

Transfuzní služba

MUDr. Eva Linhartová

Oddělení krevní banky FN Motol

Základní pojmy

- **Transfuzní přípravky** - přípravky získané z jednoho odběru krve plné krve (zpracováním nebo odběrem na separátorech krevních elementů) na TO
X
- **Krevní deriváty** - jsou vyrobené technologiemi farmaceutického průmyslu z poolované plazmy (protivirové ošetření) albumin, IVIG, faktor VIII, IX...

Definice podle zákona 378/2007 Sb.

- Léčivé přípravky
 - **Krevní deriváty**: průmyslově vyráběné léčivé přípravky pocházející z lidské krve nebo lidské plazmy (albumin, koag.faktory, imunoglobuliny..)
 - **Transfuzní přípravky**: lidská krev a její složky zpracované pro podání člověku transfuzí za účelem léčení nebo předcházení nemoci, pokud nejde o krevní deriváty
 - Nepatří sem kmenové buňky

Léčba krví nebo jejími složkami (§32 Zákon 373/2011 Sb. „o specifických zdravotních službách, účinnost od 1.4.2012)

- Léčbou krví se rozumí podání transfuzních přípravků pacientovi transfuzí a krevních derivátů a dalších léčivých přípravků pocházejících z lidské krve pacientovi v rámci preventivní nebo léčebné péče.

Transfuzní přípravky

- Získávají se zpracováním běžných odběrů krve
- speciálními odběry na separátorech krevních elementů (přístrojovou aferézou)



Transfuzní přípravky

- Plná krev
 - Slouží především jako surovina pro přípravu TP -výjimka:
 - autotransfuze
 - APK
- erytrocyty
- plazma
- trombocyty
- granulocyty
- EBR, ERD
- P, PA
- TB, TA, TAD, TADR
- GA, GPK

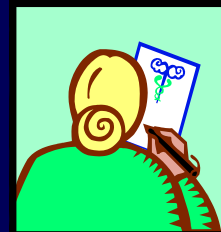
Plná krev

Transfuzní přípravek

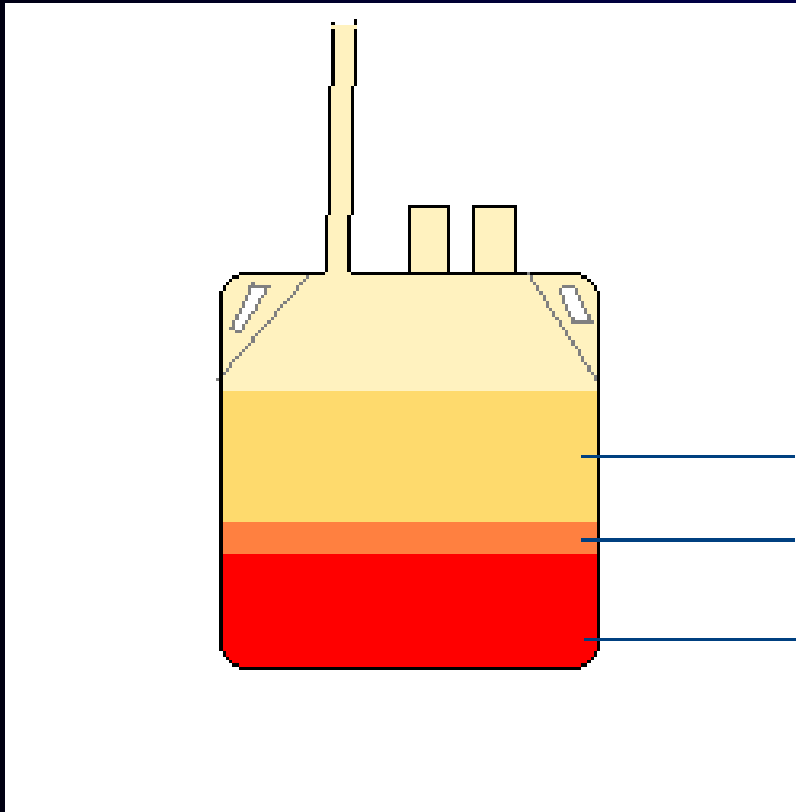


Cesta od dárce k příjemci TP

- Dárce
- Vyšetření
- Odběr
- Zpracování („výroba“) a laboratorní vyšetření
- Propuštění a skladování TP
- Příjemce



Krevní vak po centrifugaci



- Plazma
- buffy coat =
trombocyty a
leukocyty
- erytrocyty

Obecné zásady transfuze

- Transfuze plní substituční úlohu. Chybějící složku je třeba nahradit transfuzním přípravkem (TP) s co nejmenší příměsí ostatních složek krve.



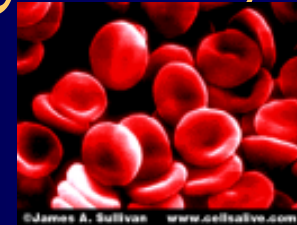
Obecné zásady transfuze

- Před každou transfuzí je nutné pečlivě zvážit indikaci.
- Lékař, který transfuzi indikuje, si musí být vědom rizika s tímto druhem léčby spojeného.

Obecné zásady transfuze

- Každá neindikovaná transfuze se považuje za kontraindikovanou.
- Lékař, který aplikuje transfuzi, odpovídá za její správné provedení a dokumentaci.
- Lékař je povinen seznámit pacienta s podáním transfuze a rizicích s ní spojenými (informovaný souhlas)

Indikace k substituci erytrocytů



- **Substituce je vhodná:**
- při poklesu Hb pod 70 g/l v případě klinických projevů anémie
- při poklesu Hb pod 90 g/l u pacientů s klinicky významným kardiopulmonálním nebo cerebrovaskulárním onemocněním

Indikace k substituci erytrocytů

- Při poklesu Hb pod 80 g/l u jednoduchých, nekomplikovaných operací
- při poklesu Hb pod 100 g/l u komplikovaných kardiologických operací

Indikace k substituci erytrocytů

- Při poklesu Hct pod 0,40 - 0,27 u novorozence v závislosti na klinickém stavu, hmotnosti a rychlosti vzniku anémie

Plazma



- Okamžité zmrazení při výrobě uchová labilní koagulační faktory ve funkčním stavu
- povinnost 6 měsíční karanténizace – až po opakovaném vyšetření dárce lze propustit přípravek ke klinickému použití
- dávka 12-15 ml/kg hmotnosti
- 1 ml plazmy/kg zvýší obs. koag. ff o 1-2%

Indikace plazmy

- Koagulační poruchy (prokazatelné prodloužení testů aPTT a PT)
- deficit faktorů, u kterých nejsou k dispozici koncentráty
- okamžité zrušení efektu perorálních antikoagulancií při nedostatku vitamin K dependentních proteinů.

Indikace plazmy

- DIC -akutní diseminovaná intravaskulární koagulace ve fázi konzumpce koagulačních faktorů
- TTP -trombotická trombocytopenická purpura - v rámci léčebné plazmaferézy
- krvácení u novorozenců s deficitem vitamínu K, např. při obstrukci žluč. cest
- popáleniny

Podmínečné indikace plazmy

- Masivní transfuze (= náhrada celého objemu krve pacienta transfuzemi během kratší doby než je 24 hodin) - k podpoře koagulace nutné min 4. T.U. plazmy
- jaterní onemocnění - při krvácení, v přípravě před invazivními dg. výkony
- kardiochirurgické operace -patol.koag.nález

Podmínečné indikace plazmy

- Speciální pediatrické indikace - výměnná transfuze novorozence - potřeba úpravy hodnoty hematokritu v erytrocytárním přípravku
- těžké sepse novorozenců

Podání plazmy není odůvodněné

- U hypovolemických stavů - zde bezpečnější koloidní roztoky, krystaloidy nebo albumin
- nutriční podpora a stavy se ztrátou bílkovin
 - →k dispozici speciální přípravky nutriční (AMK, tuky)
- imunodeficitní stavy

Indikace podání trombocytů



- Závažná krvácení při počtu trombo pod $50 \times 10^9/l$ nebo při trombocytopenii
- závažná nechirurgická krvácení při trombocytopenii po operaci v mimotělním oběhu
- příprava na chirurgický výkon při trombocytopenii pod $50 \times 10^9/l$ nebo při prokázané trombocytopenii

Indikace podání trombocytů

- Preventivně při trombocytopenii u poruch dřeňové krvetvorby, kdy počet trombo je nižší než $10 \times 10^9/l$ nebo nižší než $20 \times 10^9/l$ a současných známkách infekce
- při život ohrožujícím krvácení u pac. s ITP (např. krvácení do CNS)
- ostatní indikace konzultovat s hematologem

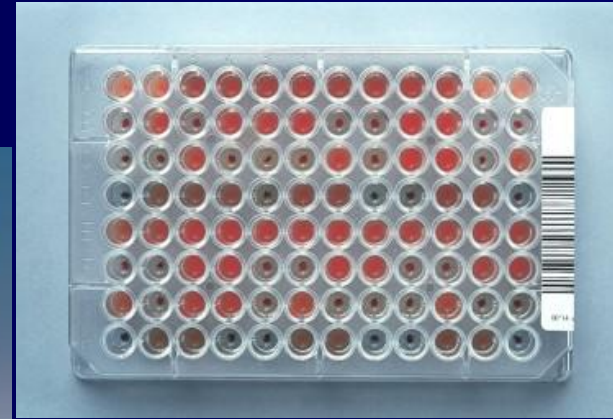
Kontraindikace podání trombocytů

- Trombotická trombocytopenická purpura

Předtransfuzní vyšetření

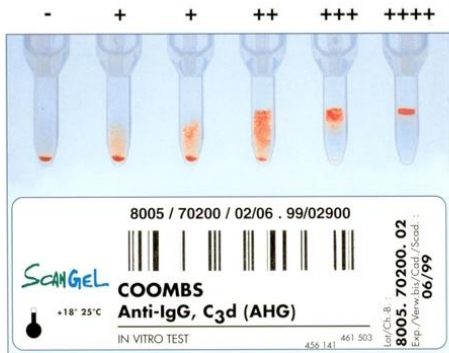
- Příjem vzorku
- Centrifugace („stočení“)
- Vyšetření **KS**
- **Screening protilátek**
- Výběr TP
- **Testy kompatibility**





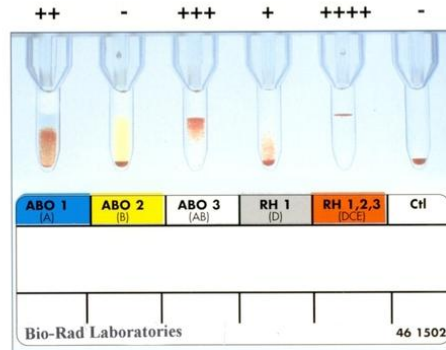
Hodnocení výsledků

Detekce a identifikace protilátek



Coombs Anti-IgG, -C₃d (AHG)
Neutral
Coombs + Neutral
Anti-IgG
Direct Coombs

Vyšetření krevní skupiny a Rh



Monoclonal ABO/RH
Monoclonal RH/K phenotypes



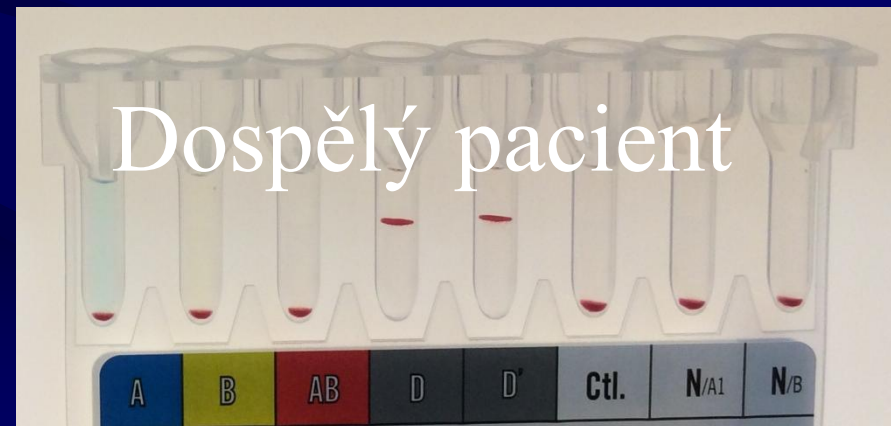
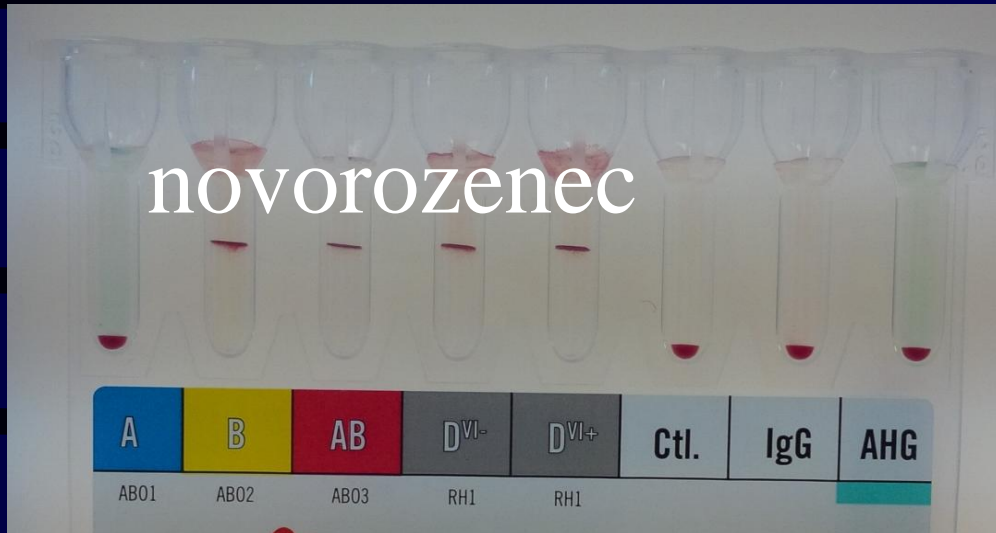
BIO-RAD

ap r
Společnost s ručením omezeným

Severozápadní V/35, 141 00 Praha 4 - Spořilov
tel./fax: 0272 76 44 21, e-mail: aprpraha@ap.r.cz
Expeditce - Budovcova 2, 612 00 Brno - Kr. Pole
tel./fax: 0549 21 00 78-9, e-mail: aprbrno@vslav.cz

Bio-Rad Laboratories
3, bd Raymond Poincaré
92430 Marnes La Coquette - France
TEL 33 (1) 47 95 60 00 - Fax 33 (1) 47 41 91 33

Vyšetření krevní skupiny v kartě



Screening nepravidelných protilátek



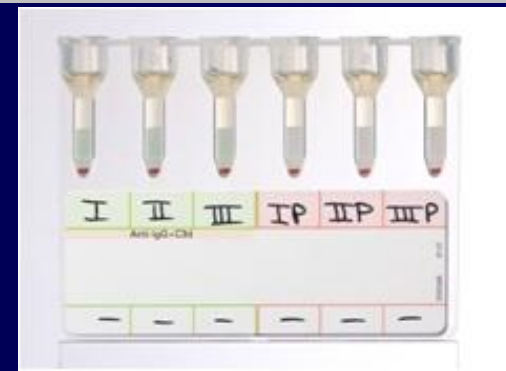
Screening protilátek – čtyřkrvinkový



	dárce	Rh-hr	Kell					Duffy		Kidd		Lewis		P	MNS				Luth		Xg						
			D	C	E	c	e	Cw	K	k	Kpa	Kpb	Jsa		Jsb	Fya	Fyb	Jka	Jkb	Lea		Leb	P1	M	N	S	s
I	CCDee	R1R1	+	+	0	0	+	0	+	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	+	+	+	0	0	+	0
II	ccDEE	R2R2	+	0	+	+	0	0	0	+	0	+	0	+	+	+	+	0	+	0	+	+	0	0	+	0	+
III	ccddee	rr	0	0	0	+	+	0	0	+	0	+	0	+	+	0	0	+	+	0	+	0	+	0	+	0	+
IV	CwCDee	R1wR1	+	+	0	0	+	+	0	+	0	+	nt	+	+	+	0	0	+	+	0	+	0	+	0	+	0
autok																											

+ pozitivní reakce

0 negativní reakce



Indikace transfuze



- **Vitální indikace**
- výdej okamžitý nebo s orientačními testy
- lékař sleduje celý průběh transfuze
- Všechny neprovedené testy (laboratorní) se vyšetřují bez prodlení následně

Indikace transfuze

- **Statim**
 - požadavek vyřizován přednostně
 - Předtransfuzní vyšetření je dokončeno
- **Základní**
 - Přípravek je objedнан na den, hodinu
 - Vyšetření je kompletní

Indikace transfuze

- **Organizační postup „Type and screen“**
- Vyšetřena krevní skupina a screening protilátek
- Dokončení vyšetření až na základě požadavku
- Využití, kde je předpoklad nepodání TP

Skladování transfuzních přípravků

- TP s obsahem erytrocytů
(chladnička)

$+4 \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$



- TP s obsahem trombocytů
(třepačka)

$+22 \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$



- čerstvě zmražená plazma
(mrazicí pult)

$-30 \text{ } ^\circ\text{C}$

Doba skladování TP obecně

- Plná krev (=pouze AT) – 35 dní
- Erytrocyty – 42 dní
- Trombocyty – 5 dní
- Plazma –3 roky zmrazená pod -30°C

mimo rozmezí skladovacích teplot -
nápravná opatření (\pm likvidace přípravku)

Zacházení s transfuzními přípravky

- Do žádného transfuzního přípravku se nesmí přidávat léky či infuzní roztoky!!!

Deleukotizace TP

- = Snížení obsahu leukocytů v TP snižuje NÚ vyvolané leuko obsažené v celulárních TP - zabraňuje:
- febrilní nehemolytické reakci
- imunizaci proti HLA (=human leucocyte antigen) a HPA (=human platelet antigen)
- refrakternosti na léčbu trombocyt.přípravky

Deleukotizace TP

- Zabraňuje akutnímu plicnímu postižení (TRALI)
- Další výhodou je:
- prevence reakce štěpu proti hostiteli
- zabránění přenosu leukotropních infekcí

Deleukotizace

- Je proces, při kterém dochází ke snížení obsahu leukocytů na hodnotu pod 1×10^6 /jednotku
- sníží NÚ leukocytů a jejich působků - cytokinů omezí

Deleukotizace - provedení

- 2 způsoby:
- **In - line filtrace před zpracováním** (filtrace plné krve po odběru před dalším zpracováním a skladováním)
- použití bed-side filtru (méně vhodné)



Indikace k podání deleuko TP

- 1) **prevence HLA aloimunizace**
 - u polytransfundovaných pacientů (hematoonko, dialyzovaní)
 - pacienti před a po transplantacích
- 2) **prevence nehemol.febrilní potr. reakce**
 - u pac. s opak. reakcemi
 - u pac. s prok. HLA protilátkami

Indikace k podání deleuko TP

- 3) **prevence refrakternosti na léčbu trombo přípravky** (příčina aloimunizace)
- 4) **prevence infekce krví přenášenými viry**, zejména CMV, EBV, HTLV
 - před a po orgánových transplantacích
 - u ostatních imunosuprimovaných pac.
 - u nedonošených a novorozených dětí

Indikace k podání deleuko TP

- u intrauterinních transfuzí
- u těhotných
- u dětí po operaci srdce a velkých cév
- 5) **částečná prevence potransfuzní GVHD**
(+ nutné ozáření přípravků)
 - u pacientů s vrozenými a získanými imunodeficity

Indikace podání deleuko TP

- u nedonošených a novorozenců
- u intrauterinních transfuzí
- u event. příbuzenského dárcovství
- 6) **prevence potransfuzní imunosuprese**
 - po operacích tumorů, srdce,
po transplantacích, při popáleninách

Indikace pro podání mikroagregátových filtrů

- Prevence febrilních nehemolytických potransfuzních reakcí (u masivních transfuzí a transfuze plné krve/PK-autotransfuze)
- prevence plicní dysfunkce

Ozáření transfuzních přípravků

- Doporučuje se u:
- kandidátů transplantace kostní dřeně
- pac. s vroz. sy imunodeficiencie
- intrauterinních transfuzí
- nedonošených
- pac. hematologických



Ozáření transfuzních přípravků

- onkologických pac. při intenzivní chemoterapii, radioterapii
- pac. po transplantaci orgánů a imunosupresivní terapii
- polytransfundovaných pac.
- při příbuzenské transfuzi (částečná shoda HLA)

Erytrocytární transfuzní přípravek



segmenty

Transfuzní oddělení

Číslo odběru

RAD-SURE™ OPERATOR _____ DATE 23.5.16
25 Gy INDICATOR _____ IRRADIATED
Lot No. C296290U25 Exp. OCT 2018

Transfuzní oddělení Nemocnice Chrumov

C2040 16 362159 10

FR0

1 TU

Rh(D) POZIT

Cc_{ee} K - Cw - Jka - b₊

M - N - S + s₊

**ERYTROCYTY
RESUSPENDOVANÉ DELEUKOTIZOVANÉ**

objem 292 ml

hemoglobin min. 40 g/TU

Vyrobena z 405 - 495 ml krve.

Odebráno do 63 ml CPD.

Resuspendováno v 100 ml SAGM

Uchovávejte při +2°C až +6°C

Ó podání rozhoduje lékař.

Vyhovuje v předepsaných testech.

Odebráno 16.05.2016

Použitelné do 26.06.2016

Nebezpečný odpad.

REF CQ32250

LOT 411126FA00

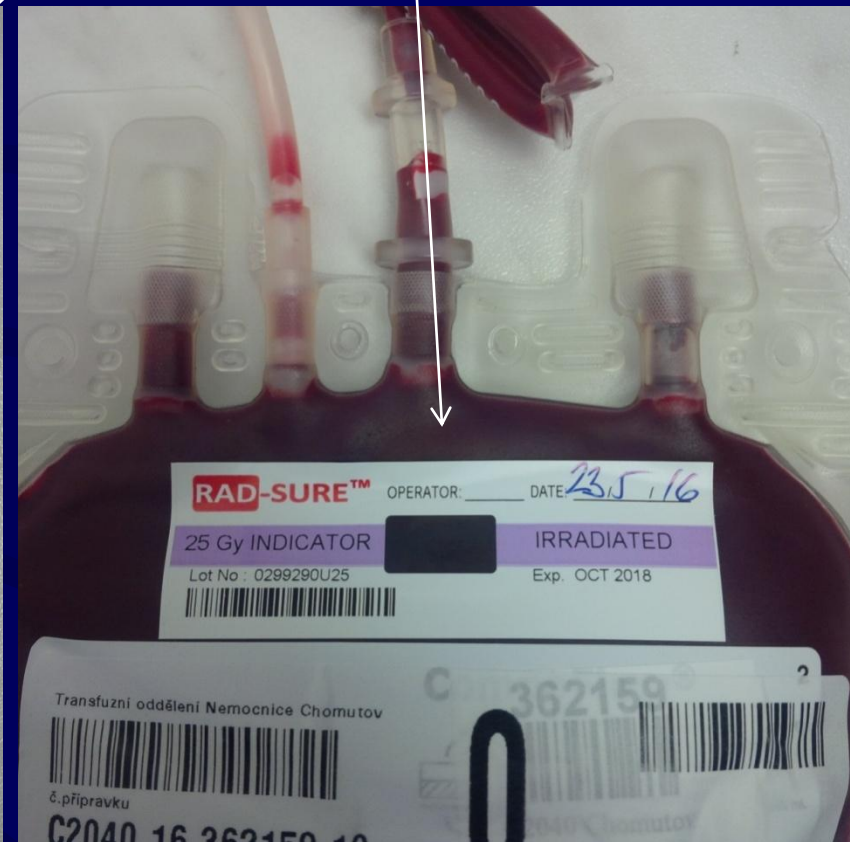
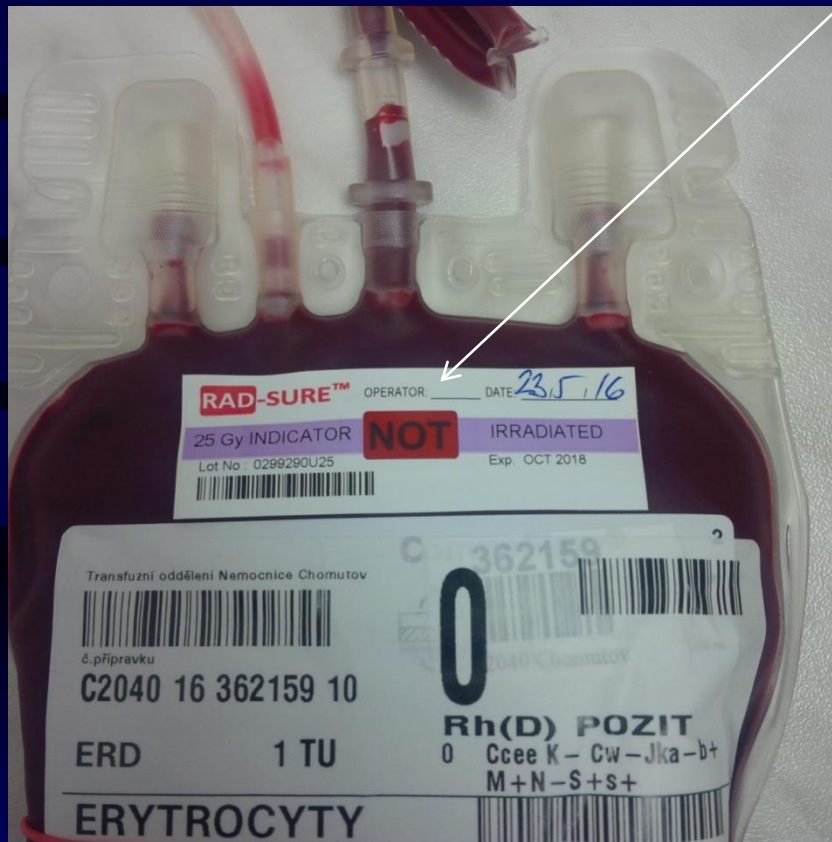
2 FRCQ32250

411126FA00

rok

porce

Ozařovací štítek před a po ozáření



Potransfuzní reakce

- Akutní
- pozdní

- imunologické
- neimunologické

Akutní potransfuzní reakce

- **Imunologické**

- akutní hemolytická r.
- febrilní nehemolytická
- anafylaktická
- alergická
- plicní edém
nekardiálního původu
- TRALI

- **Obvyklá příčina**

- erytrocytární inkompat
- dárcovské leu, složky
- Ab proti IgA u příjem.
- Ab proti bílk plazmy p
- Ab proti leu nebo aktivace
komplementu
- HLA Ab vdárc.plazmě reag
s leu příjemce

Akutní potransfuzní reakce

- **Neimunologické**
- septický šok, vysoká horečka
- městnavé srd.selhání
- hemolýza (pasivně získaná, akutní)
- **Obvyklá příčina**
- bakt.kontaminace TP
- objemové přetížení krev.oběhu
- destrukce ery fyz nebo chem.vlivy, nadměrné výkyvy teploty, mísení s neizotonickými roztoky

Možné následky masivních transfuzí

- Diluční trombocytopenie
- diluční koagulopatie
- citrátová toxicita
- poruchy ABR
- hyperK⁺, Na⁺, NH₃, hyperfosfatémie
- hypotermie
- syndrom ARDS (acute respiratory distress sy)

Pozdní potransfuzní reakce

- **Imunologické**

- hemolýza (větš.mírná)
- reakce štěpu proti hostiteli
- potransfuzní purpura
- aloimunizace proti Ag krevních elementů a plazmat. proteinů
- imunosuprese

- **Obvyklá příčina**

- anamnestický vzestup tvorby protilátek proti transfuzí převedeným ery
- přihojení trf.převedených lymfo
- Ab proti trombocytům
- expozice daným Ag dárc.původu

Pozdní potransfuzní reakce

- **Neimunologické**
- přetížení Fe
- přenos inf.chorob
- **Obvyklá příčina**
- opakované transfuze (100x)
- infekční agens v TP

Postup při podezření na potransfuzní reakci

- Vyloučit hemolytickou reakci z důvodů AB0 inkompatibility!!!!
- Pozor u pac. v celkové anestezii (chybí subj.příznaky)!
- Okamžitě zastavit transfuzi
- ponechat i.v. přístup (kontinuální infuzí fyziologického roztoku)

Postup při podezření na potransfuzní reakci

- Kontrola shody identifikačních údajů na štítku přípravku, průvodce, výsledku předtransfuzního vyšetření a identifikace pacienta. Zkontrolovat dokumentaci pacienta s ohledem na záznamy o minulých transfuzích a laboratorních vyšetřeních (AB0 Rh(D), nepravidelné protilátky)
- Při diskrepanci kontrola všech dalších transfuzí - křížová záměna!!!!

Postup při podezření na potransfuzní reakci

- Kontrola makroskopického vzhledu TP, zejména známky hemolýzy, změny barvy a konsistence, přítomnost abnormálních shluků, zákalu, plynu či zápachu.
- Nahlásit reakci na TO/krevní sklad
- odběr vzorku krve pacienta
- krev a moč zaslat na příslušná vyšetření
- uchovat zbytek TP, předtransfuzní vzorky

Kasuistika – neimunní hemolýza tepelná (poškození TP teplem)

- Transfuzní přípravek ERD
- Ohřívací přístroj transfuzních přípravků
- Kontrola teploty na přístroji
- Nepřesahovat nastavení 37°C (lépe 36,5°C)
- Kontrola vaku – při jakékoli pochybnosti nepodávat přípravek pacientovi
- Prevence – jiný ohřívač



Pozor:
Nastav
teplotu !!

Požadovaná vyšetření ihned

- Odeslat:
- **vzorek** krve pac. po reakci do KB/TO
- **TP se trf.setem**, u kterého došlo k reakci, event předchozí zbytky podaných TP
- vyplněný **formulář** „Zpráva o klinické reakci po transfuzi“

Požadovaná vyšetření ihned

- Potransfuzní vzorek krve a moči na přítomnost volného Hb
- při podezření na bkt.kontaminaci zajistit vyšetření na kultivaci - pacient při 37°C,
- TP kultivace při 4°C, 22°C a 37°C (zajišťuje KB)

Další vyšetření

- Biochemická
- haptoglobin
- hladina nekonj. bilirubinu a její kinetika (maximum bývá 5 až 7 hodin po hemolytické reakci)
- monitorování renálních funkcí
- vyšetření moče (volný Hb, hemosiderin)

Další vyšetření hematologická

- KO
- koagulace
- protilátky proti leuko a trombo
- protilátky proti IgA
- vyšetření kardiopulmonálního systému
- vyšetření krví přenosných chorob příslušnou laboratoří

Dokumentace a hlášení potransfuzních reakcí

- Každá reakce musí být dokumentovaná ve zdravotní dokumentaci pacienta a vedena v informacích při propuštění pacienta (event.při překladu)
- těžká - přednostovi kliniky
- z imunohematologických příčin laboratoři, která prováděla předtransfuzní vyšetření

Dokumentace a hlášení potransfuzních reakcí

- Závažné - řediteli zdr.zařízení
- z imunoheMATOL.příčin - vyšetření v referenční imunoheMATOLOGICKÉ laboratoři
- podezření na souvislost potr.reakce s kvalitou TP se hlásí výrobci
- závažné + výsledky na SÚKL
- podezření na přenos infekce transfuzí - orgánům hyg.služby a výrobci TP

Vlastní transfuze

- Kontrola shody údajů na průvodce přípravku a krevním vaku
- Ověřením **identifikace příjemce** a porovnáním s údaji na výsledku vyšetření („Jak se jmenujete?“)
- Ověření AB0 kompatibility příjemce a erytrocytového přípravku orientačním testem u lůžka. U trombokoncentrátu a plazmy porovnání výsledku testu s KS přípravku.
- „Biologický pokus“ = **zvýšený dozor** na začátku transfuze



Ověření krevní skupiny u lůžka

krevní skupina	ery pacienta + anti-A	ery pacienta + anti-B	ery konzervy + anti-A	ery konzervy + anti-B
A	+	-	+	-
B	-	+	-	+
AB	+	+	+	+
0	-	-	-	-



1 Po 1 kapce Anti A do každého modrého kroužku v horní i dolní polovině karty. Po 1 kapce Anti B do každého žlutého kroužku v horní i dolní polovině karty

2 V horní polovině karty do červených kapek po 1 kapce jiné krve příjemce. V dolní polovině karty do červených kapek po 1 kapce krve z krevní konzervy.

3 Měchadličky (pro oalkové 4 rozdílné vzorky využije oba konce 2 tyčinek) se krouživými pohyby promíchej kapky krve s kapekami diagnostik.

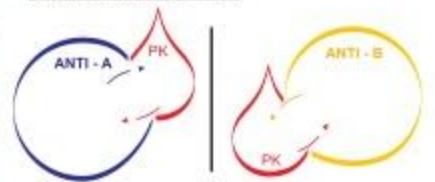
KAŽDÝ VZOREK JE NEZBYTNĚ PROMÍCHAT ČISTÝM KONCEM TYČINKY

www.ivtimuno.cz

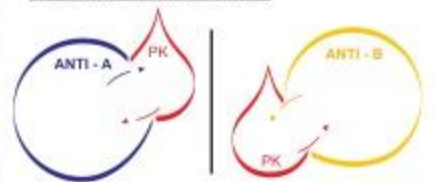
URČENÍ KREVŇÍCH SKUPIN

ANTI - A	ANTI - B	krevní skupina
+	-	A
-	+	B
+	+	AB
-	-	0

VZOREK KRVE PŘÍJEMCE ID:



VZOREK KREVŇÍ KONZERVY ID:



výsledná krevní skupina



výsledná krevní skupina

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ: Výsledky se odečítají do 1 minuty po promíchání za mírného kývavého pohybu diagnostickou kartou.



Blood type of cells	Genotype	Antibodies made by body	Reaction to added antibodies	
			Anti-A	Anti-B
A	$I^A I^A$ or $I^A i^O$	Anti-B		
B	$I^B I^B$ or $I^B i^O$	Anti-A		
AB	$I^A I^B$	Neither anti-A nor anti-B		
O	$i^O i^O$	Both anti-A and anti-B		

C2085 - krevní banka FN Motol

Žadatel : KCSB / Dětské kardiocentrum KCSB

Příjemce :

000000/0000

Testovací Jan

A1

Rh(D)pozit.

Přípravek :

ERD

1TU

A1

Rh(D)POZIT



C20010511146010

TF podán dne _____ od _____ do _____ hod.

ml _____ DG _____

Kontrola u lůžka: (+ , -)

Příjemce : anti-A ... anti-B ... KS _____

TF : anti-A ... anti-B ... KS _____

Biologická zkouška : _____

Reakce : _____

Před TRF: T°C _____ TK _____ Puls _____

vyš.moče _____

Po TRF : T°C _____ TK _____ Puls _____

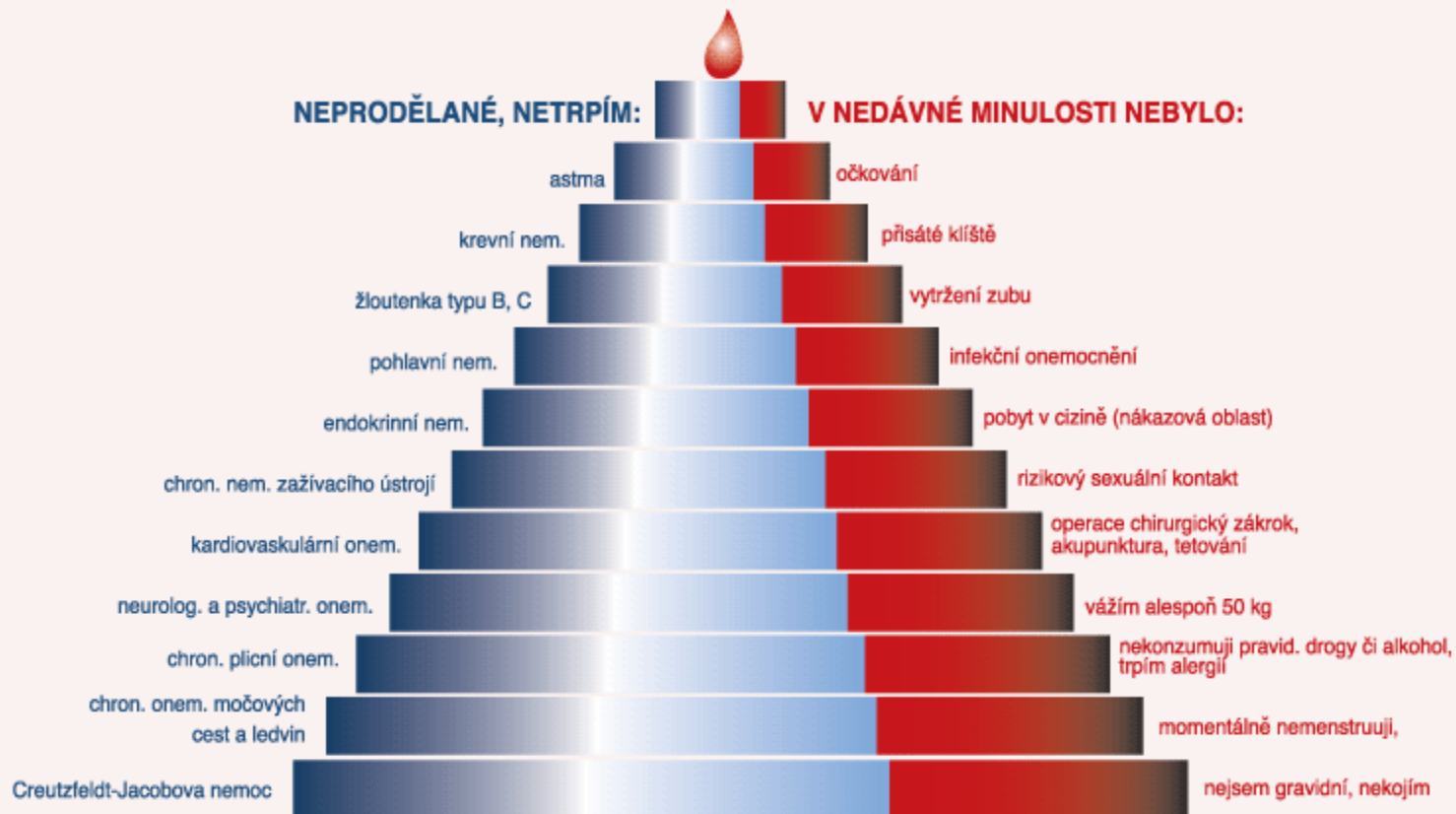
vyš.moče _____

Provedl:

Lékař _____ Sestra _____

Dárcovství krve

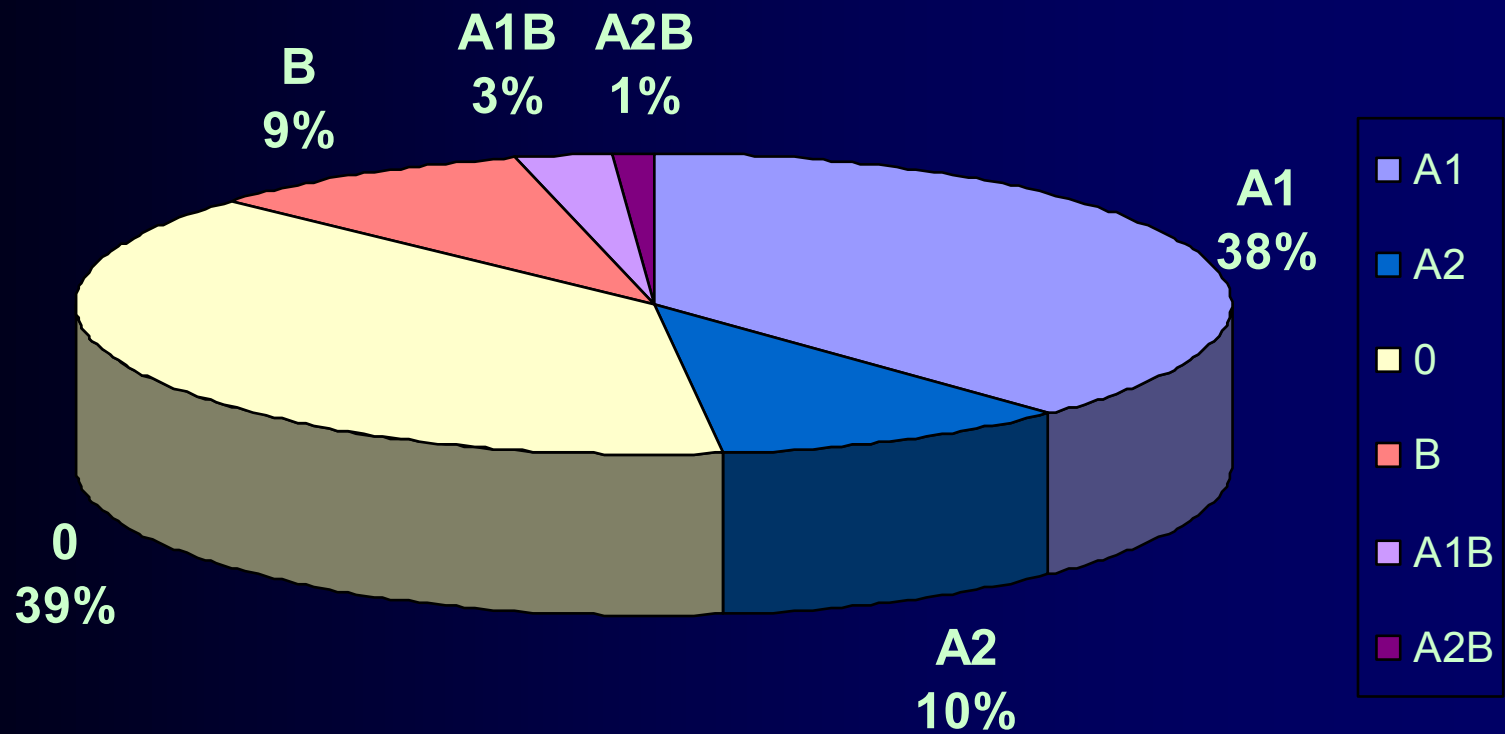
PODAŘILO SE VÁM BEZ PŘEKÁŽEK VYSTOUPIT AŽ NA VRCHOL PYRAMIDY?
V TOM PŘÍPADĚ SE ŘADÍTE DO JIŽ TĚMĚŘ VZÁCNÉ SKUPINY LIDÍ,
KTERÍ MOHOU DAROVAT KREV K ZÁCHRANĚ ZDRAVÍ I ŽIVOTŮ.



zavřít okno

zdroj: TO Fakultní nemocnice Královské Vinohrady

Zastoupení krevních skupin (střední Evropa)



Rh(D) pozitivní (+) 85%

Rh(D) negativní (-) 15%

Odkazy týkající se transfuzní problematiky

- Vyhláška o stanovení bližších požadavků pro zajištění jakosti a bezpečnosti lidské krve a jejich složek (**vyhláška o lidské krvi**) 143/2008 Sb.
- www.transfuznispolecnost.cz



Děkuji za pozornost



Autor: MUDr. Alexandra Bubeníková