

**Transzfúziós trigger.**

**Jehova tanúinak ellátása**

**Ökrös Ilona**

**B-A-Z Megyei Kórház, KAITO**

**CME, 2008.**

# Transzfúzió a kritikusan súlyos állapotú betegeken

**Jelenleg is az érdeklődés középpontjában áll:**

- transzfúziós trigger**
- transzfúziós stratégiák összehasonlítása**
- a transzfúzió hatékonysága**
- a vvt tárolás és transzfúzió**

# Tartalomjegyzék

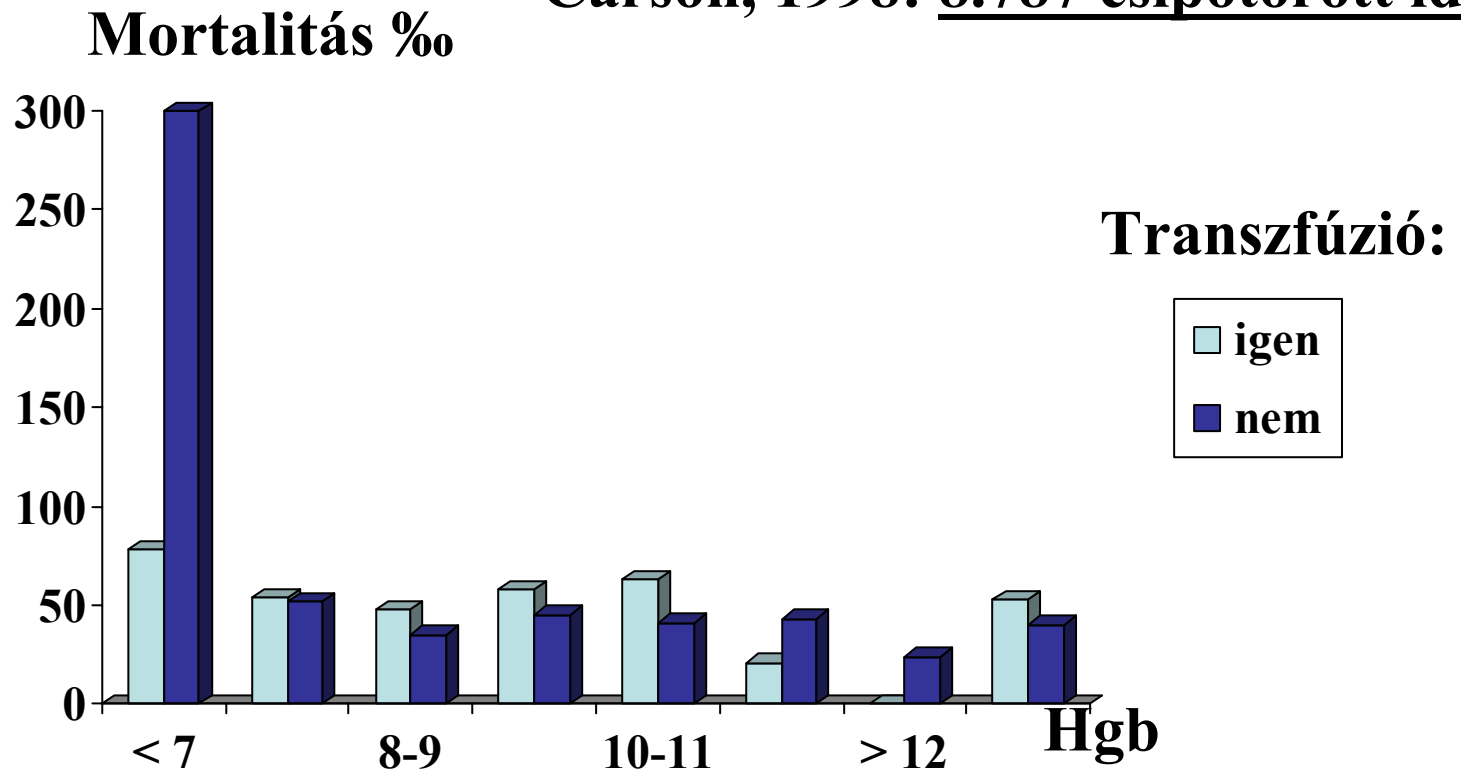
- posztoperatív és intenzíves áttekintés
- az anaemia okai, fiziológias adaptáció
- anaemiás az intenzív beteg – mit tegyünk?
- vvt transfúzió

# Miért olyan fontos?

- **a betegek 65-80%-a ananemiás az intenzív osztályon**
- **már a 3. napon jelentkezik az anaemia, akkor is, ha nincs látható vérzés**
- **az örök dilemma:**
  - **transzfundálni vagy nem transzfundálni?**
  - **igen valószínű, hogy sok az indokolatlan transzfúzió, azonban a klinikusnak kevés kapaszkodója van**
- **... és ez persze nemcsak az intenzíves betegekre vonatkozik**

# Posztoperatív hemoglobin és mortalitás

Carson, 1998: 8.787 csípőtörött idős



**Ha a Hgb > 8 g/dl, a mortalitás a transzfúzióra nem javul.**

# Transzfúzió és gyógyulás

206 beteg, > 80év:

transzfundált    nem transzfundált

60 napos túlélés/exit:

106 / 22

100 / 3

posztoperatív lázas nap:

17

9

# Transzfúziós trigger

## Különféle ajánlások

**ASA 1996.:**

**6-10 g/dl között indokolt lehet**

**6 g/dl alatt mindig**

**>10 g/dl ritkán**

**Skót guideline 2001.:**

**7 g/dl alatt indokolt**

**9 g/dl ISZB esetén**

**> 10 g/dl ritkán**

**Az anaemia önmagában véve nem transzfúziós indikáció!**

# Transzfúziós trigger

## Műtéti transzfúziós indikációk:

- Hb 8 g/dl és Ht 0,21 alatt  
→ általában indokolt, alkatrészterápia
- Hb 8 g/dl - 10 g/dl és Ht 0,22 - 0,31 között:  
→ egyéni elbírálás alapján, inkább csak akut vérzés esetén
- Hb 10 g/dl és Ht 0,31 felett  
→ általában nem indokolt

**Az anaemia önmagában véve nem transzfúziós indikáció!**



# **Irodalom - intenzív terápia**

- **TRICC – studyk: Transfusion Requirements in Critical Care**
  - **Hebert, Canada: 14.738 beteg**
  - **Hebert, PC et al: 838 beteg**  
(NEJM, 1999)  
(Am J Respir Crit Care Med 1997)
- **Holland CABG - study**
- **ABC (JL Vincent) study: 3.534 beteg, (JAMA 2002)**
- **SOAP study: 3.147 beteg (Chest, 2003)**

# Transzfúziós trigger

**Adams és Lundy 1942 : 10/30 szabály**

**1990 – 2002: un. restrictiv study - k**

**Hebert, 1999. (838 beteg, NEJM)**

- **multicentr., randomizált, controllált study**
- **liberális küszöb : 10 g/dl**  
**restrictiv küszöb: 7g/dl**  
**(kivéve ISZB, instabil angina)**

**=> nem volt különbség a 30 napos mortalitásban !**

**Bár a Vincent study-ban az átlagos küszöb 8,4 – 8,5 g/l volt (2002).**

# Mennyi a tolerálható anaemia ?

**Normovolaemiás beteg 5 g/l-t elvisel - ezt éppen a Jehova – tanúk eseteiből tudjuk**

- **45 éves Tanú – beteg, 4 g/dl → túlélte**
- **134 Tanú beteg  $\leq 8$  g/dl és  $\leq 24$  % Ht**  
**50 beteg meghalt az anaemia miatt, mindegyik  $\leq 5$  g/dl**  
**de 27 túlélő is ilyen értékkel élt túl**

**Most azt mondjuk, 6 g/l a határ**

- **a morb. és mort. 2.2 OR-val bír g/dl-enként**
- **de AMI és instabil angina esetén 7 g/dl.**

# Az egyes szervek részesedése a CO-ból

**Agyi: 15 % (súlya a testtömeg 2 %-a)**  
(a nyugalmi O<sub>2</sub> – felvétel 25 %-át fogyasztja)

**Splanchnicus keringés: 25 %**

**Vázizomzat: 20% (súlya a testtömeg 40-50 %-a)**

**Coronaria: 5% (a nyugalmi O<sub>2</sub> felvétel 12 %-át fogyasztja)**  
(a sinus coronarius O<sub>2</sub>-sat.: 25 %)

- a szív szinte teljes O<sub>2</sub> – extractioval dolgozik, nincs rezerv !
- a szív obligát aerob szerv
- a myociták 1/3-a mitochondrium

# Tartalomjegyzék

- posztoperatív és intenzíves áttekintés
- az anaemia okai, fiziológias adaptáció
- anaemiás az intenzív beteg – mit tegyünk?
- vvt transfúzió

# Az anaemia okai - vvt

**A vvt-k életideje csökken**

- csökken a membrán-deformabilitás

**Csökkent a vvt termelés**

- alacsony a ret szám (a septikus nem tudja növelni az erythropoesist)
- az éretlen sejtek pusztulnak, bár hemolízisnek nincs jele

**Ok: - TNF-alfa és IL – 6** ↑

- szabad gyökök
- intracell.  $\text{Ca}^{++}$  akkumuláció
- anyagcsere fokozott

(2,3 BPG nő – bár ez a szövet hypoxiát okozhat)

**TNF-  $\alpha$  : gátolja a progenitor sejtek differenciálódását**

**Interferon  $\gamma$ :**

- az erythroid kolóniában a caspase aktiválásán át apoptosist indukál

# Az anaemia okai - EPO

**Csökken a szintézis**

**Az erythroprotein glycoprotein hormon**

- a progenitor sejtek epo – receptorain kötődik, elősegíti az érést
- megakadályozza a progenitor sejtek apoptosisát

**Kritikusan súlyos állapotban talán csökken az epo gén-expressziója, sőt a progenitor-sejtek epo - receptor gén-expressziója is, és talán a TNF-alfa és IL-6 miatt.**

# A vasanyagcsere változásai

- a se ferritin szint változatlan ill. nő
- TVK ↓
- a transferrin sat. ↓
- a se vas ↓

Oka a TNF  $\alpha$  és az IL – 6 lehet

- a transferrin – receptor mRNS képződését gátolja - nem tudja a vasat felvenni
  - fokozza a ferritin transcriptiót és transzlatiót
  - a NO csökkenti a ferrocheletase – aktivitást
- a szervezet mintegy kimenekíti a vasat a keringésből, elsősorban az immunsejtek veszik fel, a ferritin leköti
- az eredmény: vashiány



# **A kritikusan súlyos állapotú betegek vashiánya**

**A vashiány ilyen módon funkcionális !**

**A szervezet védekező reakciójaként értékelendő, mivel a baktériumok  
növekedését a Fe elősegíti !**

**(primitív, de hatékony fiziológias reakció)**

# B12- és folsavforgalom

- **nincsenek pontos adatok, egyelőre azt tudjuk, hogy a kritikusán súlyos betegek 2%-ában mutatható ki hiány.**

# A kritikusan súlyos állapotú betegek anaemiájának okai tehát

- csökken az Epo – képződés
- nincs vas
- csökken a vvt-képződés

**... és ami vvt van, sem működik jól, de erről később ...**

# Hogyan lehet az anemizálódást megelőzni ?

- 1. Csökkenteni a vérvételt (napi 40 ml ! 1E/ hét transzfúziós igény !)**
- 2. Csökkenteni a vérzést provokáló gyógyszereket (NSAID, ASA)**
- 3. Okkult vérzés csökkentése – stress – ulcus profilaxis (bár a nosocomialis infekció nőhet !)**

# Adaptáció normovolaemiás anaemiára

$$DO_2 \equiv CO \times SaO_2 \times 1,34 \times Hb \times 10$$

**Kompenzáló mechanizmusok:**

- CO nő
- redistributio
- $O_2ER$  nő

**CO :**

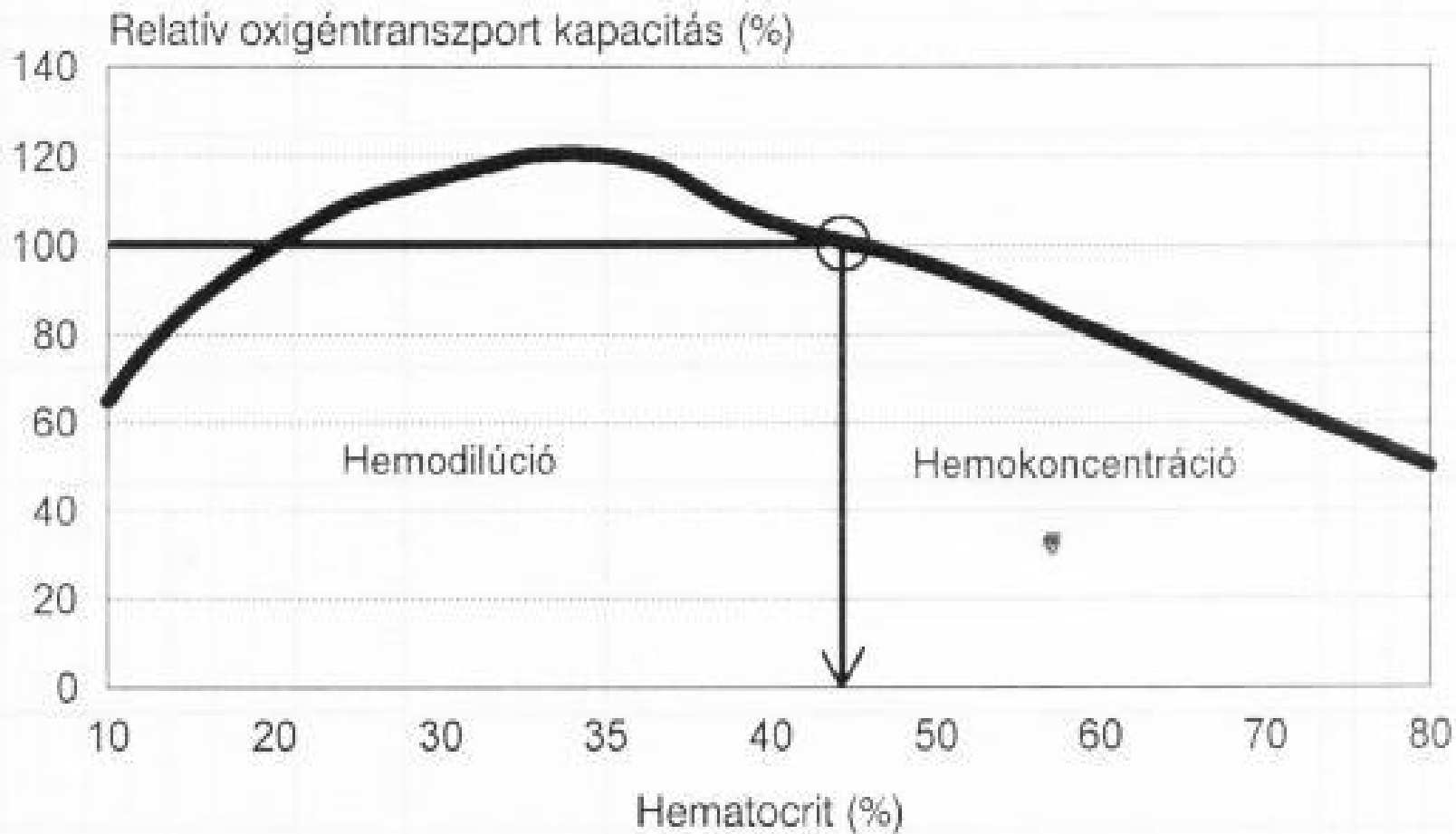
- van den Linden (2001):

a CO viszonylag széles határok között kompenzálja a Hb csökkenést.

- contractilitás nő, HR nő
- csökken a viszkozitás (növekszik a preload, a vénás visszatérés fokozódása miatt) ( oka a SVR növekedése )

**A hemodilúció tehát fiziológias folyamat, erre építünk mi is.**

# Oxigén transzport



# Adaptáció normovolaemiás anaemiára

$$DO_2 = CO \times SaO_2 \times 1,34 \times Hb \times 10$$

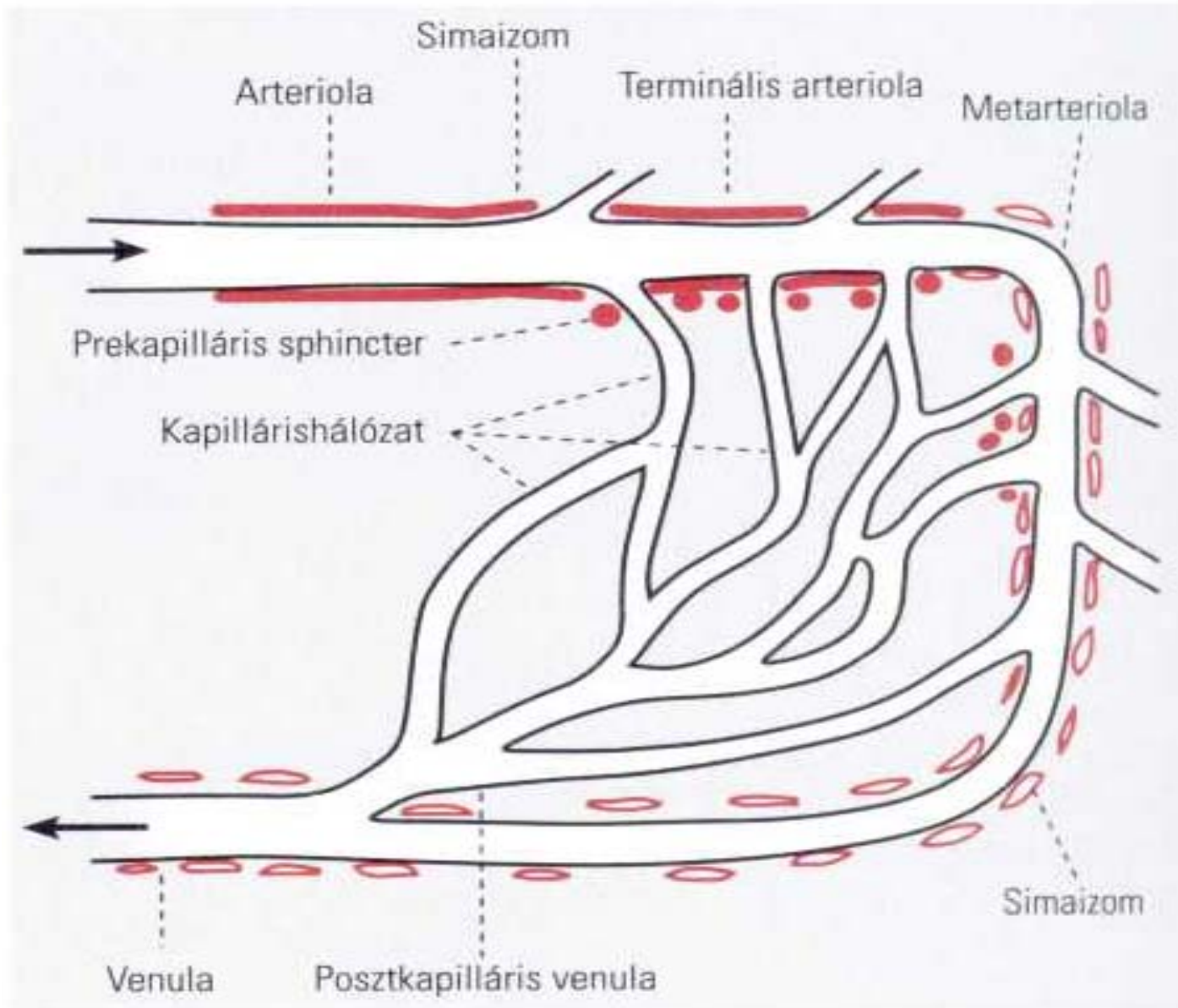
**Kompenzáló mechanizmusok:**

- CO
- redistributio
- O<sub>2</sub> ER

**Redistributio:**

- **fiziológiásan csak a kapillárisok 1/3-a működik !**
- **javul a microcirculatio homogenitása**

# Mikrocirkuláció





# Mikrovaszkulatóra

**A mikrocirkulációról alkotott fogalmunk többnyire változatlan, de sokat változott**

## **1. Alapmorfológia: arteriola-capillaris-venula**

- csak mikroszkóppal vizsgálható
- arteriola: 10 - 150  $\mu\text{m}$  (simaizom, tónus)
- capillaris: 3 - 8  $\mu\text{m}$  (nincs simaizom)  
10 - 20  $\mu\text{m}$  is lehet egyes szervekben  
(tüdő,bél)
- venula: simaizom nélküli  
O<sub>2</sub>-extractio mindenütt!

# Mikrovaszkulatóra

## 2. Heterogenitás

- a capillárisok heterogenitásának felismerése az utóbbi idők legnagyobb felfedezése!
- a capillaris eloszlásnál az erek átmérője nem azonos, mely a capillaris transit idővel (CTT) jellemezhető  
⇒ a vvt art-ven. transit-ideje
- az egyes szervek capilláris hálózata is különböző, egyedi variációkat mutat (izom, máj), mely azonban a szervperfuziót/működést nem befolyásolja.

# Mikrovaszkulatóra

## 3. Denzitas

- a capillaris denzitas életkori, aktuális állapotbeli variációkat mutat
- pl. endotoxin (szepszis) csökkenti a capillaris denzitas
- nő az elzárt területek száma, változik a distributio
  - az álló cap. aránya egészségesen 4%  
szepszisben 32%
  - a lassult cap. aránya egészségesen 5%  
szepszisben 32%

Tehát perfundált és nem perfundált területek, változó eloszlásban (térben és időben)

- ischaemiás/reperfúziós syndroma
- a SIRS, sepsis teljes idejében zajlik

# Adaptáció normovolaemiás anaemiára

$$DO_2 = CO \times SaO_2 \times 1,34 \times Hb \times 10$$

Kompenzáló mechanizmusok:

- CO
- redistributio
- O<sub>2</sub>ER

# **O<sub>2</sub> kínálat- és felhasználás**

$$\text{DO}_2 = \text{CI} \times \text{SaO}_2 \times 13.4 \times \text{Hb}$$

$$\text{VO}_2 = \text{CI} \times (\text{SaO}_2 - \text{SvO}_2) \times \text{Hb} \times 13.4$$

**⇒ a szervezet összes metabolikus igénye  
(SvO<sub>2</sub> 75% körüli)**

**A Hb és SaO<sub>2</sub> csökkenést a CI kompenzálja (vérzéses shock)**

**→ DO<sub>2</sub> változatlan**

**A CI csökkenést Hb és SaO<sub>2</sub> nem kompenzálja (cardiogen shock)**

**→ DO<sub>2</sub> ↓**

# O<sub>2</sub>-extractio

$$O_2ER = \frac{VO_2}{DO_2} = \frac{SaO_2 - SvO_2}{SaO_2}$$

$$VO_2 = Cl \times Hb \times (SaO_2 - SvO_2) \times 13.4$$
$$DO_2 = Cl \times Hb \times SaO_2 \times 13.4$$

⇒ a szervezet tényleges O<sub>2</sub>-felhasználása

mivel az SvO<sub>2</sub> 75% körüli, az extractio tehát a kínálat 20-30%-a,

ami azt jelenti, hogy az oxigénkínálat 4x több, mint a felhasználás

⇒ ha csökken a Hb, növekszik az O<sub>2</sub> extractio

ha O<sub>2</sub>ER 25% alatt van



elégtelen szöveti oxigenizáció

# Tartalomjegyzék

- posztoperatív és intenzíves áttekintés
- az anaemia okai, fiziológiás adaptáció
- anaemiás az intenzíves beteg – mit tegyünk?
- vvt transzfúzió

# Adjunk-e EPO-t (rhu EPO) ?

Corwin tanulmánya:

1999: 160 beteg, 300 E/kg 5 napon át, Ht > 38%-ig  
=> 50% -al csökkent a transzfúziós igény

1.302 beteg, 40.000 E/hét (fix adag)  
=> 10%-al csökkent a transzf. igény  
20%-al csökkent az összes egység

azonban a morbiditás és a mortalitás nem változott, és a tanulmányok lezártakor a betegek anaemiások voltak

Tehát egyelőre sem a dózist, sem az adagolási időtartamot nem tudjuk.

*Amit viszont tudunk, az a költség ...*



# Adjunk-e vasat?

**Egyelőre nem**

- nagy study-k nincsenek, kisebbek igen
- van Speeren (2000) 14 napon át adott iv. vas nem javított, és p.os  
sem(de az egész nehéz kérdés)

**... akkor transzfundáljunk (- e) ?**

# Tartalomjegyzék

- posztoperatív és intenzíves áttekintés
- az anaemia okai, fiziológiás adaptáció
- anaemiás az intenzív beteg – mit tegyünk?
- vvt transzfúzió

# Mit várunk a vvt transzfúziótól?

→ emelje a Hb szintet, biztosítsa a gáztranszportot

→ javítsa a szöveti oxigenizációt

*Marik, Sibbald (1993): végcél a szöveti oxigenizáció biztosítása*

→ biztosítsa a sejtek oxigénhez való jutását, az oxidatív foszforilációt

# Készítmények

**Tartósítás 35 - 42 napig**

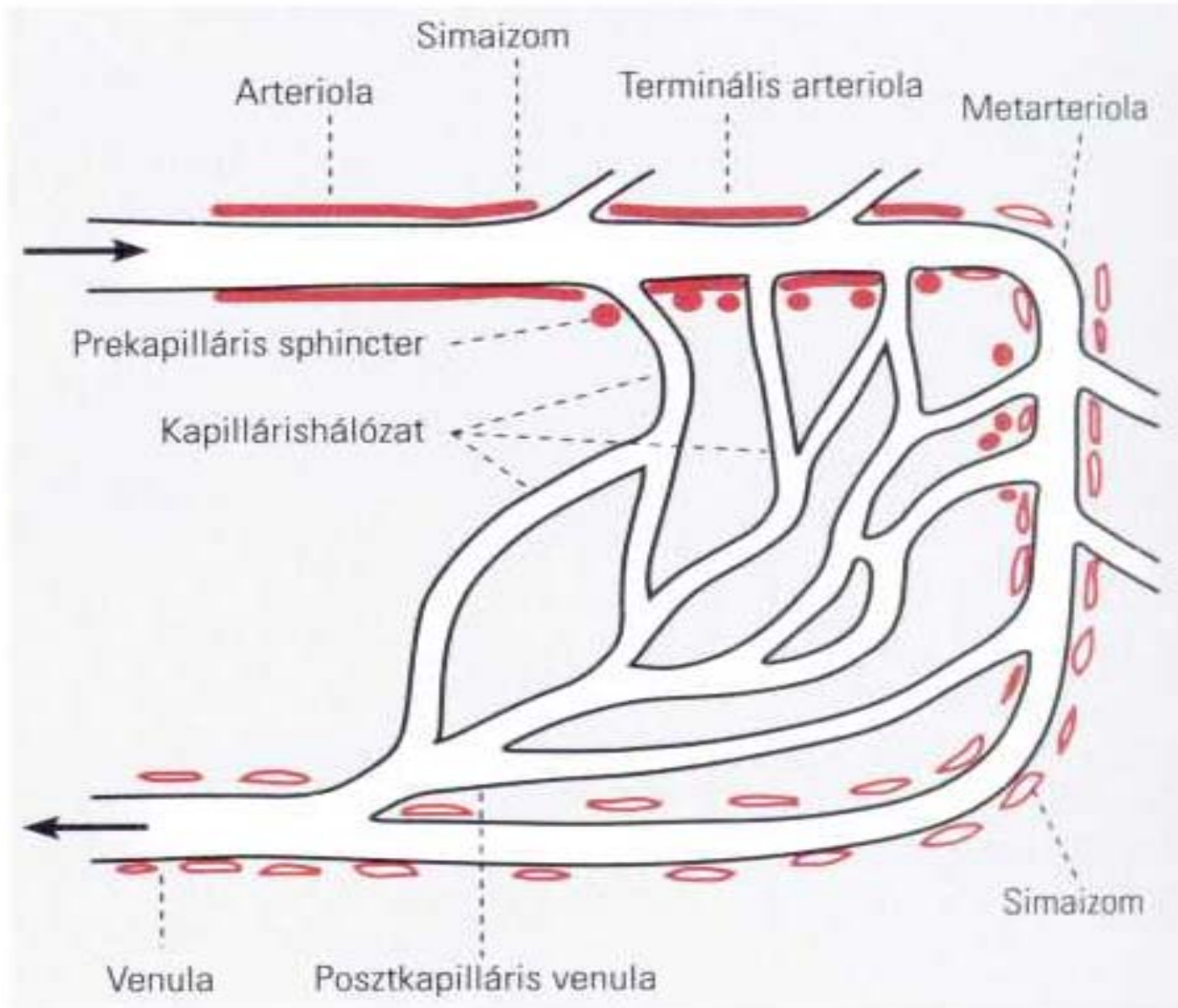
**Legfontosabb minőségi előírások vvt cc-ra**

- **1% hemolízis lehet**
- **fvs <  $10^6$  (fvs-szegény készítmények)**

**Változások a tárolás során**

- **morfológiai**
- **biokémiai**

# Mikrocirkuláció



# Átjutás a microcirculáción

**1. A 8  $\mu\text{m}$ -os vvt átjusson a 2-6  $\mu\text{m}$ -es ereken**

**(morfológia-deformabilitás)**

**2. A mikrovaszkulátúra legyen nyitott**

**- az anaemia és hidrálás csökkenti a viszkozitást, a nagyobb nyomás nyitja a kapillárisokat**

**- a hypoxia tágítja a microcirculációt!**

**- vvt és endothel egyaránt NO-t termel**

**(rNO és eNO)**





# A morfológiai változások a sejtmembrán változásaira vezethetők vissza

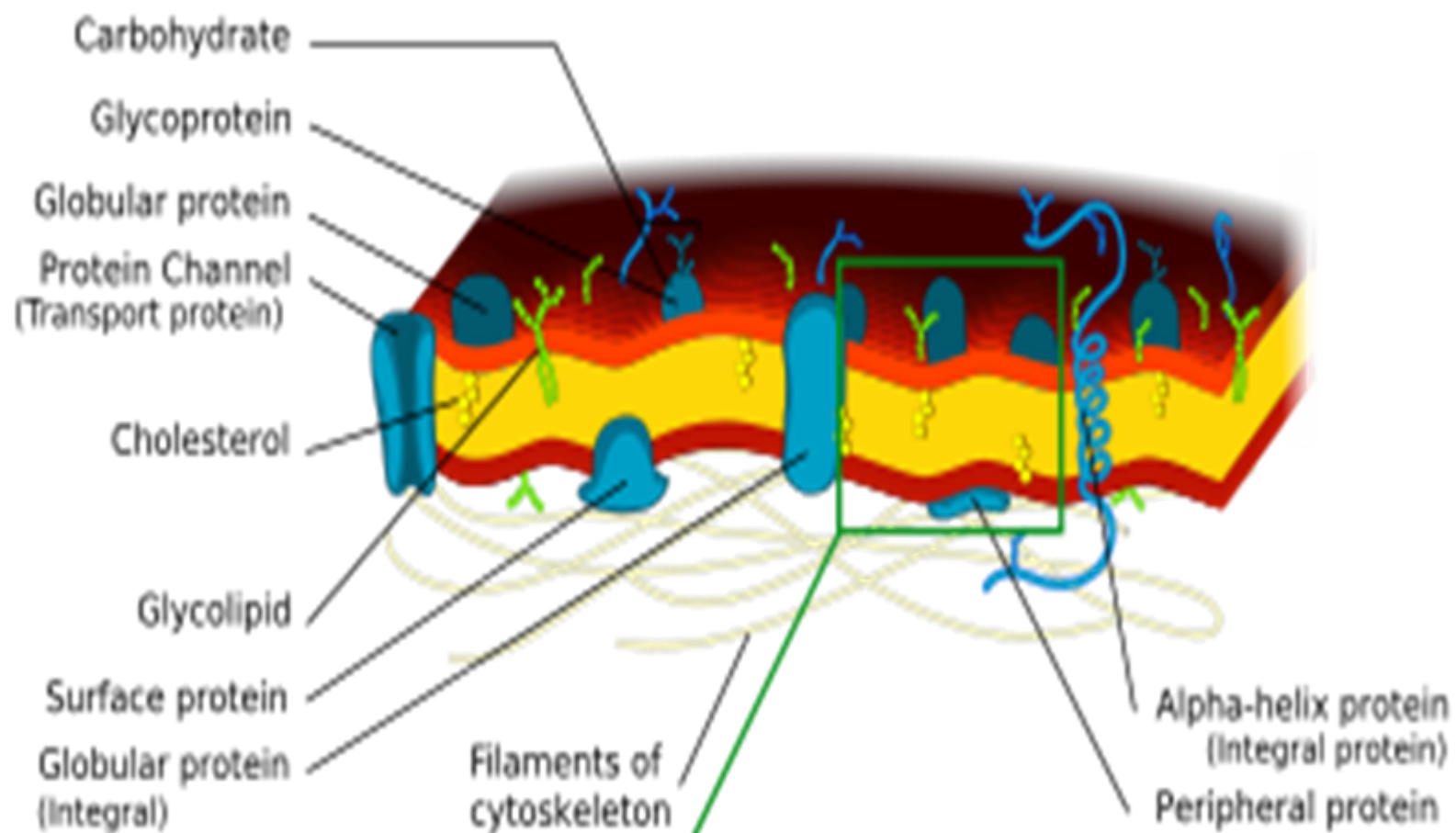
- csökken a membrán foszfolipid-tartalma
- csökken a felületi szialsav sűrűség
- a tartósítás során egyes transzmembrán- és external alkotóelemek internalizálódnak - foszfatidil-szerine és a foszfoetanolamin, szialsav
- spectrin - Hb keresztkötés jön létre  $\Rightarrow$  elveszíti a membrán az asszimmetriáját

Ok az ATP-szint csökkenése – csökken a flippase-enzim-szint

A morfológiai változások 24 óra tárolás után bekövetkeznek

(megoldás lehet a foszfatidilszerine visszavitele a membrán külső felszínére  $\Rightarrow$  ezen „dolgoznak”, persze elegendő/jó lesz-e?)

## Cell membrane

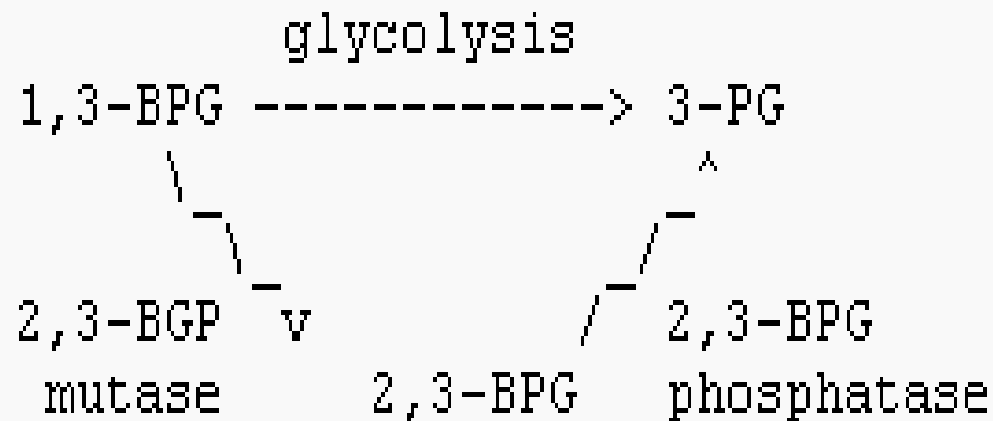


# A szialsav szerepe

- **mediálja a sejt – sejt interakciókat**
- **szerepe van a vvt aggregációban**
- **nem tisztázott a szerepe az alakváltozásban, bár van adat arra, hogy hiányában csökken a vvt görbülete**

# Biokémiai változások tárolás során

1. 2,3-difoszfo-glicerát (DPG, helyesebben biszfoszoglicerát – BPG) szint csökken
  - a BPG az intermedier anyagcsere terméke



# A 2,3-BPG

**kötődik a Hb  $\beta$  alegységeihez (lefoglal több töltést), ezáltal csökkenti a Hb  $O_2$ -affinitását**

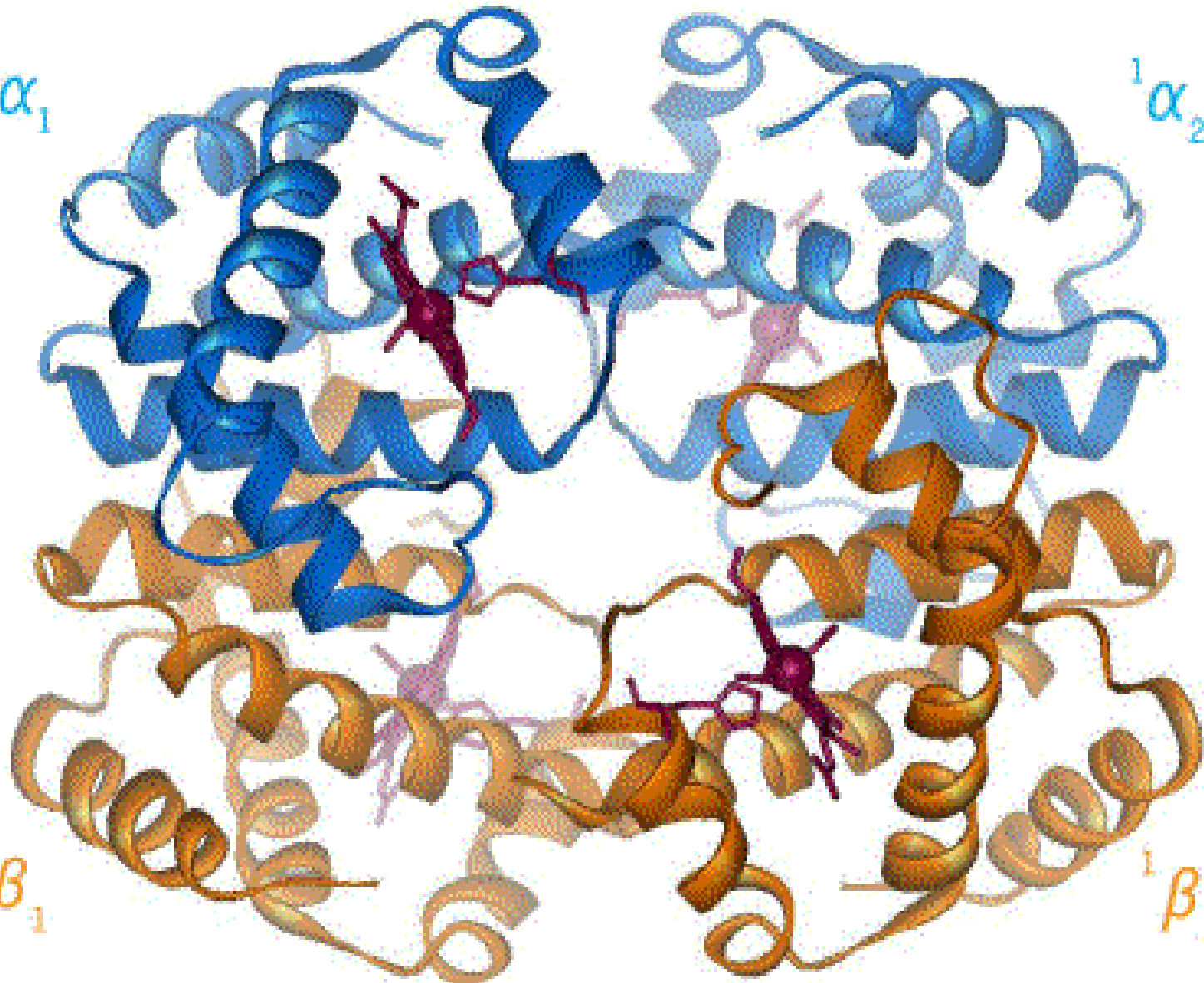
**$\Rightarrow$  a Hb leadja az  $O_2$ -t, nem akar újabbat felvenni, fel tudja azonban venni a  $CO_2$ -t**

**(a BPG a Bohr-effektus szálláscsinálója)**

**Ha csökken a 2,3-BPG, romlik a szöveti gázcsere**

$^1\alpha_1$

$^1\alpha_2$

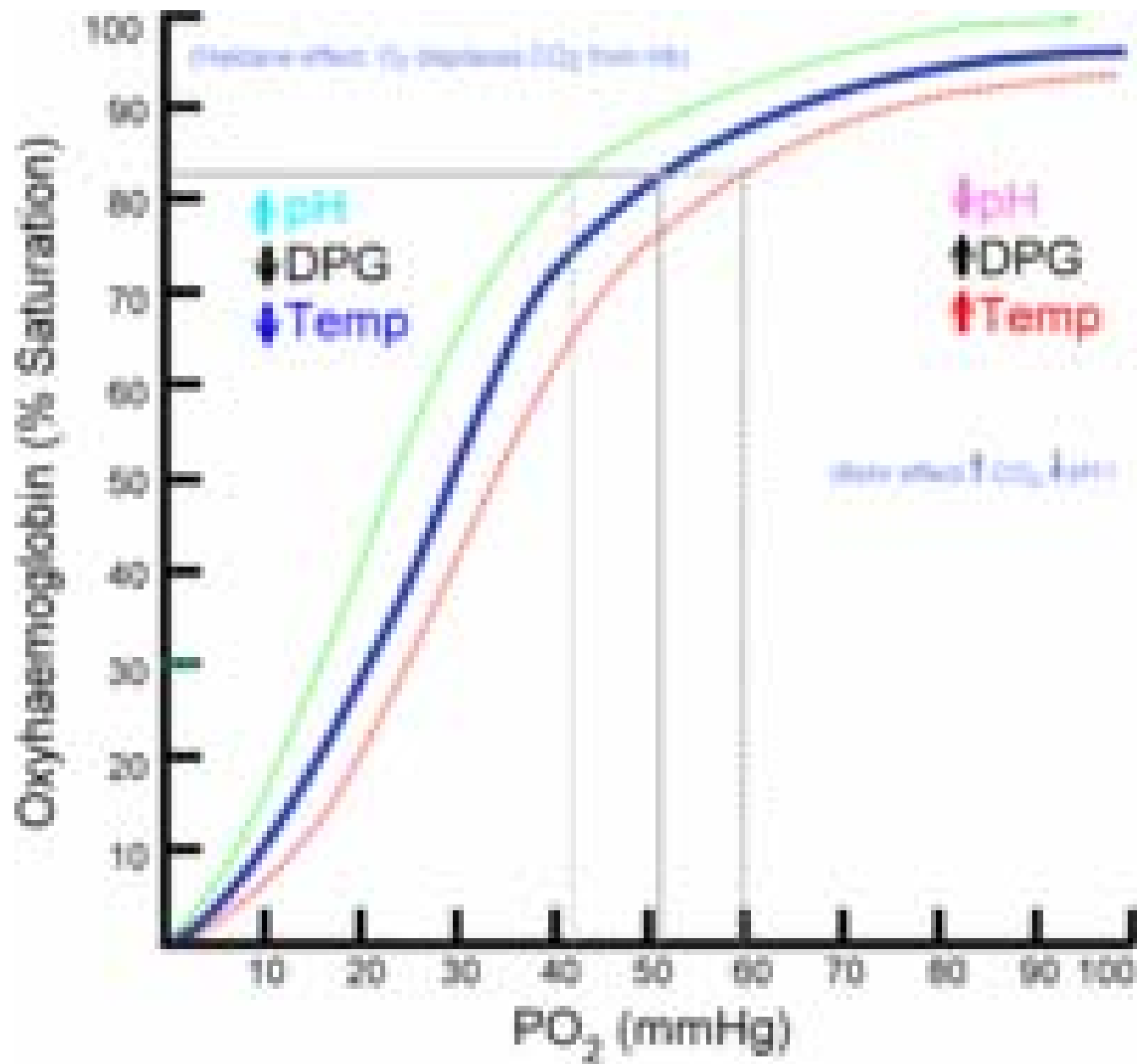


$^1\beta_1$

$^1\beta_2$

O  
X  
Y

**Ha csökken a 2,3-BPG, romlik a szöveti gázcsere**





# Biokémiai változások tárolás során

## 1. 2,3-BPG szint tehát csökken

- a szintcsökkenés oka: hűtés-tárolás során leáll az anyagcsere
- a vvt cc-ban 2-3 hét után nagyon alacsony szint mérhető, de nincs különbség a 2-3 napos és a 2-3 hetes vér között! (patkány, intestinális microcirk.)

**A szint néhány órán belül visszaáll – ma már nem tulajdonítunk  
kiemelkedő szerepet a vvt-k funkcionális feléledésében**

# Biokémiai változások tárolás során

## 2. Csökken az ATP-szint – leállt az anyagcsere

- 2-3 hétig változatlan szint, 5-6 hét után 60%-ra csökken
- a szint összefügg az O<sub>2</sub>-szállító képességgel

ha „felébred” a vvt,

hypoxiás állapotban az ATP jó vasodilatátor!

## 3. NO: bizonyosan változik a szintje, de nem tudjuk, hogyan

(a vvt – transzfundált is- hypoxia esetén NO-t választ el!)

(... de mi a kapcsolat az endothelialis NOS-al?)

**Tehát a transzfundált vvt készítmény és a  
mikrocirkuláció (az endothel) között élő,  
dinamikus együttműködés alakul ki!**

# Befolyásoló tényező-e a készítmény kora?

friss vér: 2-6 nap

intermedier: 2-3 hét

idős: 5-6 hét

## Mit mutatnak a tanulmányok?

- nagy tanulmányokban 16,2 ( $\pm 7$ ) nap volt intenzíves betegeken a transzfundált vvt cc-ok életkora
- egy tanulmányban növekedett a mortalitás, de nem szignifikánsan  
*Raat, 2005, Transf. med.*
- *friss- és intermedier készítmények egyaránt javították a szöveti oxigenizációt, különbség csak az 5-6. héten volt*

# Tehát milyen vvt-készítményt transzfundáljunk?

- fehérvérsejt- szegény (mentesített?)
- 21 (28) napnál nem régebbit
- testhőmérsékletre melegített

... és feltehetőleg a készítmény néhány óra - max. 24 óra után oxigéntranszportra képes lesz.

*Ezt honnan tudhatjuk? Klinikailag mérni nem tudjuk: a Hb oxigéntelítettségének mérési módszere az oxigén-szaturáció mérés ( $SaO_2$ ,  $SpO_2$ ) ...*

# A kérdés: növeli-e az oxigéntranszportot? - Fick-egyenlet

**Oxigén-kínálat (oxigén-szállítás) – CI mérhető**

$$DO_2 = CI \times SaO_2 \times 13.4 \times Hb$$

**Oxigén-felhasználás (oxigén-kivonás) -  $S_{cv}O_2$  mérhető**

$$VO_2 = CI \times (SaO_2 - S_vO_2) \times Hb \times 13.4$$

# Oxigén-kivonás

**A transzfúzió akkor nyer értelmet, ha növekszik a  $VO_2$**

- **ha a transzfúziót ( $DO_2$  növelés) nem követi a  $VO_2$  növekedése, nem volt effektív a transzfúzió, ill. nincs értelme a további transzfúciónak**  
**(pl. 18 transzfúzióból 14 követte a  $DO_2$ -t, de csak 5 esetén nőtt a  $VO_2$ )**

**Mi oka lehet, hogy nem javult a  $VO_2$ ?**

- **pl. zártak a kapillárisok**
- **pl. vasoplegia van**
- **pl. a sejtek működésképtelenek - a citopathia**

# Oxigén-kivonás

**Oxigén-extractio - kalkulálható**

$$\text{O}_2\text{ER} = \text{VO}_2/\text{DO}_2$$

**Oxigén-extractio**

- ha 25% alatti, nem érdemes transzfundálni
- ha 25-45% között, még elegendő a DO<sub>2</sub>
- ≥ 45%-nál érdemes/kell transzfundálni



# A transzfúzió veszélyei

## Általános reakciók:

- láz
- allergia (inkább plazma)
- tévesztés 1:14.000 – 1:18.000
- acut hemolízis 1:13.000
- késői hemolízis 1: 9.000
  
- a mikrocirkuláció zavara
- nincs adat
- elméletileg idős vérek

# Vírusátvitel

*A transfúzió a nyugati világban még sohasem volt ilyen biztonságos.*

**Adatok, egységenként:**

**HIV** 1: 1,5 millió

**HBV** 1: 31.000 – 1: 250.000

**HCV** 1:2 millió - 1:3 millió

**HTLV I. és II.** nincs adat, de a myelopathiák és a T-sejtes leukémiák 20-60%-át előtte transzfundálták

# Bakteriális kontamináció

**Ma a virális transzmisszió helyett a bakteriális kontamináció a főbb probléma, különösen thr cc során (inkább, mint vvt cc után) (tárolás 20-24 °C)**

**thrombocyta cc**                      **1: 2.000 - 1: 8.000**

**vvt cc**                                  **1:28.000 – 1:143.000**

**malária**                                **1: 4 millió**

**prion:**                                **eddig 2 feltehetőleg átvitelt közöltek**

**(Creutzfeld - Jakobs)**

# Immunológiai reakciók

A fehérvérsejtek kivonásával csökkentek a reakciók

(1E teljes vérben 2 M fvs, szűréssel 99,995%-ot eltávolítanak)

(marad 5.000/1E vvt cc)

TRALI	1:70.000
alloimmunizáció	1: 1.600
autoimmunizáció	kérdéses, hogy van-e?
immunszupresszió	1:1

**TRIM: transfusion related immunosuppression**

- a donor fehérvérsejtek 18 hónapig élnek!
- daganat rekurálása – vitatott
- nosocomialis infekció – 6x rizikó (Taylor)
- a VAP független rizikófaktora

*A transzfúzió a mortalitás független rizikófaktora (OR: 1.4),*

*de az ok nem az allergia v. az infekciós transzmisszió, hanem az immunszupresszió és a mikrocirkuláció zavara (Vincent, 2002)*

# TRALI

## **Incidencia:**

- 1 : 1.200 ill. 1 : 500.000**
- sokkal gyakoribb, mint gondoltuk**
- első közlés 1985, Popovsky és Moore**
- 90%- ban transzfúzió után 1 órán belül fellép, 96 óra alatt megszűnik**

## **Nincs konszenzus a definícióban**

## **Pathomechanizmus:**

- anti – leukocyta antitestek**
- multiparákból, szenzitizált donorokból származó készítményekkel gyakoribb**
- a bevitt antitestek a HLA I-II. családhoz és a PMN antigénekhez kapcsolódnak**

# Transzfúzió a kritikusan súlyos állapotú betegeken - összefoglalás

**Transzfúziós trigger intenzív betegeken:**

- **nincs evidencia-értékű, de még csak egységes tapasztalati ajánlás sem. Ha mégis: 8,5-9,2 g/dl közötti értéket javasolnak**
- **haszon – kockázat mérlegelése**
- **közelebb kell kerülni az oxigénfelhasználáshoz!!**  
(pl. ScvO<sub>2</sub>)

**Permisszív anaemia: tudás, tapasztalat, bátorság**

# Tanú-betegek -helyzetelemzés

**A vallás követőinek száma világszerte kb. 6 milliárd, Magyarországon 200-250 ezer Tanú él.**

**Hitük egyik fontos alaptétele nem teszi lehetővé a transzfúzió és az elsődleges vérkomponensek elfogadását, bár plazma és albumin tekintetében a Tanúk véleménye nem egységes – egyesek elfogadják, mások nem nyilatkoznak ebben a kérdésben, ismét mások határozottan elutasítják.**

- **kevés ismeret jellemző az oltóanyagok, immunglobulinok, thrombocyta- és rekombináns készítmények vonatkozásában, ezért ezeket általában elfogadják**
- **egységesen elfogadják a dialízist és a szervtranszplantációt - elutasítják ugyanakkor a preoperatív autológ haemodonáció minden formáját (konzerválás és izovolaemiás haemodilúció)**
- **többségükben elfogadják az intraoperatív vérmentőt, mivel a vér útja nem szakad meg**

# Jogi szabályozások

- **az 1997. évi "Törvény az Egészségügyről" értelmében az orvos számára az élet megmentése kötelező**
- **a Tanúk tiltakozó nyilatkozatot hozhatnak maguknál, ez azonban az orvos számára büntetőjogi következmények alól felmentést nem ad. Amennyiben mégis kényszerűségből transzfúzióhoz folyamodunk, a beteg utólagosan kártérítési követeléssel élhet, büntetőjogival azonban nem**
- **18 év alatti beteg esetében a szülő nem tilthatja meg a transzfúziót.**



# Mi a teendő?

**A Transzfúziós Beleegyező Nyilatkozat végére, mintegy záradékként a Tanú saját kézírással rögzítse, hogy vallási okokból a transzfúzió minden -, vagy mely formája ellen tiltakozik.**

# Hogyan lehet gondolkodni egy Tanú műtéti előkészítéséről?

- a műtétet a sebésznek-aneszteziológusnak közösen kell vállalnia
- ha nem vállalja egyik/másik/mindkettő, javasolják más intézetben való jelentkezését
- javasolt aneszteziológiai ambulancián történő előkészítés, de mindenképpen legalább 1 hónappal korábban
- a műtéti és osztályos team minden résztvevője tudjon arról, hogy Tanút látnak el
- a legkevésbé invazív módszert válasszuk
- gyakorlott operatőr, megnövelt, összeszokott team
- első vagy délelőtti műtét
- eszközök, gyógyszerek beszerzése
- intenzíves háttér biztosítása

# Ambulancián

**1. A műtét típusának ismeretében a várható vérveszteség becslése**

**2. Anamnézis**

- **korábbi vérveszteségek**  
**terhességek, menstruációs vérzés**
- **esetleges fennálló anaemia**
  - **üteme**
  - **klinikai jelek**

**3. Általános állapot, kísérőbetegségek**

- **cardiovascularis (ISZB!)**
- **diabetes mellitus**

**4. Gyógyszerek áttekintése (TAG)**

**5. Laboratóriumi vizsgálat**

- **teljes vérkép, coagulogram**
- **májfunkció**
- **seFe, TVK, reticulocytá (transferrin), esetleg vvt rezisztencia.**

# **Jogi vonatkozások**

**Egyértelműen, világosan kell beszélni a Tanúkkal**

- tájékoztatni kell a vérvesztés következményei**
- megbeszélni, hogy mit fogad el**

**Az osztályvezető mindig tudjon róla**

- a beavatkozás/műtét/anesztézia vállalása mindig „osztályos” szintű legyen**

# Műtéti előkészítés

- a beteg teljes együttműködése
- fehérje- és vitamindús étrend
- amennyiben szükséges, vas – folsav – pótlás
- erythropoetin

# Human recombinans erythroprotein (rhEPO)

**Dózistól függően emeli a vvt számot, fokozza az erythropoesist**

**- 2x800 E/hét vagy 240E/kg/hét**

**- vas-gluconat:**

**- 300 mg/nap per os**

**- 50 mg/hetente 2x i.v. → hatékonyabb**

**Indikáció:**

**- vérvesztéses műtét**

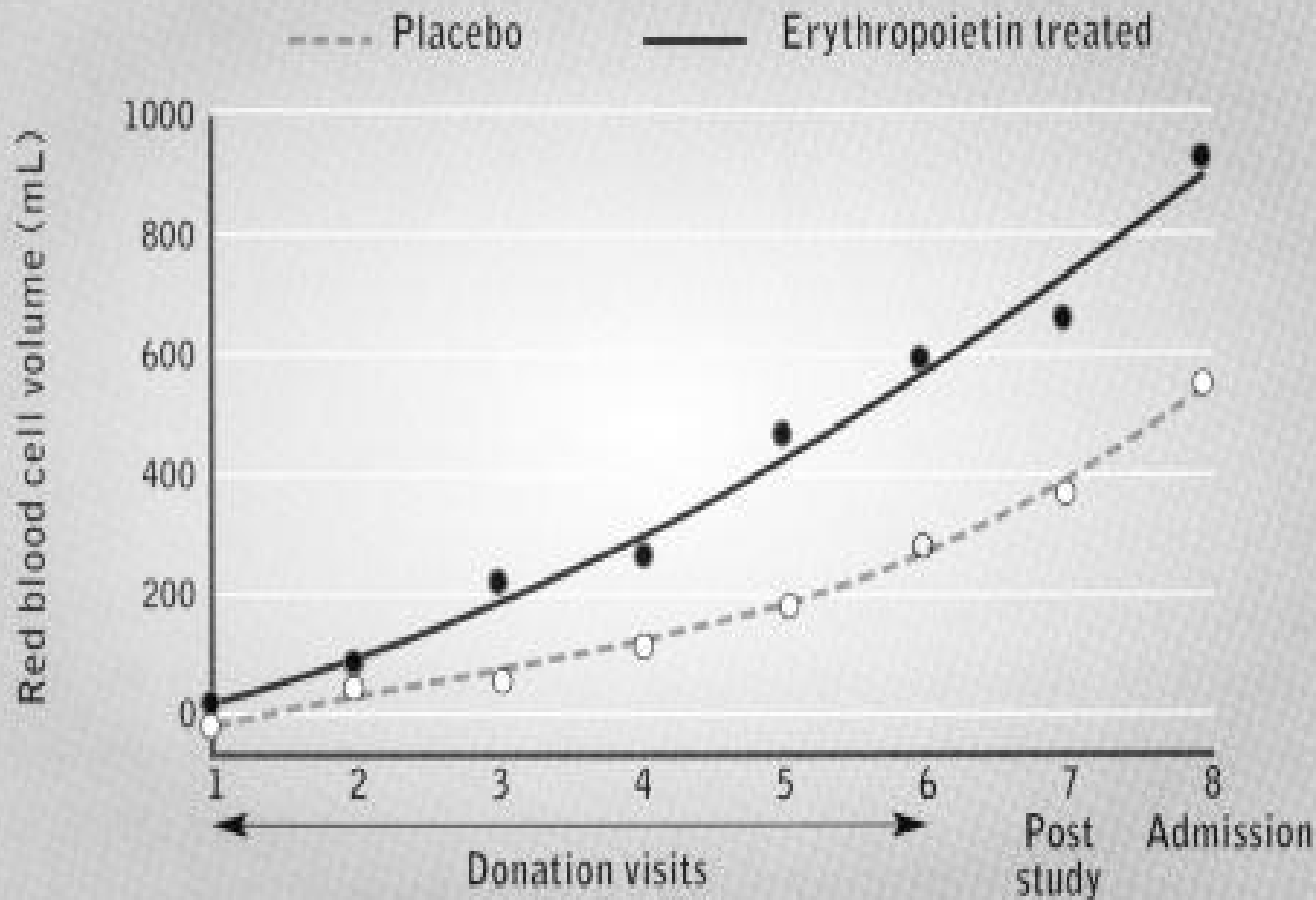
**- tumor-műtét**

**EPO jól alkalmazható:**

**- ortopédiai, coronaria-betegek esetén**

**- s.c. és i.v. hatás azonos**

Figure 2



# Anaemia kezelése

## *a. cél az optimális Hb és Ht-szint elérése*

nő: >11,5 g/dl                      0,36 Ht

ffi: >12,5 g/dl                      0,40 Ht

- 7,0-10 g/dl krónikus anaemiában tolerálható (ISZB esetén magasabb értékek)
- életveszélyes Hb szint < 5,0 g/dl

## *b. vasbevétel*

- vasbevétel számítása:

$\text{tskg} \times (16 - \text{mért Hb szint g/dl}) \times 2,5 = \text{elemi vas mg}$   
ill.

$(160 - \text{aktuális Hb g/dl}) \times 25 \text{ mg} = \text{elemi vas mg}$

(ez utóbbi 2x mennyiség, használjuk ezt)

(1 g/l Hb szint emelkedéshez 25 mg elemi vas beépülése szükséges)



- **per os 300 mg/nap elemi vas 1 hónapig, azt követően 200 mg/nap elemi vas 2 hónapig, a vasraktárak feltöltésére**

**készítmény: Ferro-folgamma kapszula (Fe: 37 mg, B12: 0,01 mg, folsav: 5 mg)**

**Dózis: napi 1-2x1 caps**

- **i.v. 2 mg/kg/nap több részletben**

**készítmény: Ferrlecit inj. (62,5 mg Fe/5 ml) (70 kg-ra 2x1 ampulla)**

### ***c. B12 vitamin***

**Dózis: 100 - 250  $\mu$ g másnaponta 2 hétig, majd 100 - 250  $\mu$ g i.v. hetente 1x**

**készítmények: Milgamma inj. i.m. (1000  $\mu$ g cyanocobalamin)**

**Vitamin B12 inj. i.v., i.m. (300  $\mu$ g, 1000  $\mu$ g)**

**(átlagosan másnaponta 300  $\mu$ g i.v., vagy hetente 1x1 ampulla Milgamma i.m.)**

***d. Folsav***

**kezdő dózis 9 - 18 mg/nap, fenntartó 3 - 9 mg/nap**

**készítmény: Folsav tbl (3 mg)**

**Adagolás: első nap 3x2 tbl, utána 3x1 tbl**

***e. EPO-kezelés***

**40-50 UE/kg hetente 3x s.c. (70 kg-ra ~ 3x 4.000 UE)**

**heti 5-10 g/l Hb-szint emelkedés várható**

**(vashiány okozta anaemia esetén 2 g/dl emelkedés várható)**

***f. Krónikus vérzések kezelése***

# Műtéti előkészítés

**Jó műtéti előkészítés, jó anesztézia**

**- alszárak pólyázása**

**Volumenháztartás rendezése - közvetlen preoperatív hemodilúció  
akut hypervolémiás hemodilúció**

**- 1000-1500 ml krisztalloid és/vagy kolloid**

**- cardiovascularis rizikó!**

**(az akut izovolémiás hemodilúciót nem fogadják el**

**- műtét előtt közvetlenül 500-1500 ml vér lebocsátása  
a Vérellátó által biztosított alvadásgátlós zsákba**

**- egyidejűleg ugyanannyi plazmapótszer infundálása)**

**Regionális anesztézia csökkenti a vérvesztéséget**

# Műtét közben

## **Jó vérzéscsillapítás**

- kauter, szövetragasztók
- lézerkés

## **Megelőzni az intraoperatív hypotermiát!**

- takarók
- melegítő alátét
- infúzió melegítők

## **Intraoperatív vérmentés - cell saver**

- műtéti veszteség - mosás – centrifugálás - on-line visszaadás
- költséges ...

# Ha vérzik műtét közben ...

## Sebész

- közvetlen elszorítás
- a vérző testrész szív-szint fölé való emelése, jeges pakolás
- Trendelenburg- helyzet

# Ha vérzik műtét közben ...

**Aneszteziológus:**

- indukált hypotensio (Nitrolingual vagy más)
- tranexamsav (Exacyl)
  - mivel fibrinolysis-gátló lizin-analóg, korán adjuk!
- infúzió, pótszer, esetleg FFP
- rhVIIa faktor ( NovoSeven)
  - a szövet faktorhoz kapcsolódva beindítja az alvadási kaszkádot a többi faktor hiánya esetén is
  - de prothrombin kell hozzá! – PCC

prothrombin → thrombin



fibrinogén → fibrin

- desmopresszin esetleg

**(C és K vitamin nem!!!)**

# Posztoperatív anaemia

- **folyadékpótlás – hemodilúció**
- **nyugalomba helyezés, alszárak pólyázása**
- **oxigén, magas fektetés**
- **kerülni kell a felesleges laboratóriumi mintavételeket**
- **Epo korán, közepes és nagydózisban**
- **vas, B-12 vitamin**
- **fehérjedús táplálás/táplálkozás**

# **Szakmai-etikai megfontolások**

- **transzfúziót visszautasító beteg ellátása szakmai kihívás. Az ellátás során szerzett ismeretek jól hasznosíthatóak más beteg ellátásában is**
- **a homológ transzfúzió számos veszélyt hordoz, növekszik azon betegek száma is, akik ez okból kérik a transzfúzió lehetséges mellőzését**
- **a Tanúk elveit nem feladatunk megkérdőjelezni**
- **a Tanúk egészséges életmódot élnek, kísérőbetegség nem jellemzi őket, erős a családi és hittársi összetartás**
- **az utasításokat betartják, felkészítésük ily módon biztosított.**



# **Az Osztály álláspontja a Tanúk ellátásával kapcsolatban**

- **Osztályunk és Intézetünk alkalmas a Tanúk ellátására**
- **az osztályvezető főorvos vagy helyettese minden esetben tudjon arról, hogy Tanú ellátása történik, ill. Tanú ellátást kér**
- **egyénenként az egyes orvos dönthet úgy, hogy nem vesz részt az ellátásban, azonban az osztályvezetőt vagy helyettesét minden esetben értesítenie kell.**

# Akut ellátás

- **amennyiben lehetséges, a transfúzió visszautasítását írassuk alá**
- **ügyeleti időszakban a legmagasabb szintű ügyeletes orvos tudjon arról, hogy Tanú ellátása történik, nyújtson segítséget az ellátásban**
- **a lehetőség határáig próbáljuk meg tiszteletben tartani a Tanú kérését, csak közvetlen életveszély esetén transzfundáljunk.**