urgent surgery should be postponed to allow the diagnosis and treatment of anaemia and iron deficiency.

# Anemie

## v anesteziologické ambulanci týdnů před operací

Ize vylepšit,  
je čas

budu  
diagnostikovat  
a léčit!



Perioperační  
medicinman

# Co dělat?



Anaesthesia 2017, 72, 233-247

doi:10.1111/anae.13773

## Consensus Statement

International consensus statement on the peri-operative management of anaemia and iron deficiency

M. Muñoz,<sup>1</sup> A. G. Acheson,<sup>2</sup> M. Auerbach,<sup>3</sup> M. Besser,<sup>4</sup> O. Habler,<sup>5</sup> H. Kehlet,<sup>6</sup> G. M. Liunbruno,<sup>7</sup> S. Lasocki,<sup>8</sup> P. Meybohm,<sup>9</sup> R. Rao Baikady,<sup>10</sup> T. Richards,<sup>11</sup> A. Shander,<sup>12</sup> C. So-Osman,<sup>13</sup> D. R. Spahn<sup>14</sup> and A. A. Klein<sup>15</sup>

- 4 Major, non-urgent surgery should be postponed to allow the diagnosis and treatment of anaemia and iron deficiency.



# Patient Blood Management



	1st Pillar Optimise red cell mass	2nd Pillar Minimise blood loss & bleeding	3rd Pillar Harness & optimise physiological reserve of anaemia
PREOP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detect anaemia</li> <li>Identify underlying disorder(s) causing anaemia</li> <li>Manage disorder(s)</li> <li>Refer for further evaluation if necessary</li> <li>Treat suboptimal iron stores/iron deficiency/anaemia of chronic disease/iron-restricted erythropoiesis</li> <li>Treat other haematologic deficiencies</li> <li>Note: Anaemia is a contraindication for elective surgery</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identify and manage bleeding risk</li> <li>Minimise iatrogenic blood loss</li> <li>Prevention and reversal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Assess/optimize patient's physiological reserve and risk factors</li> <li>Compare estimated blood loss with patient-specific tolerable blood loss</li> <li>Formulate patient-specific management plan using appropriate blood conservation modalities to minimise blood loss, optimise red cell mass and manage anaemia</li> </ul>
INTRAOP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Take surgery with haematological optimisation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Meticulous haemostasis and surgical techniques</li> <li>Blood-sparing surgical devices</li> <li>Anesthetic blood conserving strategies</li> <li>Autologous blood options</li> <li>Maintain normothermia</li> <li>Pharmacological/haemostatic agents</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimise cardiac output</li> <li>Optimise ventilation and oxygenation</li> </ul>
POSTOP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimise erythropoiesis</li> <li>Be aware of drug interactions that can increase anaemia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vigilant monitoring and management of post-operative bleeding</li> <li>Avoid secondary haemorrhage</li> <li>Rapid warming / maintain normothermia (unless hypothermia specifically indicated)</li> <li>Autologous blood salvage</li> <li>Minimise iatrogenic blood loss</li> <li>Haemostasis/anticoagulation management</li> <li>Prophylaxis of upper GI haemorrhage</li> <li>Avoid/treat infections promptly</li> <li>Be aware of adverse effects of medication</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimise anaemia reserve</li> <li>Maximise oxygen delivery</li> <li>Minimise oxygen consumption</li> <li>Avoid/treat infections promptly</li> <li>Restrictive transfusion thresholds</li> </ul>

Preoperative



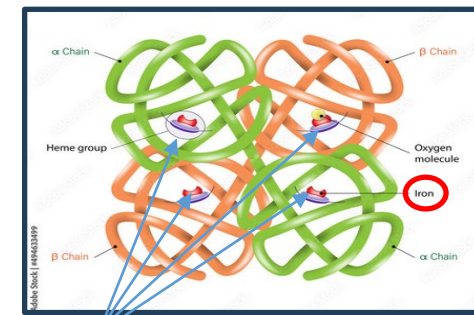
## 1st Pillar Optimize erythropoiesis

- Detect anemia
- Identify underlying disorder(s) causing anemia
- Manage disorder(s)
- Refer for further evaluation if necessary
- Treat suboptimal iron stores/iron deficiency/anemia of chronic disease/iron-restricted erythropoiesis
- Treat other hematinic deficiencies
- Note: Anemia is a contraindication for elective surgery

## Perioperační medicinman

2. Minimalizovat ztrátu krve a krvácení:  
**optimalizovat koagulaci, MABL?**
3. Optimalizovat fyziologickou rezervu:

# Diferenciální dg. anemií



Hemoglobin ○ Fe<sup>2+</sup>

- chronické krvácení a ztráty (zvl. GIT, gynekologie)
  - 1 ml krve = 0,6 mg Fe, denní dávka 10-15 mg, vstřebává se 10-15 %, **iron def. without an.!**
- deficiency (hem (tetrapyrol. kruh + Fe) + globin):
  - železo
  - vitaminy: kyselina listová, vitamin B<sub>12</sub>
  - proteiny (nutriční)
  - erythropoetin (onemocnění ledvin)
- chronické nemoci (a. of chron. dis. ACD, zánět Aol)
  - kostní dřeň (85 % hemu), játra, alkohol?
- pokročilý věk (anemia of the older patient)
- léky
- chronická hemolýza
- hypersplenismus, zkrácené přežívání ery

**vegan?**

- krevní obraz + ery indexy (MCV aj.)
- počet retikulocytů, RDW
- železo, feritin, saturace transferinu
- vitaminy
- celková bílkovina, albumin
- eGFR, urea, kreatinin
- jaterní testy
- hormony štítné žlázy
- CRP
- NT-pro-BNP



# Léčba přispívající k anemii

- četné odběry → **iatrogenní anemie**

## léky:

- antikoagulancia a protidestičkové léky
- inhibitory ACE
- metformin
- inhibitory protonové pumpy
- antibiotika: peniciliny, sulfonamidy
- antikonvulziva (fenytoin)
- metotrexát, hydroxyurea



# Je léčba předoperační anemie přínosem?



- železo: p. o.?, i. v. (PREVENTT 2020 Lancet)?
- erythropoetiny? (v ČR registrováno 11 přípravků)





Léčiva

Zdravotnické prostředky

Lékárny

Zdravotnická zařízení

Farmaceutický průmysl

Distribuce

SÚKL



[Úvod](#) / [Důležitá upozornění](#) / [Nežádoucí účinky léčiv](#) / Epoetiny – nová upozornění při použití u...

## Epoetiny – nová upozornění při použití u pacientů s nádorovým onemocněním

Evropská léková agentura (EMA) doporučila přidat do textů doprovázejících všechny léčivé přípravky s obsahem epoetinů nové upozornění týkající se použití u pacientů s nádorovým onemocněním.

**U pacientů s nádorovým onemocněním by při terapii anémie měla být dána přednost krevní transfuzi před použitím léčivého přípravku s obsahem některého z epoetinů.**

Epoetiny jsou indikovány u pacientů s chronickým renálním selháním a pro terapii symptomatické anémie a u pacientů s nemyeloidními malignitami, kteří jsou léčeni chemoterapií.

Výbor pro humánní léčivé přípravky (CHMP) přehodnotil nová data ze studií, která ukázala zvýšené riziko progresu nádoru, venózní tromboembolie a kratší přežívání u pacientů s nádorovým onemocněním léčených epoetiny ve srovnání se skupinou bez léčby epoetiny. Ze závěru přehodnocení vyplynulo, že benefit epoetinů převažuje nad riziky při použití ve schválených indikacích.

U pacientů s nádorovým onemocněním s očekávaným dlouhodobým přežitím však benefit při použití epoetinů nepřevažuje nad rizikem progresu nádorů a rizikem kratšího celkového přežití. Proto by u těchto pacientů měla být anémie léčena transfuzí krve.

**COVID-19**

**Hlášení nežádoucích účinků**

**Dostupnost léků**



Databáze léků

# Je léčba předoperační anemie přínosem?



- železo: p. o.?, i. v. (PREVENTT 2020 Lancet)?
- erythropoetiny? (v ČR registrováno 11 přípravků)
- ✓ úprava anemie je součástí Patient Blood Management
- ✓ PBM snižuje mortalitu, komplikace, LOS, transfuze  
Althoff FC et al.: Multimodal patient blood management program based on a three-pillar strategy: a systematic review and metaanalysis. Ann Surg 2019; 269:794–804
- ✓ zvýšení dostupnosti transfuzí?
- ✓ ekonomická rozvaha?

September 12, 2023

# Blood Transfusion and Brain Amyloidosis

## Should We Be Worried?

Steven M. Greenberg, MD, PhD<sup>1</sup>

» [Author Affiliations](#) | [Article Information](#)

*JAMA*. 2023;330(10):921-922. doi:10.1001/jama.2023.14522

„the possibility of amyloid  $\beta$  transmission via blood transfusion“

Zhao J, Rostgaard K, Lauwers E, et al. Intracerebral hemorrhage among blood donors and their transfusion recipients. *JAMA*. Published September 12, 2023. doi:[10.1001/jama.2023.14445](https://doi.org/10.1001/jama.2023.14445)

# **Anemie**

## **v anesteziologické ambulanci**

**Co dělat?**

**Mít znalosti**  
**a rozhodovat individuálně!**