

The background of the slide is a dark blue field populated with numerous red blood cells. These cells are depicted in various sizes and orientations, with some showing a distinct biconcave disc shape. The cells are rendered in a vibrant red color, creating a high-contrast visual against the dark blue background. The text is centered over this microscopic scene.

B.Stibor

Landeskrlinikum Baden bei Wien, Austria

A microscopic view of several red blood cells (erythrocytes) against a dark blue background. The cells are biconcave discs, appearing as reddish-pink structures with varying sizes and orientations. Some are in sharp focus, while others are blurred in the background, creating a sense of depth.

Transfúzní strategie na ICU

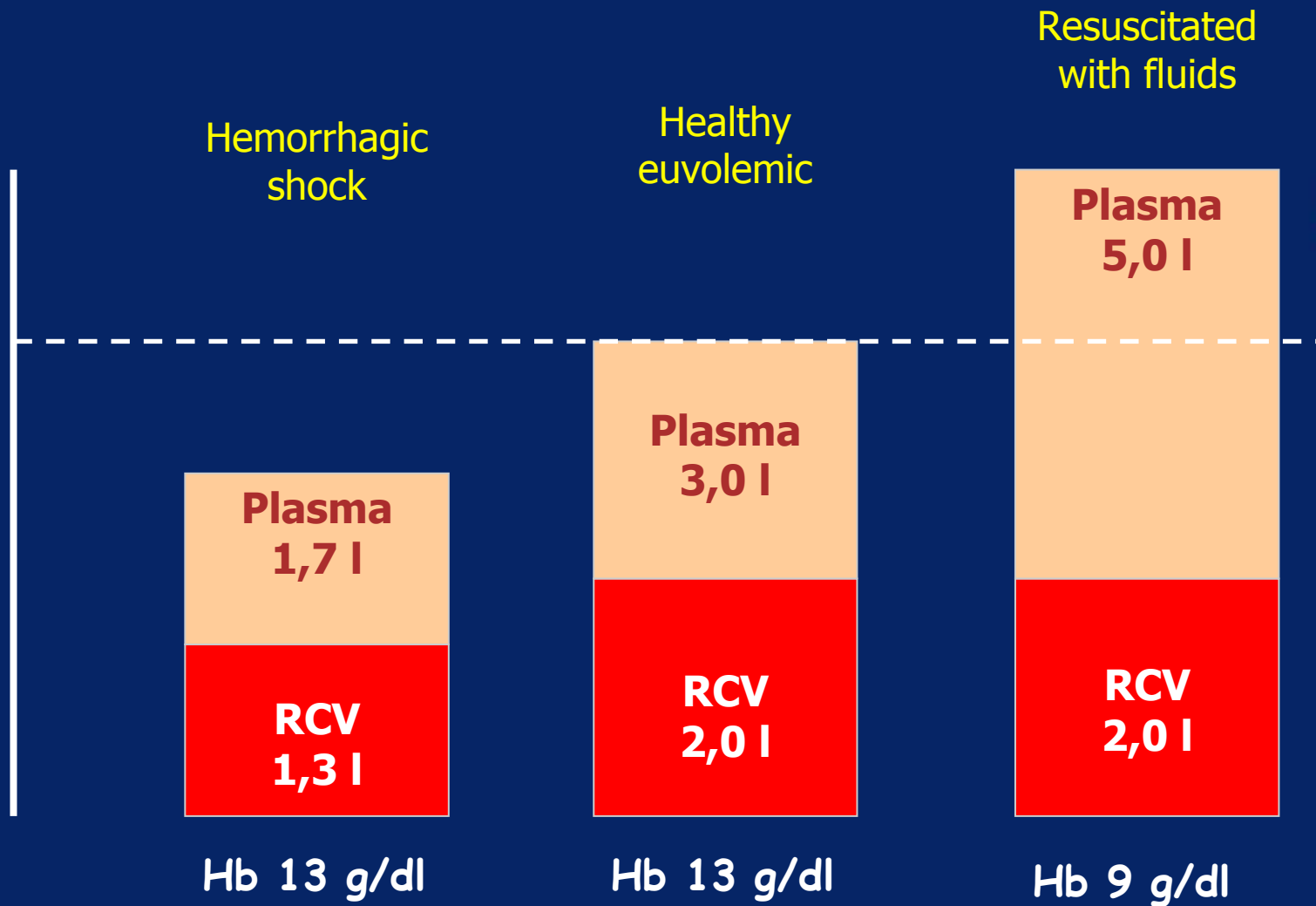
Transfúzní strategie na ICU

- ✓ anémie na ICU - etiologie
- ✓ transfúzní trigger
- ✓ erytropoézu stimulující látky (ESA)
- ✓ možnosti bezkrevní medicíny na ICU

Anémie na ICU - etiologie

- ✓ hemodiluce (fluid resuscitation)
- ✓ krevní ztráty
- ✓ krevní odběry
- ✓ snížená produkce a přežívání Ery
- ✓ snížená syntéza erytropoetinu
- ✓ abnormální metabolismus Fe

Hemodiluce



krevní odběry

- ✓ 80. léta: tvoří **1-2 EBR** během hospitalizace na ICU
- ✓ nejvyšší během prvních 24 h, pak klesají
- ✓ odpovídny až za **30%** krevních převodů
- ✓ ABC studie: průměrně 10,3 ml / odběr
- ✓ **mikroodběry (< 2 ml)**

abnormální metabolismus Fe

- ✓ akutní inflamace (SIRS) snižuje množství Fe dostupného pro erythropoézu
- ✓ „ICU“ pacient:
 - ✓ nízká hladina Fe
 - ✓ snížená vazebná kapacita pro Fe
 - ✓ feritin zvýšen
 - ✓ *funkční deficit železa*

snížená produkce erythropoetinu

- ✓ „blunted“ erythropoietic response to anemia (van Iperen 2000)
- ✓ v.s. kostní dřeň suprimována SIRS
- ✓ „acute anaemia of chronic disease“ (Corwin, CCM 2000)
- ✓ velmi dobrý efekt exogenního rHu-EPO!!!

Kriticky nemocný pacient:

- ✓ až 95% pacientů na ICU má anémii (3.den)
- ✓ je nízká hladina *endogenního* EPO
- ✓ *nízký vzestup Ret* na endogenní EPO
- ✓ *tvorba RBC* u kritických stavů je *insuficientní*

Kriticky nemocný pacient:

- ✓ avšak: kostní dřeň kriticky nemocných překvapivě dobře reaguje na **exogenní (!)** EPO (*van Iperen, 2000*)
- ✓ v klinických studiích EPO snižuje nutnost transfuze až o **50%**, při současném **vyšším Hkt** při propuštění z ICU (*Corwin, 1999*)

Transfúzní trigger

- ✓ co to je?
- ✓ Allenovo pravidlo
10/30
- ✓ Hébertova studie
7-8 g/dl (*restrictiv*)
10-12 g/dl (*liberal*)

existuje jediný optimální...?

Definujte nejlepší, obecně platné:

- ✓ antibiotikum
- ✓ PEEP
- ✓ tranfúzní trigger

.....neexistuje!!!

Kritický Hkt - absolutní indikace k transfúzi

hematokrit cca 0,15

musí být na základě klinických pozorování a
zvířecích modelů považován za kritickou
hodnotu a představuje **absolutní indikaci** k
podání transfuze

...pokud s tím ovšem pacient souhlasí (!)

Tranfúze?

- žena, 27 let
- kardiovaskulárně zcela zdravá
- v anamnéze alergická potransfúzní reakce (PI)
- akutní poztřátová anémie (trauma)

• Hb 72 g/l

Tranfúze?

- žena, 67 let
- v anamnéze ICHS
- 2x IM, 2x PTCA (stent)
- akutní poztřátová anémie (trauma s nefrektomií)
- zvýšený Trop-Test, ekg

• Hb 73 g/l

Kritéria k transfúzi:

- ✓ příčina, délka trvání a stupeň **anémie**
- ✓ velikost a rychlost **krevní ztráty**
- ✓ individuální schopnost vyrovnat se **nižší DO_2**
- ✓ **komorbidity** limitující odpověď na anémii (kardiální, vaskulární, pulmonální...)
- ✓ aktuální **klinický stav**
- ✓ symptomy **anemické hypoxie** (*fyziologický transfúzní trigger*)

... transfúzní trigger!

Mnoho studií...

Efficacy of red blood cell transfusion in the critically ill: a systematic review of the literature.

Marik PE, Corwin HL: *Crit Care Med* 2008, 36(9):2667-2674.

metaanalýza; 270 000 pacientů v 45 studiích

*riziko krevní transfúze bylo větší než benefit
ve 42 studiích z 45!*

Transfúzní strategie: *liberální vs. restriktivní*

restriktivní transfúzní strategie RBC
zmenšuje expozici allogenní krve...

... a u většiny skupin pacientů **není spojena**
se zvýšenou mortalitou.

Anémie a

..... kardiovaskulární pacient

- ✓ pro pacienty s kardiovaskulárním onemocněním neexistují **žádná validní data**, která by jednoznačně určovala hodnotu transfúzního triggeru
- ✓ na základě současných poznatků se předpokládá, že **hemodynamicky stabilní KVS** pacienti s **Hb 90 g/l** a vyšším **nebudou z krevní transfúze profitovat**
- ✓ pokles pod **70 g/l** bývá spojen se **zvýšenou mortalitou a morbiditou**

Anémie a

..... COPD

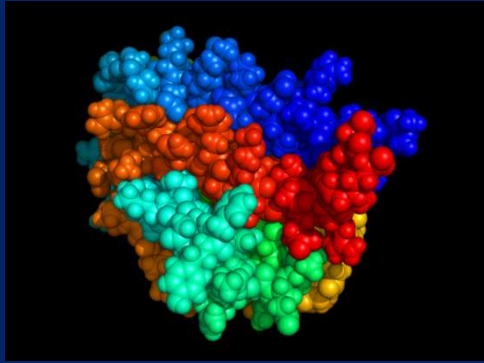
existují studie, jež prokazují významný pokles MV a WOB při zvýšení Hb z 10 g/dl na 12 g/dl

Blood Transfusion and Lung Function in Chronically Anemic Patients with Severe Obstructive Pulmonary Disease. Schonhofer B. et al. Crit. Care Med

- ✓ na základě současných poznatků se předpokládá, že pacienti **s těžkou COPD** (zvl. ventilodependentní) mohou profitovat ze zvýšení **Hb na 12 g/dl**

Možnosti bezkrevní medicíny na ICU

- ✓ mikroodběry
 - ✓ adekvátní transfúzní trigger
 - ✓ erytropoézu stimulující látky (ESA)
-
- ✓ ostatní farmakoterapie (kys. listová, železo, vit. B12, FVIIa...)



Erythropoetin

- ✓ **hormon** glykoproteinové povahy
- ✓ hlavní místo jeho syntézy jsou **ledviny** (> 90%); necelých 10 % v játrech
- ✓ **tvorba** je řízena mírou nasycení krve O_2
- ✓ **tkáňová hypoxie** nejvýznamnějším stimulem pro jeho syntézu

Pure red cell aplasia?

- ✓ cca 250 pacientů (CHRF) 1998 – 2002
- ✓ erythropoéza blokována na úrovni **proerythroblastu**
- ✓ ostatní řady **morfologicky i početně** v normě

Pure red cell aplasia?

- ✓ anti-EPO protilátky (imunogenita)
- ✓ terapie: imunosupresiva, transfuse
- ✓ albumin vs. polysorbate 80
- ✓ IV/2003 změna technologie

Darbepoetin

- ✓ druhá generace ESA
- ✓ 2000 - MacDougall, Semin Nephrol
„Novel erythropoiesis stimulating protein“
- ✓ 2001 - *Aranesp* (Amgen)

Darbepoetin

- ✓ **poločas** je 3x delší
- ✓ nižší **frekvence** aplikací
- ✓ 2001 schválen pro CHRI
- ✓ 2002 schválen pro chir. anémii
- ✓ **150 μ g** 1x týdně (*1 μ g = 200 IU rHu-EPO*)
- ✓ nízká imunogenita

C.E.R.A.

- ✓ **třetí** generace ESA
- ✓ „continuous EPO receptor activator“
- ✓ *methoxy polyethylene glycol epoetin beta*
- ✓ **Mircera**® (fa Roche)
- ✓ 15.11.2007 uvolněn FDA

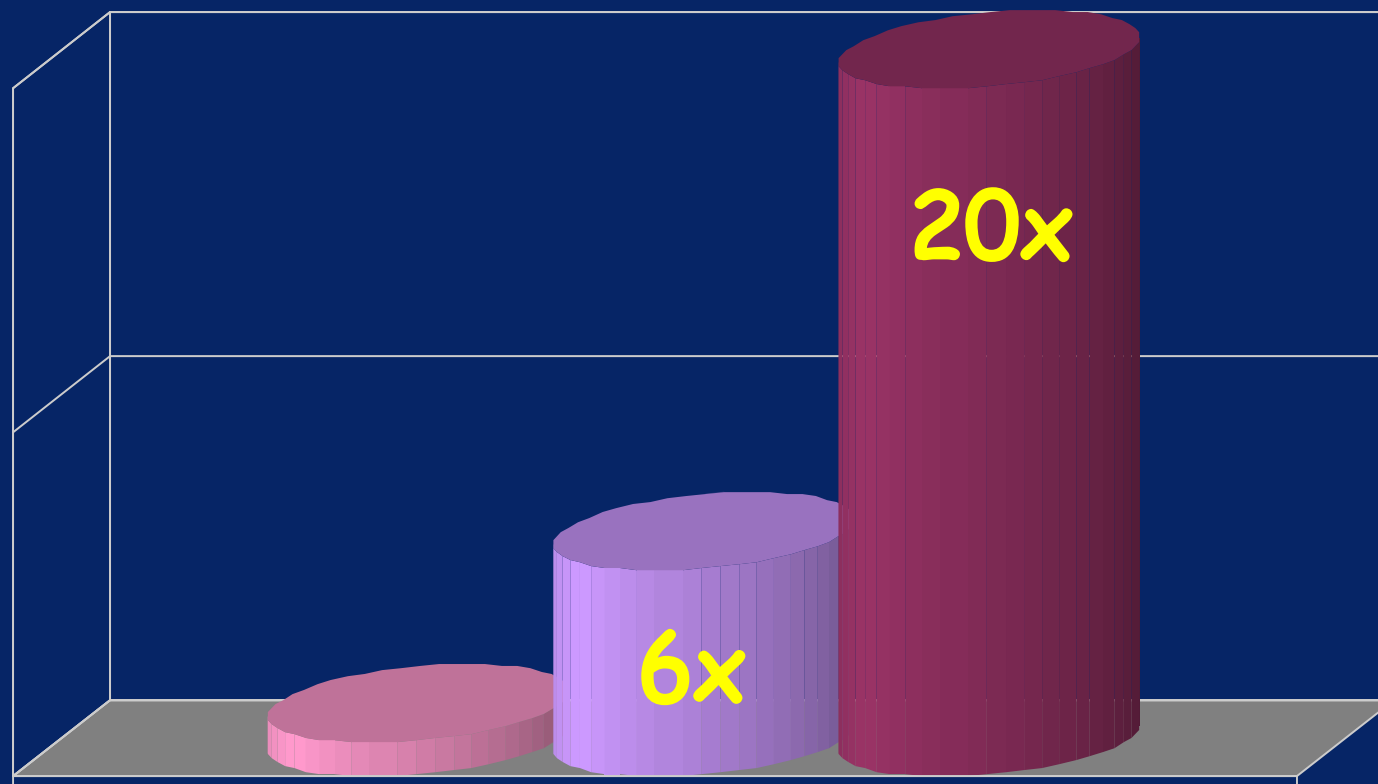


C.E.R.A.

- ✓ *dramaticky **delší poločas***
- ✓ *dávkování 1x1-2 měsíce*
- ✓ *s.c. nebo i.v.*
- ✓ *UK, Německo - přechod z II. generace na III. generaci*



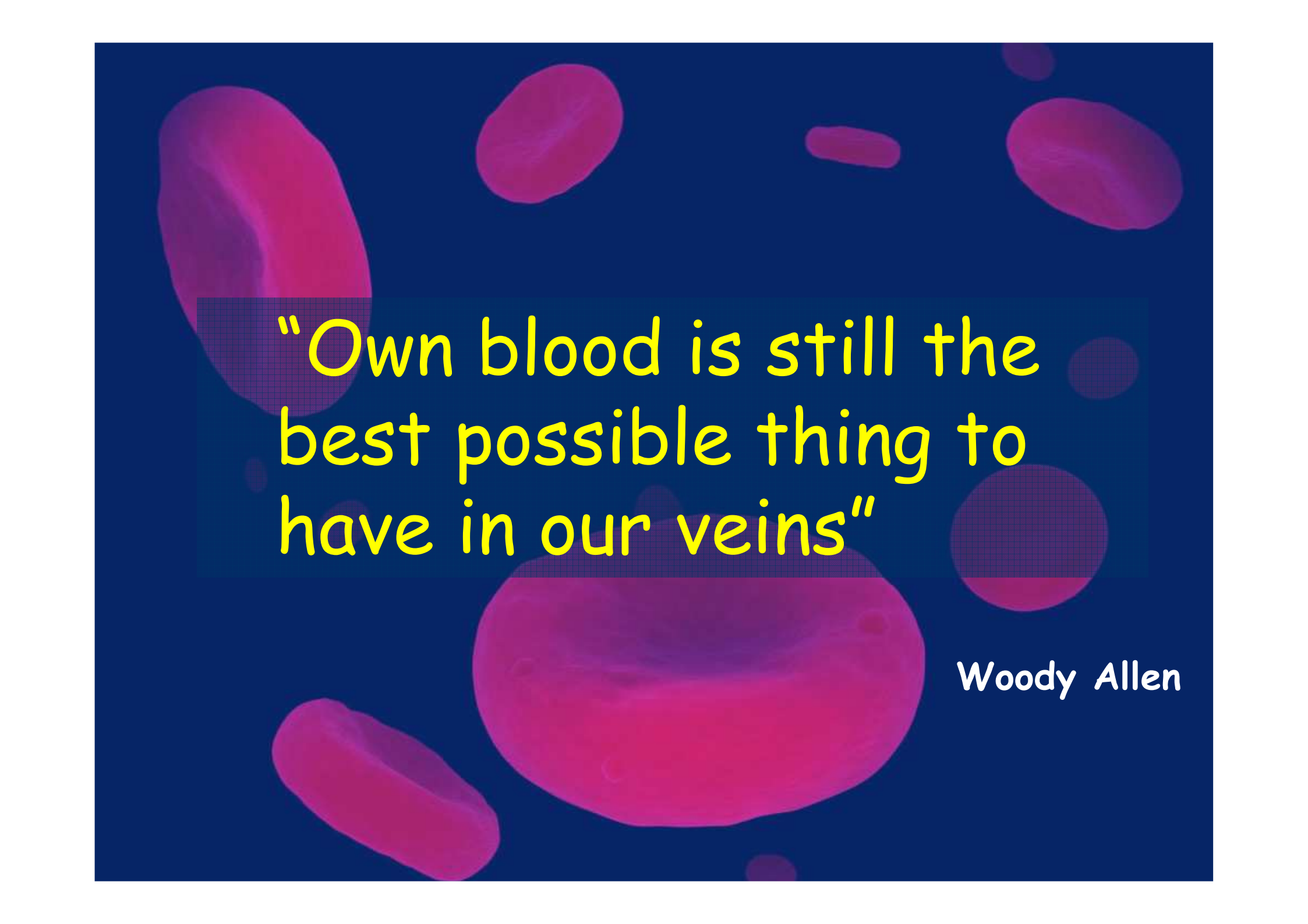
Biologický poločas



epoetin darbepoetin C.E.R.A.

to take home message

- ✓ krevní transfúze zlepšují prognózu jen zřídka
- ✓ z liberální strategie mohou profitovat:
 - ✓ pac. s nestabilní ICHS
 - ✓ pac. s těžkou COPD (dlouhodobá UPV)
- ✓ restriktivní strategie je vhodná pro naprostou většinu pacientů (vč. stabilní ICHS)

A microscopic view of several red blood cells (erythrocytes) against a dark blue background. The cells are biconcave and pinkish-red. One large cell is in the foreground, and several others are scattered in the background.

"Own blood is still the
best possible thing to
have in our veins"

Woody Allen

A microscopic view of several red blood cells (erythrocytes) against a dark blue background. The cells are biconcave discs, appearing as light pinkish-red structures with varying sizes and orientations. Some are in focus, showing their characteristic shape, while others are blurred in the background.

... děkuji Vám za
pozornost