




Plná krev



na oddělení urgentního
příjmu?

Ano, ale...

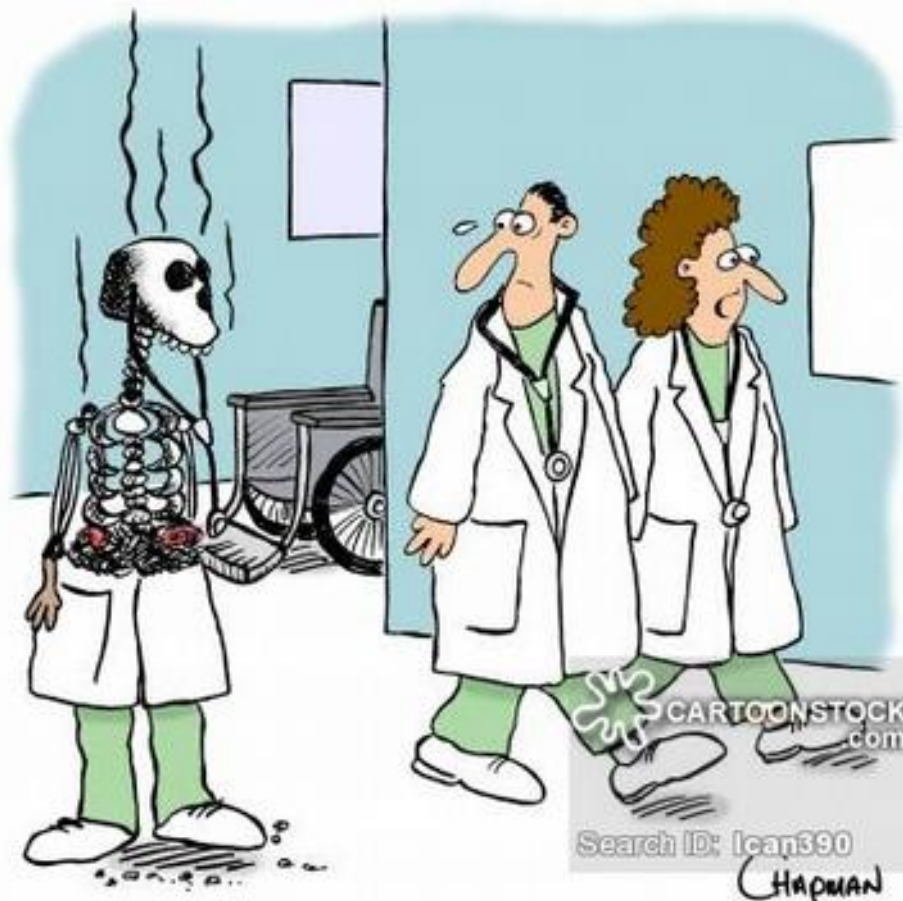
Konflikt zájmů



PRŮKAZ
o neschopnosti
k vojenské činné službě

Série AA - číslo * 538957

FEDERÁLNÍ
MINISTERSTVO NÁRODNÍ OBRANY



"Dr. Singh's the third E.R. burnout
we've lost this week."

Historie

Plná krev – první úspěšně používaný „transfuzní přípravek“

- **I. světová válka:**
 - **major Lawrence Bruce Robertson**
 - přímá transfuze
 - zjištění krevní skupiny bylo doporučováno, ale nebylo považováno za nezbytné
- **poslední měsíce I. světové války:**
 - Casualty Clearing stations Britského a amerického expedičního sboru
 - **kap. Oswald Hope Robertson:**
 - první „krevní banky“
 - krev skupiny 0 s přídavkem citrátu sodného
 - skladována maximálně 5 dní,
 - glukóza k prodloužení skladovatelnosti



profesionalita a lidský přístup

Historie – plnou krev rozdělíme!

II. světová válka:

- plná krev s trvanlivostí 21 dní
- objev ACD roztoku (kyselina citronová, citrát sodný, glukóza, aqua pro inj.)

Plná krev se začala dělit na transfuzní přípravky

- „Jeden dárce zachrání 3 životy“
- důvodem bylo prodloužení trvanlivosti oddělených komponent
- zlepšení ekonomiky a efektivity krevních převodů
- nebyl podán žádný důkaz medicínského přínosu



Loutit JF, Mollison PL. Disodium Citrate-Glucose Mixture as a Blood Preservative. Br Med J. 1943 Dec 11;2(4327):744-5.

Současnost – plná krev ano

Současná bojiště (Afganistán, Sýrie, Irák):

- „kdo ztrácí krev, potřebuje krev“
- **koloidy** – aktuálně na indexu, koagulopatie, nefropatie
- **krystaloidy** – minimální volumový efekt, diluční koagulopatie, otoky
- **albumin** – příliš se neosvědčil
- **Doporučení:**
 - různé formy „rekonstituované plné krve“ – masivního transfuzního protokolu
 - hypotenzní resuscitace, vazopresory

Ale:

Je možné jednoduše převést vojenské zkušenosti do civilní medicíny?

Specifické spektrum pacientů: mladí, zdraví, specifický typ poranění

Většina armádních studií zkoumala podání čerstvé (ev. i teplé) plné krve



Ravi PR, Puri B. Fluid resuscitation in haemorrhagic shock in combat casualties. *Disaster Mil Med.* 2017 Jan 17;3:2.

FAKULTNÍ NEMOCNICE
OLOMOUC

profesionalita a lidský přístup

Plná krev ano, ale...

...není plná krev jako plná krev

- **Chladná (chlazená) plná krev**

- 450–500 ml krve v antikoagulačním roztoku CPD, CP2D, CPDA-1,...
- uchovávaná při teplotě 1–6 °C max. po dobu 21 (CPDA-1 35 dní)
- testována na transfuzí přenosné nákazy
- **stejnokupinová**
- leukoredukována
- **čerstvá chladná plná krev** – použita do 48 hodin po odběru

- **Teplá čerstvá plná krev**

- odebírána předem testovaným dárčům
- bez testu na transfuzí přenosné nákazy (nebo rychlotest)
- stejnokupinová, mnohdy s leukocyty
- Uchovávaná při teplotě 22 °C a aplikovaná do 8 hodin od odběru (případně poté chlazená na 4 °C a aplikovaná do 24 hodin)
- vyšší riziko přenosu infekce
- pravděpodobně lepší prokoagulační efekt, delší životnost trombocytů
- v civilní medicíně je složité ji podat

Plná krev ano, ale...

...není plná krev jako plná krev

- **Chladná (chlazená) plná krev vs. teplá čerstvá plná krev**
 - **Spinella et al.:** užití čerstvé teplé plné krve je spojeno s lepším outcomem
 - **Perkins et al:** rozdíl v outcome není
 - obě studie zkoumaly podání čerstvé plné krve do 24 hodin od odběru
 - obě sledovaly bojová poranění
 - civilní studie zkoumající podání plné krve jsou podobně nejednoznačné
 - chybí prospektivní randomizovaná studie nebo metaanalýza

Mohr R, Martinowitz U, Lavee J, Amroch D, Ramot B, Goor DA. The hemostatic effect of transfusing fresh whole blood versus platelet concentrates after cardiac operations. J Thorac Cardiovasc Surg. 1988 Oct;96(4):530-4.

Spinella PC, Perkins JG, Grathwohl KW, Beekley AC, Holcomb JB. Warm fresh whole blood is independently associated with improved survival for patients with combat-related traumatic injuries. J Trauma. 2009 Apr;66(4 Suppl):S69-76.

Perkins JG, Cap AP, Spinella PC, Shorr AF, Beekley AC, Grathwohl KW, Rentas FJ, Wade CE, Holcomb JB; 31st Combat Support Hospital Research Group. Comparison of platelet transfusion as fresh whole blood versus apheresis platelets for massively transfused combat trauma patients (CME). Transfusion. 2011 Feb;51(2):242-52.

Plná krev ano, ale...

**...zatím není (a nejspíš ani nebude) stejnoskupinová
čerstvá teplá plná krev**

Transfuzní oddělení jsou schopna dodat
**chlazenou deleukotizovanou univerzální plnou krev
(0 Rh- s nízkým titrem protilátek)**

Plná krev ano, ale...

...chlazená deleukotizovaná univerzální plná krev bude k dispozici v omezeném množství limitované počtem vhodných dárců

...při výrobě je nutno použít destičky šetřící leukoredukční filtr

- cena cca 7800,- Kč

...obsahuje protilátky anti-A a anti-B v nízkém titru

- zatím není jednoznačně specifikováno, jak nízký titer je tolerovatelný
 - » doporučeno je vytvořit si vlastní standard
- riziko potransfuzní hemolytické reakce je nízké, ale není vyloučené

...antikoagulans je CPD/CPD-A

- skladování je horší než v SAGM, dá se předpokládat horší funkce ERY
- expirace 28 dní, **agregace TROM zachovaná jen 14 dní**
- menší objem antikoagulačního roztoku než u ERD

Plná krev ano, ale...

...tvrzení, že PK méně acidifikuje než ERY koncentrát je nepřesné:

- ERD se odebírají do antikoagulačního roztoku CPD. Ale po centrifugaci se resuspendují ve 100 ml roztoku SAGM, z roztoku CPD zůstává v přípravku méně než 5 ml
- 100 ml roztoku SAGM obsahuje: dextroza 0,9 g, chlorid sodný 0,877g, mannitol 0,525 g, adenin 0,0169 g.

...co TRALI?

- Selekcce dárců – mladí muži; ženy po vyšetření HLA senzibilizace

...co potenciálně těhotné poraněné ženy?

- zatím není jednoznačné doporučení pro možnou Rh inkompatibilitu plodu.
- obligatorní těhotenský test u poraněných žen

Plná krev ano, ale...

...trombocyty mají dobrou agregační aktivitu, ale z oběhu záhy (cca 8 hodin) mizí

- schopnost agregace klesá s délkou skladování plné krve

...po jejím podání je teoreticky zvýšené riziko trombózy

- následkem aktivace destiček a leukocytů

a

ve studii Seheulta et al.:

Outcome nemocných, kterým byly podány 4 TU PKD 0 Rh- byl stejný jako u těch, kterým byla krevní ztráta hrazena konvenčním způsobem.

Seheult JN, Anto V, Alarcon LH, Sperry JL, Triulzi DJ, Yazer MH. Clinical outcomes among low-titer group O whole blood recipients compared to recipients of conventional components in civilian trauma resuscitation. Transfusion. 2018 Aug;58(8):1838-1845.

Plná krev ano, je bezpečná stejně jako podání jednotlivých složek, ale...

... prospektivní civilní randomizované velké studie, které by měly prokázat lepší efektivitu PK ve srovnání s MTP dosud probíhají:

- **PPOWER**: podání 2 TU PK 0 Rh- v přednemocniční péči ve. Zatím pilotní studie. Výsledky jsou očekávány na konci roku 2021
- **STORHM trial**: srovnání konvenční hemoterapie (1:1:1) a podání LT PK 0 Rh- u masivně krvácejících poraněných v 6 traumacentrech ve Francii. Začala v roce 2019

Sperry J. Pragmatic Prehospital Group O Whole Blood Early Resuscitation Trial (PPOWER). Clinicaltrials.gov [online]. Bethesda: NIH NLM, 2018 [cit. 27.01.2020].

Martinaud C, Tiberghien P, Bégué S, Sailliol A, Gross S, Pouget T, Ausset S. Rational and design of the T-STORHM Study: A prospective randomized trial comparing fresh whole blood to blood components for acutely bleeding trauma patients. Transfus Clin Biol. 2019 Nov;26(4):198-201.

Plná krev ano, prokázaným benefitem je vyšší rychlost podání a jeho jednoduchost, ale...

...logistika odběru a podání je v civilním sektoru složitá.

**1. 1. 2020 SUKL schválil podání a cenu PKD 0 Rh-
Byl to jen startovní výstřel.**

Plná krev ano, prokázaným benefitem je vyšší rychlost podání a jeho jednoduchost, ale...

Musíme si odpovědět na mnoho otázek:

Jak ji budeme připravovat?

Na úkor přípravy O Rh- ERD?

Kolik jí budeme připravovat?

Spotřebovat do 14 dnů?

Kde ji budeme skladovat?

Ideálně v lednici na Urgentním příjmu

Plná krev ano, prokázaným benefitem je vyšší rychlost podání a jeho jednoduchost, ale...

Musíme si odpovědět na mnoho otázek:

Komu ji budeme podávat?

Jen traumatizovaným?

I jiným akutně krvácejícím – např. do GIT?

I masivně peroperačně krvácejícím?

Kolik jí budeme podávat?

Jak omezíme spotřebu?

Plná krev ano, prokázaným benefitem je vyšší rychlost podání a jeho jednoduchost, ale...

Musíme si odpovědět na mnoho otázek:

Pustíme ji do přednemocniční péče?

Komu? RLP posádce? RZP posádce?

Jen HEMS?

Posádkám s dlouhým dojezdem do traumacentra?

A kolik jí podáme v PNP?

Jak zařídíme kontrolu kvality skladování v PNP?

**Plná krev ano, prokázaným benefitem je
vyšší rychlost podání a jeho jednoduchost,
ale...**

...budeme jí mít dostatek?

...nebudeme ji zbytečně vyhazovat?

Plná krev ano, ale...

... nečekejme od ní zázraky.

... bez ERD, FFP, TAD, fibrinogenu a bez PCC se i s PKD nejspíš neobejdeme.

... intenzivista jen umožní postiženému dožít se zastavení krvácení. Plná krev je jen další eso (nebo dvojka) v jeho rukávu.



Plná krev ano, ale...



...šikovný chirurg je taky třeba.

