

# Úvod do transfuzního lékařství



## Transfuzní přípravek

- IVLP
- Maximálně 10 dárců
- Není povinnost PRT
- Vyšší riziko přenosu infekcí
- Zařízení transfuzní služby v ČR
- Erytrocyty, trombocyty, plazma, granulocyty

## Krevní derivát

- HVLP
- Tisícovky dárců
- PRT povinně
- Minimální riziko přenosu infekcí
- Zahraniční frakcionační centra
- Koagulační faktory, imunoglobuliny, albumin...

# TYPY TRANSFUZNÍCH PŘÍPRAVKŮ

# *Plná krev*

- surovina pro výrobu TP
- k transfuzi se nepoužívá
  - jednotlivé komponenty plné krve mají odlišné optimální podmínky skladování
  - snaha hradit pacientovi cíleně složku krve, které má nedostatek
- výjimku představuje sporadické použití čerstvé plné krve v urgentní medicíně tam, kde je nutné hradit erytrocyty, trombocyty a plazmu současně

# *Erytrocyty*

- Doba použitelnosti: 42-49 dní
- Teplota skladování: 2-6°C
- Přednostně shoda AB0/RhD dárce a příjemce
- Předtransfuzní vyšetření

# ***Rozhodnutí o transfuzi je komplexní:***

- Příčina anémie
- Tíže anémie
- Doba a množství ztracené krve
- Schopnost kompenzace
- Výskyt chorob zhoršujících kompenzační mechanismy

# *Indikace*

Cílem transfuze erytrocytů je zajistit dostatečný přísun kyslíku do orgánů a tkání při hypoxii způsobené závažnou *anémií*.

- Hb > 100 g/l: indikace neexistuje
- Hb 70-100 g/l: individuální posouzení
- Hb < 60 - 70 g/l: indikace téměř vždy

1 TU erytrocytů zvýší koncentraci Hb o 10 g/l

# ***Trombocyty***

- Doba použitelnosti: 4-5 dní
- Teplota skladování: 20-24°C v klimatizované místnosti za nepřetržitého třepání na agitátoru
- Shoda AB0/RhD doporučena
- Předtransfuzní vyšetření se neprovádí



# *Indikace*

- ***Trombocytopenie či trombocytopatie***

- Léčebné podání při krvácení

- Petechie  $< 30 \times 10^9/l$
- Závažné  $30-75 \times 10^9/l$
- Život ohrožující  $< 75 \times 10^9/l$

- Profylaktické podání jako prevence krvácení

- $< 10-20 \times 10^9/l$
- před invazivními a chirurgickými zákroky obvykle pod  $50 \times 10^9/l$ , operace srdce a CNS  $80-100 \times 10^9/l$

1TD zvýší počet trombocytů o  $20-40 \times 10^9/l$

# *Plazma*

- Skladování: 36 M při -25°C, 3 M při -18°C
- Obsahuje proporcionální množství koagulačních faktorů i přirozených inhibitorů krevního srážení
- Přednostně AB0 shoda, RhD se nezohledňuje
- Předtransfuzní vyšetření se neprovádí

# *Indikace*

- Klinické využití plazmy je na ústupu, plazma je nahrazována HVLP:
  - koagulačními faktory
  - komerční směsnou S/D plazmou (OctaplasLG)
- ***Masivní krvácení***
- ***Krvácení při DIC***
- ***Krvácení při získaném nedostatku koagulačních faktorů (V,XI,XIII)***
- ***TTP***
- ***Krvácení při deficitu vit. K***

Obvyklá dávka 10 – 15 ml/kg

# ÚPRAVY TRANSFUZNÍCH PŘÍPRAVKŮ

# ***Deleukotizace***

- ***bez indikačních omezení***
- ve FN Brno plošná deleukotizace všech TP
- snížení obsahu leukocytů v TP na  $1 \times 10^6$
- prevence
  - aloimunizace a potransfuzních reakcí
  - imunosupresivního účinku hemoterapie
  - přenosu intraleukocytárních virů (EBV, CMV)

# *Ozáření*

- ***indikace:*** pacienti s nezralým nebo alterovaným imunitním systémem se zvýšeným rizikem TA-GvHD
- $\gamma$  záření o intenzitě 25-50 Gy ničí T lymfocyty
- prevence TA-GvHD
- ozařování nenahrazuje de leukotizaci, ani není přítomná infekční agens

# ***Promytí***

- ***indikace:* opakované těžké alergické reakce na plazmatické bílkoviny a selektivní IgA deficit**
- zkrácená doba použitelnosti
- prevence anafylaktické reakce
- provádí se náhradním roztokem nebo fyziologickým roztokem
- cíl: snížit obsah celkové bílkoviny pod 0,5 g/TU

# *Dělení*

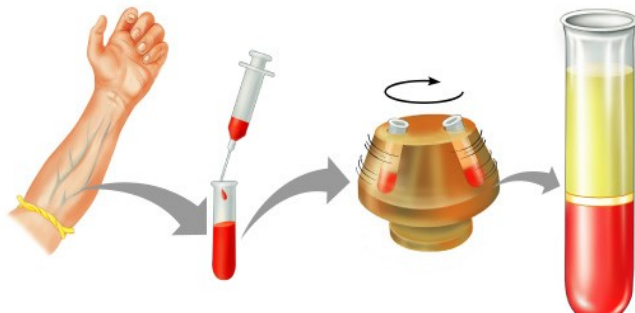
- **v případě potřeby menšího množství TP**
  - *erytrocyty* – podle hmotnosti dítěte
  - *trombocyty* – standardizovaná pediatriká dávka = 1/2 TD pro dospělé
  - *plazma* – lze vyrobit pediatrikou dávkou, výroba se obvykle ekonomicky nevyplatí



# **ZÁKLADY IMUNOHEMATOLOGIE**

# ***Předtransfuzní vyšetření***

- soubor povinně prováděných sérologických testů před podáním přípravku obsahujícího erytrocyty
- platnost 3 dny od odběru vzorku krve
- nikdy není garantovaná 100% bezpečnost



# ***Komplex předtransfuzního vyšetření***

1. stanovení krevní skupiny ABO a RhD příjemce
2. vyšetření nepravidelných protilátek proti erytrocytům v séru příjemce
3. test kompatibility mezi sérem příjemce a erytrocyty dárce vybraného TP

# Stanovení ABO, RhD skupiny příjemce

## ABO

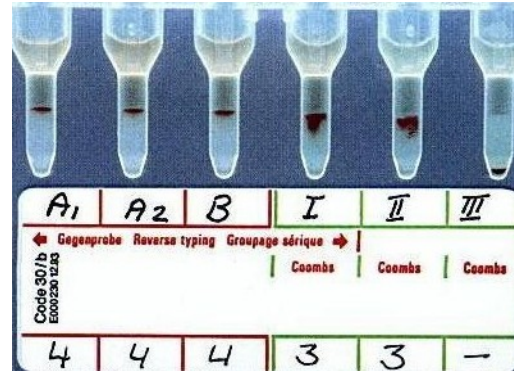
- vyšetření antigenů na erythrocytech (aglutinogeny)
  - monoklonální anti-A a anti-B diagnostická séra
- vyšetření pravidelných ABO protilátek (aglutininy)
  - A1 a B erythrocyty

## RhD

- pomocí dvou anti-D (IgM) dg.sér



# Vyšetření nepravidelných protilátek proti erythrocytům – screeningový test



od -2-01-2017 v6<sup>10</sup>

**BIO-RAD**

CE 0123 IVD

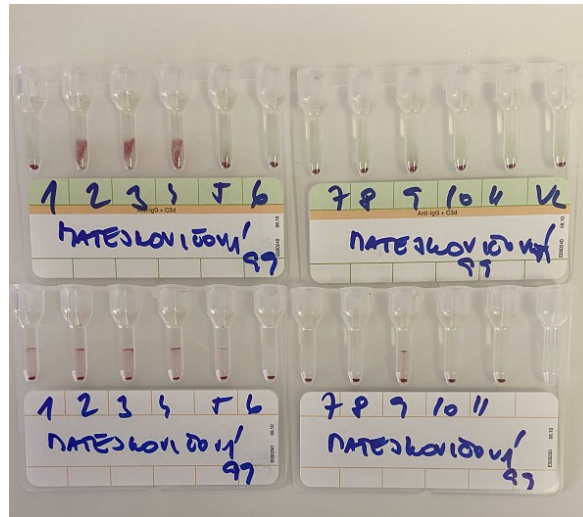
Antikörper-Suchtest / Antibody screening / Recherche d'anticorps / Screening anticorpale / Escrutinio de anticuerpos irregulares / Teste pesquisa de anticorpos

Antigen-Tabelle / Antigen-Table / Table d'antigènes / Tabella antigenica / Tabla de antígenos / Tabela de antígenios

Rh-hr	Möglicher Genotyp Probable Genotype Genotipo probable Genotipo probable Genótipo provável	Spender Donor Donateur Donante Dador	Rh-hr		Kell					Duffy	Kidd	Lewis	P	MNS			Luth.	Xg	Spez. Antigene Special types Antigènes part. Antigeni particolari Otros Antígenos Tipos especiales																		
			D	C	E	c	e	C <sup>v</sup>	K	k	Kp <sup>a</sup>	Kp <sup>b</sup>	Js <sup>a</sup>	Js <sup>b</sup>	Fy <sup>a</sup>	Fy <sup>b</sup>	Jk <sup>a</sup>	Jk <sup>b</sup>		Le <sup>a</sup>	Le <sup>b</sup>	P <sub>1</sub>	M	N	S	s	Lu <sup>a</sup>	Lu <sup>b</sup>	Xg <sup>a</sup>	Xg <sup>b</sup>							
CCC <sup>WD</sup> .ee	R <sub>1</sub> <sup>W</sup> R <sub>1</sub>	468769	+	+	0	0	+	+	0	+	0	+	0	+	+	+	+	+	+	0	0	+	+														
ccD.EE	R <sub>2</sub> R <sub>2</sub>	455716	+	0	+	+	0	0	0	+	0	+	nt	nt	0	+	0	+	0	0	0	+	0	+	0	+	0	+	+								
ccddee	rr	194971	0	0	0	+	+	0	+	+	0	+	nt	nt	0	+	+	0	+	0	+	+	0	+	+	0	+	+									

Eigenkontrolle / Autocontrol  
Autocontrôle / Autocontrol  
Auto-control / Auto-control

# Identifikace protilátky



**BIO-RAD**      Set ID-DiaPanel: 45161.01.x (Japan: 4516.01.xx)      LOT 06171.01.x - 06271.01.x (Japan: 0617.01.xx - 0627.01.xx)      2017.02.27 (Japan: 27.02.17)

Set ID-DiaPanel P: 45171.01.x (Japan: 4517.01.xx)      05361.01.x - 05461.01.x (Japan: 0536.01.xx - 0546.01.xx)

V.I.P. Software: P90      **ID-DiaPanel ID-DiaPanel-P**

Antigen-Tabelle / Antigen-Table / Table d'antigènes / Tabella antigenica / Tabela de antígenos / Tabela de antígenos

Rh-hr	Möglicher Genotyp Probable Genotype Genotipo probable Probabile genotipo Genotipo probable Genotipo provável	Spender Donor Donneur Donatore Donante Dador	Rh-hr			Kell						Duffy		Kidd	Lewis	P	MNS				Luth.		Xg	Spez. Antigene Special types Antígenos part. Antígenos particulares Outros Antígenos Tipos especiais	Resultat / Result / Resultat / Risultato / Resultado / Resultado	Bemerkungen / Remarks / Note Observaciones / Observações					
			D	C	E	c	e	C <sup>+</sup>	K	k	Kp <sup>a</sup>	Kp <sup>b</sup>	Js <sup>a</sup>	Js <sup>b</sup>	Fy <sup>a</sup>	Fy <sup>b</sup>	Jk <sup>a</sup>	Jk <sup>b</sup>	Le <sup>a</sup>	Le <sup>b</sup>	Pi	M	N				S	s	Lu <sup>a</sup>	Lu <sup>b</sup>	Xg
1	CCC <sup>W</sup> D.ee R <sub>1</sub> W <sub>R1</sub>	314007	+	+	0	0	+	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	+	+	+	+	0	+	0				1
2	CCD.ee R <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	489622	+	+	0	0	+	+	0	+	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	+	+	+	0	+	+				2
3	ccD.EE R <sub>2</sub> R <sub>2</sub>	998942	+	0	+	+	0	0	0	+	0	+	nt	nt	0	+	+	0	0	+	+	+	+	0	0	+	+				3
4	Ccddee r"r	221588	0	0	+	+	0	0	+	+	+	nt	nt	+	+	+	0	0	+	0	+	0	0	+	+	+				4	
5	ccddEe r"r	507795	0	0	+	+	+	+	0	0	+	+	nt	nt	+	+	+	0	0	+	+	0	+	0	+	nt				5	
6	ccddee rr	145261	0	0	0	+	+	0	+	W	+	+	nt	nt	+	+	+	+	0	+	+	+	+	0	+	+				6	
7	ccddee rr	431184	0	0	0	+	+	0	0	+	+	+	nt	nt	0	+	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+				7
8	ccD.ee Ror	560620	+	0	0	+	+	0	0	+	+	+	nt	nt	0	0	+	0	0	0	+	+	+	0	+	0	+				8
9	ccddee rr	267310	0	0	0	+	+	0	0	+	+	+	nt	nt	+	0	+	0	+	0	+	0	+	0	+	+	nt				9
10	ccddee rr	352642	0	0	0	+	+	0	0	+	+	+	nt	nt	+	0	0	+	0	+	+	+	0	+	0	+	+				10
11	ccddee rr	551930	0	0	0	+	+	0	0	+	+	+	nt	nt	0	+	+	0	0	+	+	+	+	0	+	0	+				11

Eigenkontrolle / Autocontrol / Autocombre / Autocontrol / Autocontrol / Autocontrol

# Test kompatibility

- Ověří slučitelnost krve dárce a příjemce
- Reakce mezi sérem příjemce a erytrocyty dárce



# ZÁSADY HEMOTERAPIE



# ***Obecné zásady hemoterapie***

- Důsledné dodržování ***indikací*** - neindikovaná transfuze je kontraindikovaná!
- Důsledné dodržování ***stanovených postupů***
- Dodržování zásad ***účelné hemoterapie a restriktivní transfuzní politiky*** – vždy zvážit možné alternativní postupy
- Využívání ***postupů ke zvýšení bezpečnosti*** hemoterapie
- ***Poučení pacienta*** o výhodách a rizicích hemoterapie

# *Alternativy transfuze*

- substituce železa, event. erythropoetinu před operací
- úprava medikace pacienta
- autotransfuze
- omezení odběrů krve pro diagnostické účely
- operační postupy
- řízená hypotenze během operace
- aplikace léků upravujících srážlivost krve (k.tranexamová, aprotinin, tkáňová lepidla)
- náhrada plazmy koagulačními faktory, OctaplasLG

# ***Povinná vyšetření odebrané krve***

Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components, 18th ed. Strasbourg: Council of Europe Pub., 2015  
Vyhláška MZ ČR č. 143/2008 Sb., o stanovení bližších požadavků pro zajištění jakosti a bezpečnosti lidské krve a jejích složek (vyhláška o lidské krvi).

- **Infekční markery** sérologicky
  - HBV (HBsAg)
  - HCV (anti-HCV)
  - HIV (duální testy)
  - Syfilis (protilátky proti T.P.)
- **Imunohematologie**
  - Krevní skupina
  - Vyšetření antierytrocytárních protilátek

# KOMPLIKACE HEMOTERAPIE

# *Velká část komplikací vázána na:*

**Leukocyty**

řešení:

- **deleukotizace**
- **ozáření**

**Plazmu**

řešení:

- **výběr dárců klinické plazmy** (bez imunizačních podnětů anamnéze)
- **použití náhradních roztoků pro výrobu TP**
- **promytí**
- **koncentráty koagulačních faktorů**
- **směsná SD plazma (OctaplasLG)**

# ***Klasifikace potravních reakcí***

- Podle příčiny
- Podle časového průběhu
- Podle závažnosti klinického průběhu

# *Rozdělení podle příčiny*

- **Přenos infekcí**
- **Kardiovaskulární a metabolické komplikace**
  - oběhové přetížení, hypotermie, hyperkalemie, hypokalcemie, potransfuzní hemosideróza, hypotenze, hypertenze
- **Imunitní komplikace**
  - **Inhibice imunity** - souvisí s dávkou transfundovaných leukocytů a stářím TP
  - **Aloimunizace**
  - **Imunitní potransfuzní reakce**
    - akutní a pozdní hemolýza, FNHTR, alergická reakce, anafylaxe, TRALI, TA-GvHD, potransfuzní purpura

# *Rozdělení podle časového průběhu*

- **Akutní**

- do 24 hodin od aplikace transfuze
- např. hemolytická reakce, FNHTR, TRALI, alergická reakce, kardiovaskulární a metabolické komplikace

- **Pozdní**

- s odstupem několika dní až týdnů
- např. pozdní hemolytická reakce, Ta-GvHD, přenos infekce, aloimunizace, potransfuzní hemosideróza



# ***Rozdělení podle závažnosti***

- **Lehká**

- lehký klinický průběh
- odezní obvykle po zastavení transfuze
- nezanechává následky

- **Závažná**

- má za následek poškození zdraví, ohrožení života nebo smrt pacienta
- vyžaduje monitorování životních funkcí

# *Závěr*

- Dodržovat stanovené postupy
- Dodržovat indikace
- Zvažovat a indikovat bezkrevní postupy
- Využívat postupy ke zvýšení bezpečnosti hemoterapie
- Restriktivní transfuzní politika
- Fungující mezioborová spolupráce

# Děkuji za pozornost

