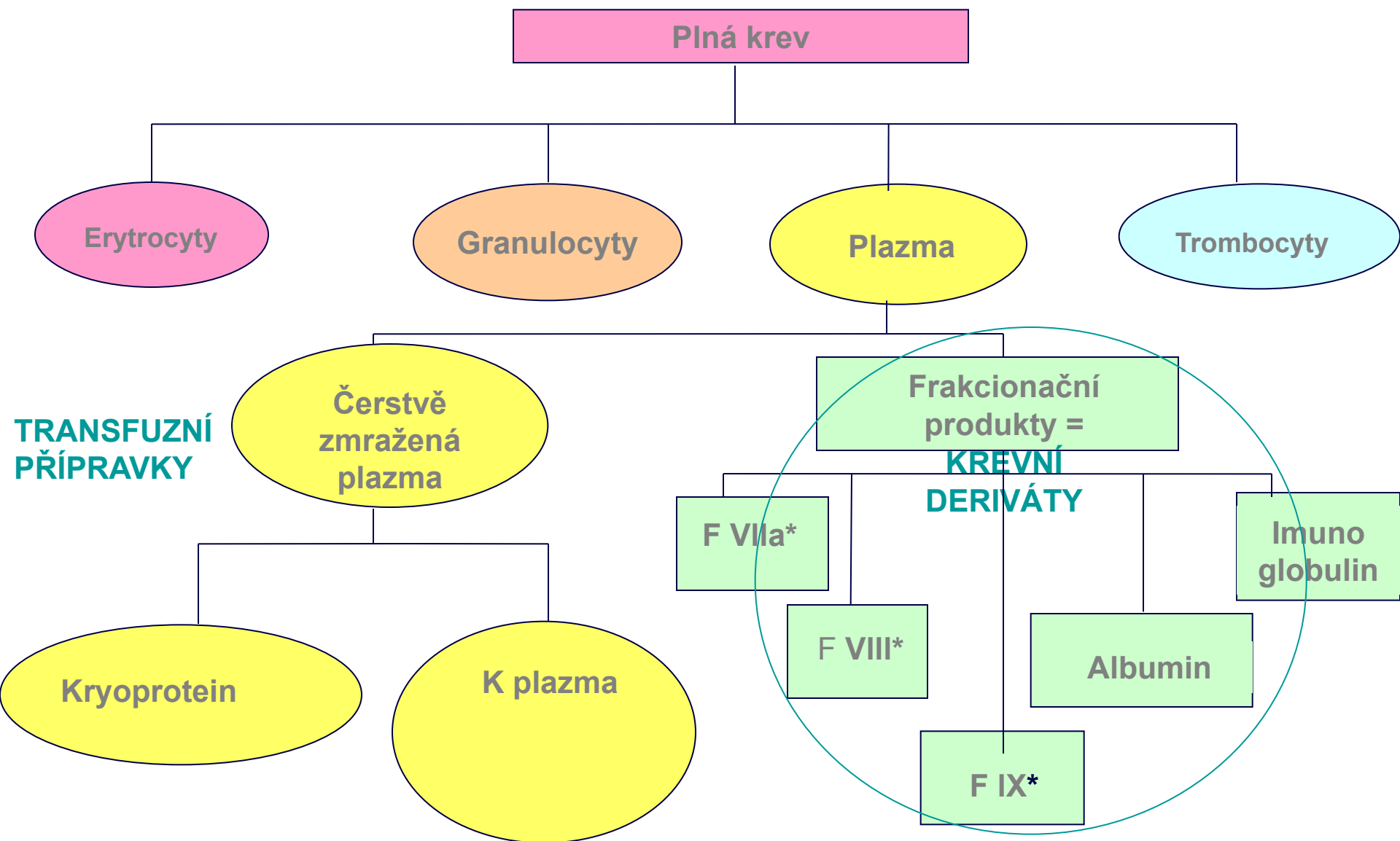


Předtransfuzní vyšetření



*existují také jako rekombinantní výrobky

Předtransfuzní vyšetření

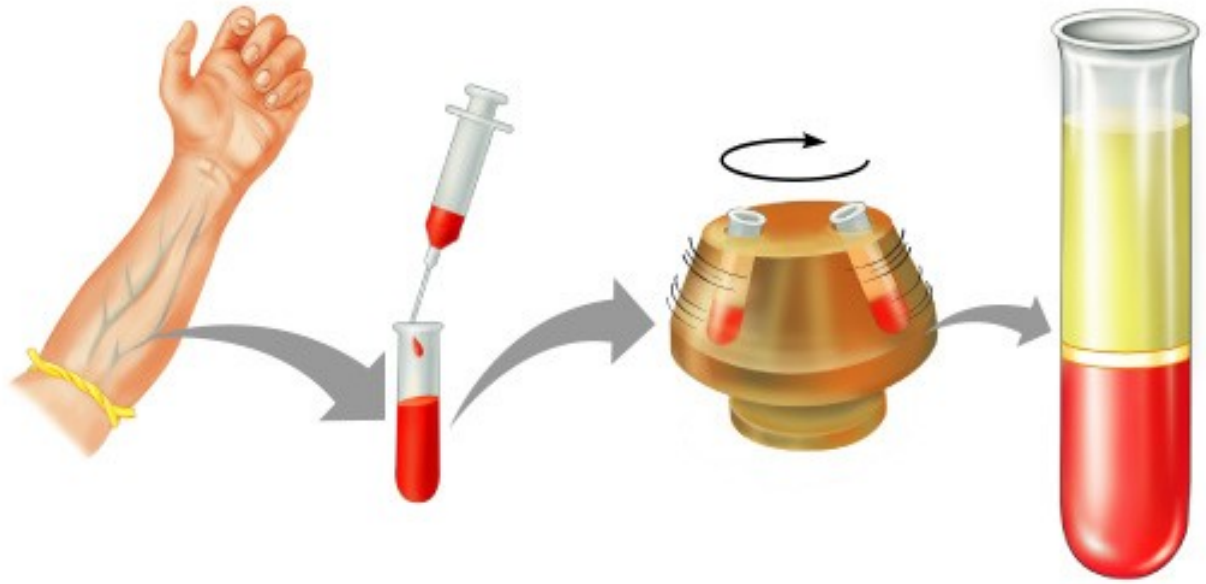
- soubor povinně prováděných sérologických testů před podáním přípravku obsahujícího erytrocyty
- riziko transfuze – nikdy není garantovaná 100% bezpečnost = správná indikace transfuze
- rizika infekční a imunologická (imunizace, potransfuzní reakce, imunosuprese – modulace...)
- obvykle bezpečný proces: zvýšení hodnoty Hb (o 10-15g/l, přežívání erys cca 60 dní)



Krevní vzorky

- krev s antikoagulačním roztokem/plazma
- krev srážlivá/sérum
- nepoužívat hemolytické vzorky – nelze detekovat protilátky

- skladování vzorků – riziko změny kvality (hemolýza, zeslabení igM Abs, vymizení komplementu)
 - plná krev při 2°- 8°C po 7 dní (k vyšetření reakce)
 - vzácně separované sérum/plazma při -30°C po 6 měsíců (opakované vyšetření protilátek)



Žádanka o transfuzi

- písemná/elektronická
- telefonický požadavek - zaprotokolovat
- vyvarovat se dvojí dokumentace

- kontrola archivovaných záznamů před výdejem erytrocytového transfuzního přípravku je povinná

ŽÁDANKA O VÝDEJ TRANSFUZNÍCH PŘÍPRAVKŮ

Jméno a příjmení pacienta		Zdravotní poj.	Klinika / oddělení / NS (telefon, IČP)				
		Diagnóza	Fakultní nemocnice Brno Interní hematologická klinika Odbor Jit. tel. 532 233 052 Jihlavská 20, 625 00 Brno IČP: 72199173				
Rodné číslo (náhradní identifikátor)		Datum					
Krevní skupina pacienta			Transplantace kostní dřeně (kmenových buněk)				
			Datum transplantace		Krevní skupina dárce		
Erytrocyty	Pediatrická jednotka	Počet TU	Ozáření		Deleukotizace	Promytí	
	množství v ml		ano	<input type="checkbox"/>	ano	<input type="checkbox"/>	ano
Plazma	Pediatrická jednotka	Počet TU	Kryoprotein		Fibrinogen		
	ano	<input type="checkbox"/>			množství v g		
Trombocyty	Pediatrická jednotka	Počet TD	Ozáření		Jméno a podpis lékaře		
	ano	<input type="checkbox"/>	ano	<input type="checkbox"/>			

Souhlasné identifikační údaje

- Údaje na zkumavce:
 - jméno a příjmení, rodné číslo nebo jiná jedinečná identifikace pacienta + datum odběru
- Údaje na žádance:
 - jméno a příjmení, rodné číslo / jiná identifikace
 - imunohematologická anamnéza
 - razítko lékaře, podpis sestry provádějící odběr
 - počet TU a typ přípravku
 - datum a hodina transfuze – stupeň naléhavosti
 - diagnóza, pojišťovna, IČP

Vyšetření nelze provést, pokud:

- chybí údaje o pacientovi
- jsou diskrepance údajů na žádance a na zkumavce
- urgentní pacienti dtto

Administrativní chyby jsou nejčastější příčinou většiny potransfuzních hemolytických reakcí

Komplex předtransfuzního vyšetření

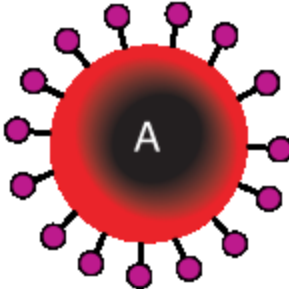
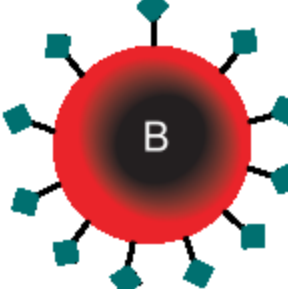
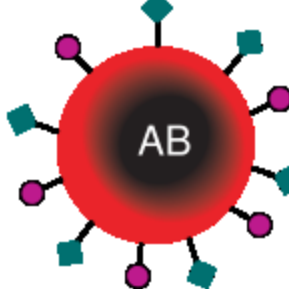
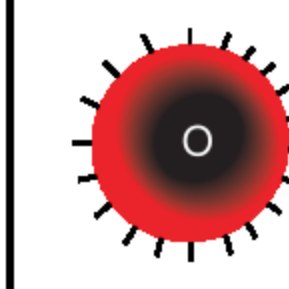
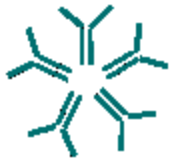

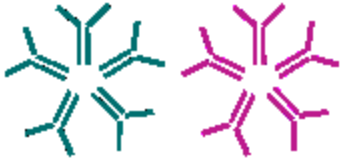



1. stanovení krevní skupiny AB0 a RhD příjemce
2. vyšetření nepravidelných protilátek proti erys v séru příjemce
3. (výběr erytrocytového přípravku)
4. test kompatibility mezi sérem příjemce a erys dárce

Platnost vyšetření

- předtransfuzní vyšetření platí 3 dny od času odběru vzorku
- krevní skupinu poprvé vyšetřit celou, poté před každou novou transfuzí ověřit ABD antigeny z nového vzorku
- screening protilátek opakovat z nového vzorku pacienta nejpozději za 3 dny = odpovídá platnosti celého testu

Stanovení AB0 skupiny příjemce

- vyšetření antigenů na erys (aglutinogeny)
 - monoklonální anti-A a anti-B diagnostická séra
- vyšetření séra/plazmy (aglutininy)
 - A1 a B erys (pro některé situace vhodné erys 0 nebo autocti)
- přímá aglutinace, solný test při laboratorní teplotě
- tento postup u příjemců starších 4 měsíců, musí být souhlasné reakce v obou řadách
- u pacientů do 4. měsíce věku opakovaně vyšetřit A a B antigeny (2x) různými dg., bez detekce AB0 protilátek

	Group A	Group B	Group AB	Group O
Red blood cell type	 <p>A</p>	 <p>B</p>	 <p>AB</p>	 <p>O</p>
Antibodies present	 <p>Anti-B</p>	 <p>Anti-A</p>	<p>None</p>	 <p>Anti-A and Anti-B</p>
Antigens present	 <p>A antigen</p>	 <p>B antigen</p>	 <p>A and B antigens</p>	<p>No antigens</p>

ABO Reciprocity

Patient Reagent	Red Cells and		Serum and	
	Anti-A	Anti-B	A cells	B cells
Patient blood type				
O	-	-	+	+
A	+	-	-	+
B	-	+	+	-
AB	+	+	-	-

Před vyšetřením – QC

- Denní kontrola kvality
- Provádění kontrol pro zjištění účinnosti diagnostik

Dg.sérum anti-A reaguje s ery A1 a nesmí reagovat s B a 0

Dg. sérum anti-B reaguje s ery B a nesmí reagovat s A a 0

Dg. erythrocyty A1 a B reagují s odpovídajícími protilátkami (vzorek krevní skupiny 0 s anti-A, anti-B)

- U dárců krve stejný postup pro vyšetření AB0 skupiny jako u příjemců

Možné problémy při určení AB0

- Slabé/chybějící/méně obvyklé **antigeny**
- Slabé/chybějící/ méně obvyklé **protilátky**
- Jejich **kombinace**

Řešení

- Upřesnit anamnezu, dg., léčbu, srovnat s posledními záznamy

Přední řada: opakovat s promytými erys (teplý FR), došetřit zadní řadu, CQ, změnit inkubace a časy, DTT působení na erys, ficinovat erys

Zadní řada: přidat albumin, i erys, zvýšit poměr vyš.séra, změnit inkubace a časy, použít promyté typ.erys

Rouleaux: stejná reaktivita všech erys včetně autocti–doplnění FR k rozpuštění reakcí, je to neg.reakce

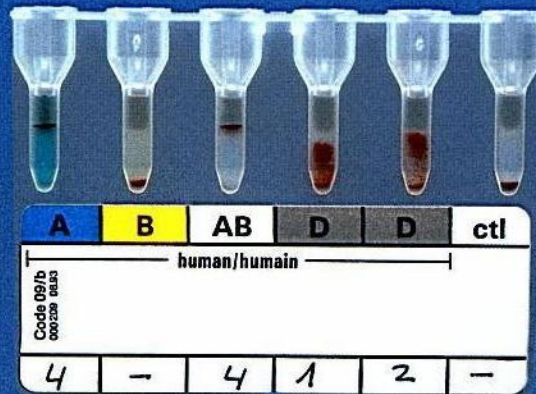
Stanovení RhD příjemce

- pomocí dvou anti-D (IgM) dg.sér přímou aglutinací (solný test, laboratorní teplota)
- dg. sérum nemá detekovat D^{VI} variantu
- rozliší RhD+, RhD-, RhD w/v
 - pacient se známou variantou D antigenu/ D^{var} má být transfundován RhD negativní krví
 - pacient se známým slabým D antigenem/ D^{weak} může být dle typu antigenu považovaný za RhD pozitivního (Dweak 1–3)

Stanovení RhD u dárce krve

- povinnost testovat dárce na přítomnost všech variantních D antigenů
- povinnost použít dg.sérum anti-D (IgG) pro NAT k došetření dárců stanovených jako RhD negativní
- dárce Dw/v = dárce RhD pozitivní

QC: Rh ctl kontrolní sérum (pokyny příbalového letáku)
erys RhD+ a RhD-.

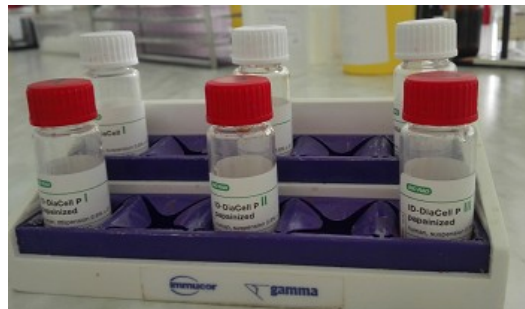
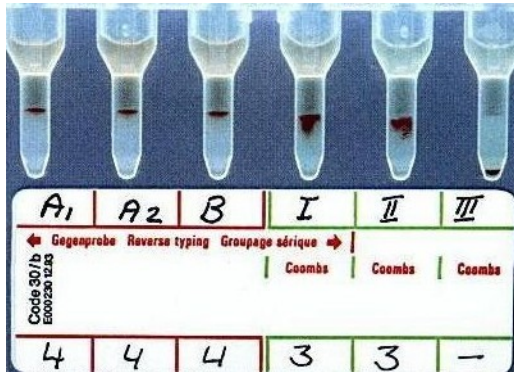


**DiaMed**
Micro Typing S

Screening nepravidelných protilátek

- vyšetření séra příjemce nebo dárce na přítomnost nepravidelných protilátek proti erys pomocí známých diagnostických erytrocytů skupiny 0
- povinné zastoupení určitých antigenů včetně konkrétních haplotypů (Rh, Kel, Duffy, Kidd, MNSs, Lewis, Lutheran...) na dg. erytrocytech
 - pro dárce krve lze použití směs dg. erytrocytů
 - pro pacienty nemohou být ve směsi (tři a více typů)
- povinně test NAT (sloupc. aglutinace LISSNAT), pevná fáze, zkumavkové testy
- doplnění enzymovým testem (lepší pro -Rh, -Jk)

Vyšetření nepravidelných protilátek proti erytrocytům – screeningový test



ed -2-01-2017 v6³⁰

BIO-RAD ID-DiaC ID-DiaC

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 antígenos

Rh-hr	Möglicher Genotyp Probable Genotype Genotype probable Genotipo probable Genótipo provável	Spender Donor Donneur Donatore Donante Dador	Rh-hr					Kell				Duffy	Kidd	Lewis	P	MNS			Luth.	Xg	Spez. Antigene Special types Antigènes part. Antigèni partcolari Otros Antígenos Tipos especiais									
			D	C	E	c	e	C ^x	K	k	Kp ^a	Kp ^b	Js ^a	Js ^b	Fy ^a	Fy ^b	Jk ^a	Jk ^b	Le ^a	Le ^b		P ₁	M	N	S	s	Lu ^a	Lu ^b	Xg ^a	Xg ^b
I	CCC ^W D.ee	R ₁ ^W R ₁	468769	+	+	0	0	+	+	0	+	+	+	nt	nt	+	0	+	0	0	+	+	+	+	+	0	0	+	+	
I	ccD.EE	R ₂ R ₂	455716	+	0	+	+	0	0	0	+	+	+	nt	nt	0	+	0	+	0	0	0	+	0	+	0	+	+		
I	ccddee	rr	194971	0	0	0	+	+	0	+	+	+	nt	nt	0	+	+	0	+	0	+	+	0	+	+	0	+	+		

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

- pozitivní screening protilátek = patologie, nutno došetřit, **identifikovat protilátku** pomocí více typů diagnostických erytrocytů pro určení protilátky, **stanovit klinický význam protilátky**
- rozlišení aloprotilátky, autoprotilátky, jiných typů reakcí
- dle toho **vybrat odpovídající transfuzní přípravek** = kompatibilní transfuzi

- riziko zkráceného přežívání dárcovských erys včetně nežádoucí potransfuzní reakce při inkompatibilní transfuzi / při nálezů specifických protilátek u příjemce
- výběr transfuze negativní pro daný antigen při protilátkách: anti-A,-B,-AB, -Rh, -Kell, -Duffy, -Kidd, -Ss, někdy -M/37°



Transfuzní přípravky

Štítky na konečném produktu obsahují všechny důležité údaje

- Typ přípravku
- Kód výrobce
- Číslo odběru
- Datum odběru
- Datum expirace
- Krevní skupina
- Množství
- Použité roztoky
- Výsledky předepsaných testů
- Skladovací podmínky



Výběr transfuzního přípravku

- AB0 a RhD shoda
- pokud není, tak erytrocyty kompatibilní pro AB0 protilátky u příjemce / univerzální erytrocyty skupiny 0
- pro příjemce skupiny AB erytrocyty skupiny A,B nebo 0
- pro fertilní ženy rezervovat erytrocyty RhD negativní
- erytrocyty 0 jsou tzv. univerzální
- plazma AB je tzv. univerzální
- co nejdříve přejít na skupinově shodné přípravky

Test kompatibility

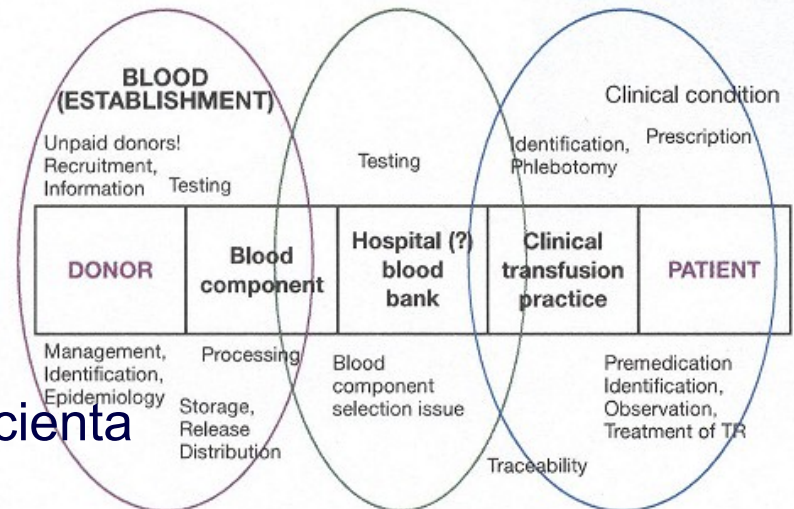
- potvrdí (?) slučitelnost krve příjemce a dárce
- reakce mezi sérem příjemce a erytrocyty dárce (z TU)
- lze použít elektronický výběr (e-cross match při zavedeném SW s implementovanými kontrolními mechanismy)

Sérologická zkouška kompatibility

- NAT (LISSNAT) povinně při nálezů klinicky významné protilátky nebo problémech při vyšetření krevní skupiny, u AB0 inkompatibilního transplantátu solidního orgánu
- type and screen – krátký test pouze u vybraných pacientů (rychlé ověření AB0 kompatibility)

Procesy při transfuzi

- Zajistit bezpečnost transfuze
 - Zajistit a ověřit informace o
 - Pacientovi
 - Dárce/ transfuzním přípravku
 - Kompatibilitě plazmy pacienta a erytrocytů dárce
 - Zkontrolovat přípravek
 - Neporušenost obalu, vzhled
 - Kompatibilitu
 - Výsledek vyšetření z laboratoře
 - Číslo přípravku a krevní skupinu
 - Datum expirace
 - Bed side test
 - Podání transfuze + monitorování pacienta
 - TK,P, TT
 - Bez biologické zkoušky, prvních 15 minut důležitých
 - Dokumentace



Urgentní situace

Nedostatek času na jakékoli vyšetření / nebo chybí krevní vzorek pacienta / chyba v identifikaci pacienta

Vydávají se **univerzální transfuzní přípravky**, tj.

- **0-** erytrocyty (pokud nejsou, tak 0+)
- **AB** plazma
- **trc** jakékoli skupiny (resuspendované, nízký titr 0)
- neprovádí se předtransfuzní vyšetření, ale dokončí se později
- existuje **imunohepatologické riziko non-AB0 neshody**

Čas alespoň pro vyšetření skupiny

Vzorek dodán, vyšetření začalo ale není úplné,
určena jen krevní skupina pacienta:

- Vydávají se AB0 RhD shodné přípravky
- Bez ostatních předtransfuzních vyšetření (Abs, TK)
 - došetřit co nejdříve skrining protilátek v séru příjemce
 - provést test kompatibility
 - vzniklé problémy hlásit odesílajícímu zařízení
 - výhoda postupu - šetří se nedostatkové univerzální přípravky

Tolerovaný čas*	Provedené testy	Vydaný přípravek	Komentář
Ihned	Žádné	Ery: 0neg P: AB	Vzorek odebraný před substitucí
>10min	AB0/D	Ery: AB0/D shodné P: AB0 shodná	Ověření AB0/D antigenů
>20min	AB0/D	Ery: AB0/D shodné P: AB0 shodná	Vyšetřena KS včetně AB0 aglutininů
≥45min	AB0/D Screening Ab Zk.kompatibility	Ery: AB0/D shodné a kompatibilní P: AB0 shodná	Výjimečně zkrácení inkubace o 5min

*po dodání vzorku
Ab=protilátky

Ery=přípravky obsahující erytrocyty

P= plazma

Vydání AB0/D shodného nebo kompatibilního transfuzního přípravku záleží na naléhavosti podání transfuze. Rozhodující je čas od dodání vzorku na laboratoř. Volba přípravku v závislosti na časovém intervalu, který je k dispozici pro provedení povinných testů před podáním transfuze, se řídí schematem v tabulce.

Masivní transfuze

- objem převedených transfuzních přípravků během posledních 24 hodin je větší než objem krve pacienta
 - přepočet: hmotnost (kg) x 69 (65 ženy)
- ≥ 10 TU erytrocytů/24 hodin, ≥ 5 TU během 2-3 hodin
- není nutné provádět předtransfuzní vyšetření
- ověřuje se pouze AB0 skupina u přípravku

Jiné specifikace transfuzí

- **fetální /intrauterinní transfuze**

čerstvá krev do 5 dnů, skupiny 0, antigen negativní, vysoký HTK (0,70-0,85), CMV neg, ozářená

- **chronicky transfundovaní pacienti**

střední riziko imunizace, není nutné/je vhodné vybírat fenotypově shodné krve (vs. srpkovitá anemie, AA, MDS)

- **příjemci alogenních HSCT a solidních orgánů**

výběr přípravku dle typu neshody dárce a příjemce, univerzálně erytrocyty 0, plazma AB

Exsanguinační transfuze při AB0 HON

Výběr erytrocytů pro exsanguinační léčbu (AB0 HON)

dítě	matka	erys*
A	0,B	0
B	0,A	0
AB	A	A,0
AB	B	B,0
*RhD dle dítěte nebo RhD negat		

Tx HSC

Neshoda	dárce	příjemce	erytrocyty	plazma a trombocyty
Malá	0	A	0	A nebo AB
	0	B	0	B nebo AB
	A	AB	A nebo 0	AB
	B	AB	B nebo 0	AB
Velká	A	0	0	A nebo AB
	B	0	0	B nebo AB
	AB	0	0	AB
	AB	A	A nebo 0	AB
	AB	B	B nebo 0	AB
Kombinovaná	A	B	0	AB
	B	A	0	AB

RhD	RhD+	RhD-	RhD- po dobu přijímání	RhD- po dobu přijímání
	RhD-	RhD+	RhD-	RhD-

Tx orgánové

	orgán 0	orgán A	orgán B	orgán AB
příjemce 0	ery 0	ery 0	ery 0	ery 0
	plazma 0 (A, B, AB)	plazma A (AB)	plazma B (AB)	plazma AB
příjemce A	ery 0	ery A (0)	ery 0	ery A (0)
	plazma A (AB)	plazma A (AB)	plazma AB	plazma AB
příjemce B	ery 0	ery 0	ery B, (0)	ery B (0)
	plazma B (AB)	plazma AB	plazma B (AB)	plazma AB

- **Deleukotizace** pro pacienty s opakovanými FNHTR, CMV negativní, IUT a EXS, novorozence, imunizované leukocytárními antigeny, těhotné, polytransfundované a transplantované
- **Gamma záření** pro pacienty s možnou reakcí GvHD, transplantované HSC, IUT a EXS, granulocyty, příbuzenské transfuze
- **Patogenní inkativace** přípravky dtto
- **Promytí** buněčných přípravků pro hyperreaktivitu s anti-IgA, anafylaktoidní reakce na plazmu

Kontrola kvality v imunohematologii

- důležitá součást laboratorních procesů - SLP
- účast všech složek zapojených do fáze preanalytické, analytické, postanalytické
- řízená dokumentace
 - Informovanost, verifikace metod, zavedení standardních pracovních postupů a jejich průběžná aktualizace, audity a analýzy, edukace a tréninky personálu, validace a kontroly přístrojů, kontroly dg. materiálu, SEKK, manipulace s materiálem, traceabilita všech procesů