

Labilis vérkészítmények/2.

**(előállítása teljes vérből, felhasználási
területek)**

és

Stabil vérkészítmények

**Fvs-mentesített, mosott, irradiált
vérkészítmények**

(jellemzők, indikációk, felhasználási területek)

Labilis vérkészítmények

Thrombocyta készítmények:

egyedi



poolozott

aferezisből (fvs-mentes = szűrt minőségű)
közegcserélt (thr ↓-és 10-30 %, funkció sérül):
a fvs-ek és thr-k mh-okat okozó termékei:
citokinek, $\text{TNF}\alpha$, IL-1, IL-6, β -tromboglobulin,
szerotonin, PF4 távolíthatók el

Fvs-mentes (szűrt)

csökkentett térfogatú ???

osztott

besugarazott

Minden újabb eljárás az alap készítménnyel

→ a thr funkciót rontja!: aggregabilitás ↓,
ozmotikus érzékenység ↑

Dózis (D): 4 E TV-ből bc-poolozással: á $2,4 \times 10^{11}$ thr → tr. u thr szám ↑: 20-40 G/l

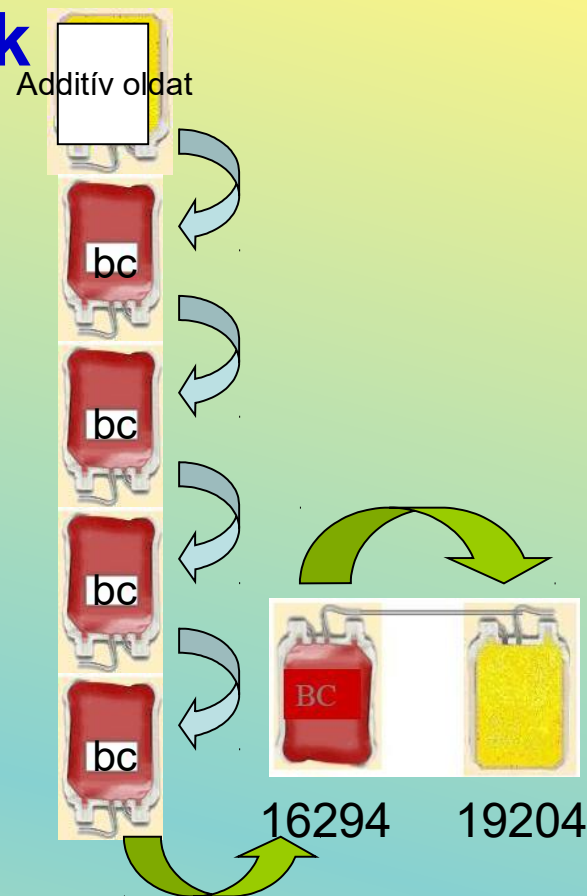
1,5 x D: szepszis, DIC, splenomegalia, thr refrakteritás

2,5 x D: fagyasztott-felolvasztott thr

Hatékonyság ell: vérzés szűnik, vérzési idő,
thr szám (30-60 G/l ↑), CCI (jó: 1 órással > 5-7,5)

Tr: kiadás után azonnal (melegítés nélkül)

beadás: **1 órán belül megkezdeni, s max 6 órán belül befejezni**





Trombocita készítmények/**citaferézis** (CF)

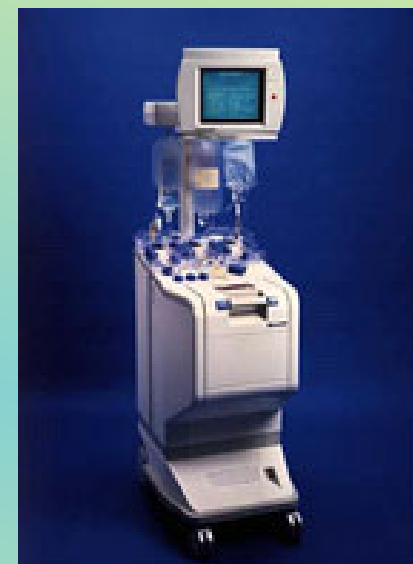
(Készítményigényléshez a készítmény kódok)

(első 10 E):

12031 (CF) → **32031 i**

12431 o → **32431 oi**

12531 o → **32531 oi**



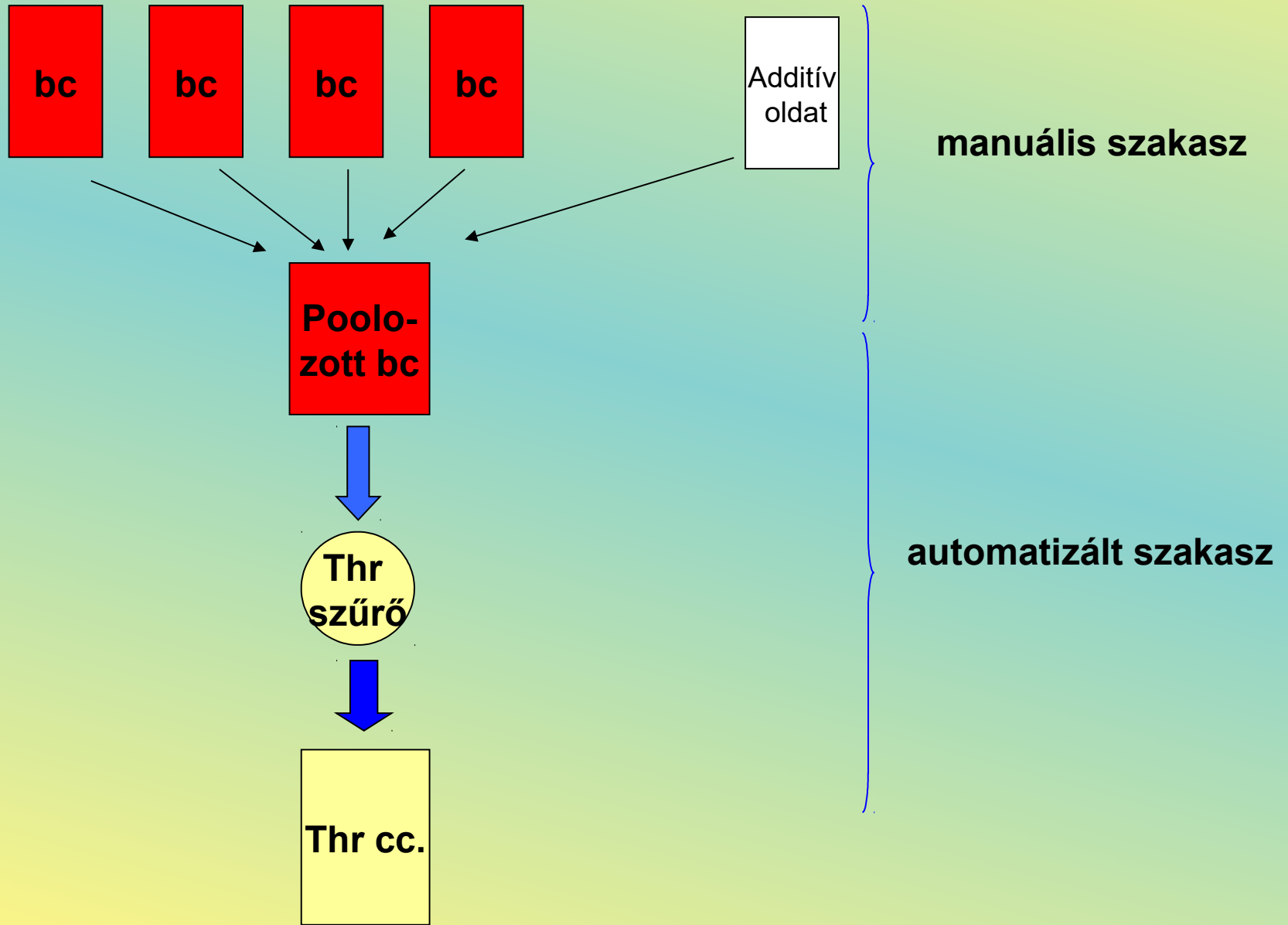
második 10 E: 12131 → osztása (5-5 E): 12631, 12731 stb.

additív oldatban **12034** (20 E: osztható 2 x 10 E, 10 E + 2 x 5 E, 4 x 5 E,
sze. közegcserélhető – SSP+ -ban a tárolás, irradiálható)

(Női donor: csak közegcserélve!!)

o: osztott, i: irradiált

Automatizált thr (19404) előállítás (Tacsi)

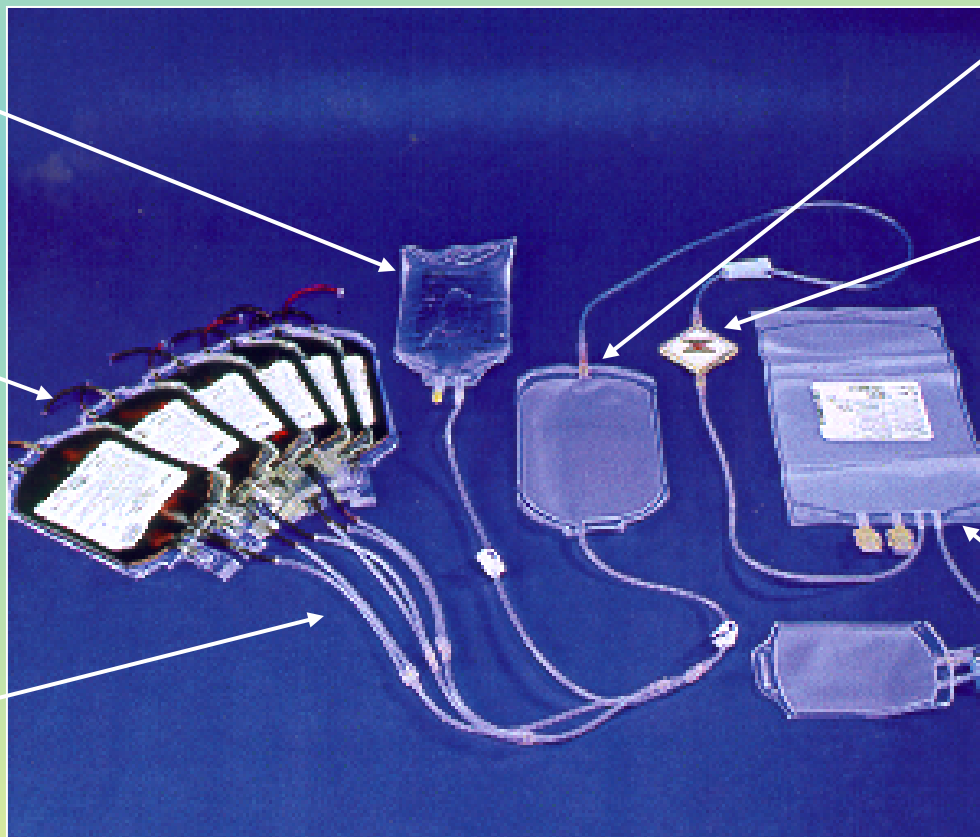


Poolozott bc-ból Intersol oldat használatával előállított trombocita készítmény

InterSol oldat
(Thr additív oldat)

Buffy coatok
thr-hez

Octopus
Poolozó szet



Pool zsák

Leukodeple-
táló filter

PL2410
(nem PVC)
Szűrt thr
tárolásához



Labilis vérkészítmények: Trombocita készítmények

túlélés: 2-8 nap (T $\frac{1}{2}$ 7-11 nap)

Tárolás (csakis véradóban):

+ 22 °C 5 nap **kivétel**: közegcserélt/additív oldatos thr (gyártástól 6 óra, CF: 36 óra)
(7, 9-10 nap, de funkció???, ha a mikrobiol-i monitorozás megoldott)

A betegágy mellett **(kiadás után): nem tárolható**

gyengébb, de megfelelő vérzéscsill.,

jobb túlélés (de az 5. napos="öreg" → CCI ↓, iv. T1/2 felére ↓, tr. igény ↑)

csak véradó áll-on, higiénia! (fert. veszély! – bakt., gomba)

rázva – tromb. spontán aggr. kivédésére (ha pH > 7,2 – aggregálódik)
(rázás hiányában: pH ↓↓, laktát ↑↑)

rázó /agitátor/ gépek: horizontális
billegtető
forgós

gázátersztő-zsákban: glucose anyagcsere gyors → tejsav + CO₂
(pH ↓: ha pH < 6,2 irreverz. tromb. károsodás) → CO₂ ki, O₂ be

plazmában tároláskor: citokin↑ és komplement aktiváció ↑ (exogén citokin → NHLTR)

Fagy-va: - 80, - 90 °C – Li.: 2 év, DMSO (dimetil-szulfoxid),

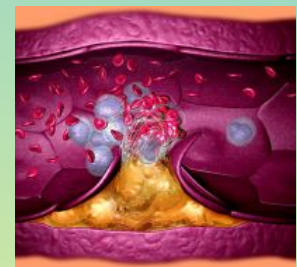
- 196 °C - Li.: évek, DMSO,

Li.: felolvasztás után max. 24 óra,

visszanyerés max. 40 %,

biol. élettartam norm., tromb. reaktivitás ↓↓,

Dózis 2,5x





Trombocita tárolás kapcsán bekövetkező sérülések okai

Az első 100 ml TV-nek a thr-je tönkremegy: ezért kisebb a kinyerése!!!

hideg (a thr a hideget kevésbé szereti, mint a meleget → kinyerés évszaki hatás)

alakvesztés (hidegre, műanyag felületre):

MPV ↓, mikropartikulum ↓,

mikrotubulusok elvesztése

fiziol. vált: Kollagénre adott válasz elhúzódó

P-szelektin expresszió ↑

ATP felszabadulás ↑

biokém. vált: aktin-filamentumok ↓

membrán lipid ↓

I. f. receptorok ↓

műanyag felület

alvadásgátló hatására

Centrifugálás okozta sérülés

Trombin hatására aktiválódik

Mikrovezikuláció → komplement aktiváció → thr aktiváció

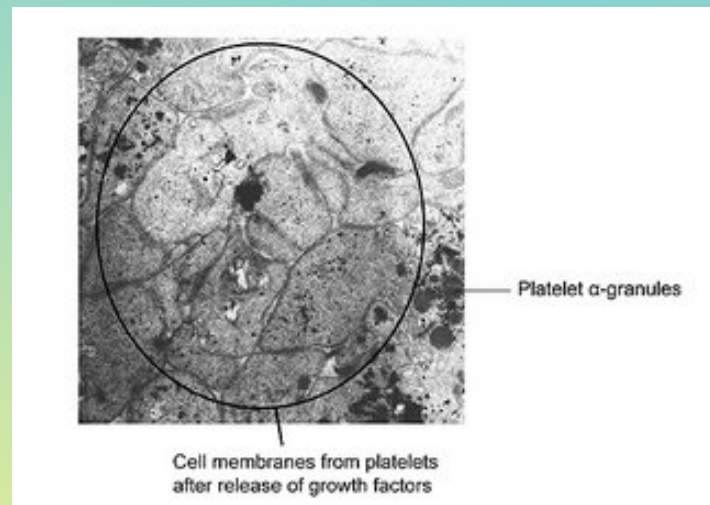
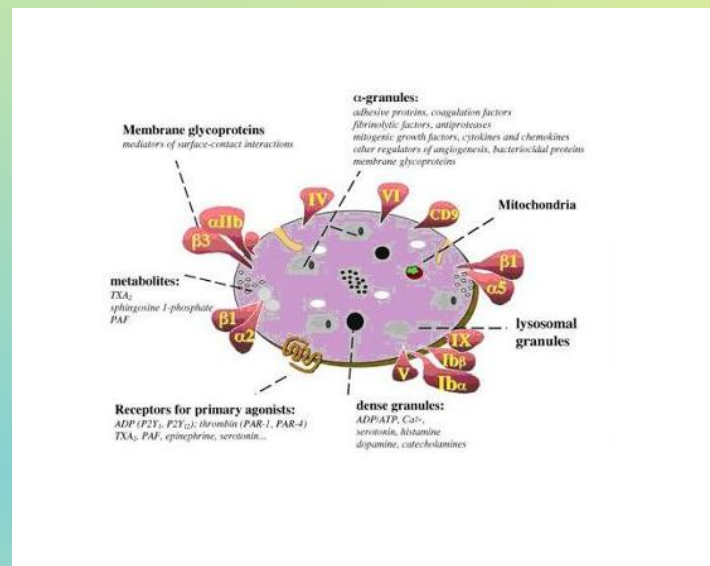
Kalcium kiáramlás

Plazmin, elasztán hatására GP Ib/IX degradálódik (↓)

GP IIb-IIIa aktiválódik (↓)

Kalpain hatására a citoszkeleton degradálódik

Hypoxia → tejsav képz → EC pH ↓





Trombocita tároló közeg

1. Composol (**Platetelet additive solution III**), **SSP**(PAS II), **SSP+**(PASIII)

Előnye: plazma fehérje tartalom ↓ (70 % PAS + 30 % plazma)

(**mh kevesebb**: all., NHLTR, ABO inkomp. ↓,
de vCJD kockázat nem)

van der Meer P.F.: Transfusion Clinique et Biologique 14. 522-525. 2007.:

allergiás reakciók előfordulása: plazmában tárolva 12%
PAS2-ben tárolva 5,3%



2. saját plazma – afer thr (exogén citokin, komplement → NHLTR),

Li: az eredeti

3. közegcserélt („mosott”): **SSP+/ PAS+** (Li: gy-tól 6 óra, CF 36 óra)

ind: fehérje érzékenység

előzetes trombocita transzfúzió után **NHLTR ??**

NAIT (anyai trombocitát közegcserélve) **??**

IgA hiány → többször mosott trombocita

anafilaxia → többször mosott trombocita

l. mosott vvs

vcs. váltás (**nem ABO azonos tromb.**): plazmában szuszp afer

PAS-ban szuszp-t thr esetén vércsopváltás **közegcsere nélkül** (2018.10.15.)

0: bárkinek, A: A-snak és AB-snek, B: B-snek és AB-snek



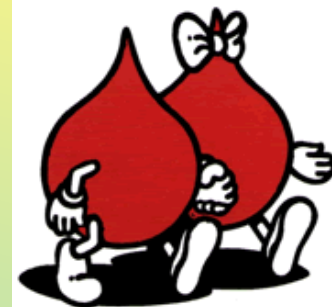
Trombocita additív oldatok

típusai:

PAS I

PAS II (T-Sol, **SSP**)

PAS III (Intersol), modifikált: **SSP+**, Composol



Összetétel és hatás: (MPV↑, HSR ↓, ozm.érz.↑ (sérülékenyebb), pH ↑, thr túlélés ↓

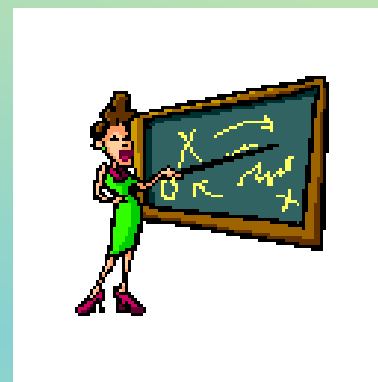
Citrát: alv. gátlás (min. 8 mmol/l), tejsav képz. ↓

Acetát: thr acs-hez, tejsav képz. ↓, pH-t stabilizálja

Foszfát: glikolizist és tejsav képz-t ↑-i, puffer szerep

Mg⁺/K⁺ (kedvezőbb): thr aktivációt ↓-i (CD62P expressziót gátolja), annexinA 5 kötés ↓, tejsav képz. ↓, **thr morfológiai vált-t fékezi**

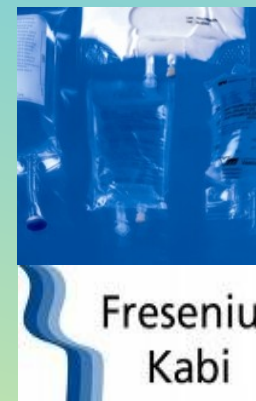
Na-klorid



SSP (Na-citrát, Na-acetát, Na-klorid, pH: 7,2)

Composol (PAS III): Na, K, Mg, Cl, citrát, acetát, glukonát
pH: 7,0-7,4

(veseelégtelenségben **metabolikus alkalózist okozhat**)
in vivo **jó haemostaticus aktivitás**



Zhang J.G. et al.: Vox Sang. 94.4.299-305. 2008.:

PAS-thr esetén az **MPV** ↑, **pH: 7,24**

HSR enyhén ↓ (**ozm. érzékenység↑**)

CD62 expressió, **P-selectin**↑ → thr aktiv. ↑





Trombocita transzfúzió



ABO, (Rh D) kompatibilisen adandó:

okai: tromb-án rajta az ABO ag-ek

*/ha saját plazmában szuszpendált: ABO-nak megfelelő at – I. afer. thr/
vvs szennyezettség miatt Rh D is fontos*

Eltérés az ABO azonosságtól: PAS-ban szuszp. thr közegcsere nélkül (2018.10.15.)

Eltérés az Rh D azonosságtól:

(1 ml a-D IgG 25 E thr-re, 1 E thr-ben ~ 0,5 ml vvs, Dr. Réti M./2022./ 0,036 ml vvs
Mo: 10 ml vvs-re 300 µg a-D IgG)

Rh D neg. rec-nek (**szülőképes korú nő**) Rh D poz. tromb. adása után 72 órával im.
anti-D IgG inj. adandó im.

Anti-D IgG inj. dózisa: < 10 E → 250 µg

> 10 E → 500 µg

férfi v. gesztációs koron túli nő: Rh-t nem kell figyelembe venni

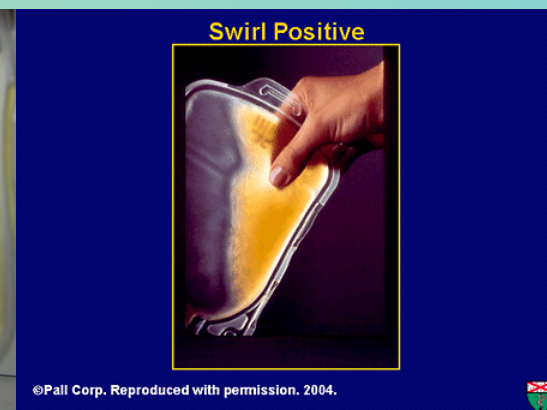
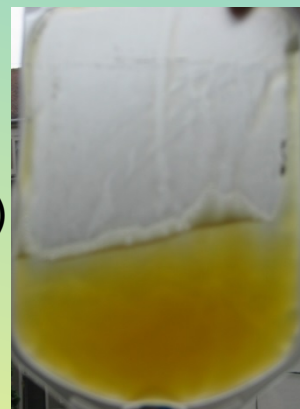
Beadás előtt: ABO, Rh, adategyeztetés
makroszkópos ell. (swirling)
biológiai próba

tromb. szám

random tromb: $0,4 - 0,8 \times 10^{11}/E$, (1 zsák=4E)

afer.: $2 - 5 \times 10^{11}/kész.$

Patogén inakt: Psoralen/mb + UVB
riboflavin + UVB (Mirasol)



©Pall Corp. Reproduced with permission. 2004.



Poolozott thr vagy citaferézis thr

Poolozott (bc-ből) thr

4 E

Thr: 0,6-0,7 x 10¹¹/E

Fvs: 10⁷/E

Vvs: **0,036 ml**

afer thr

egyedi

2-4 x 10¹¹/készítmény

<10⁶/készítmény

0,00043 ml

(J.Blood Med. 2020.jan 24.11.19-26.)

Plazma: 40-50 ml
(15-20 % plazma+ additív oldat)

változó

Előnye: al. plazmatart
szűrhető

mindig szűrt min.
kisebb vvs tart
egy donor expozíció
előre választható donor

Primer a-D immunválaszt már 0,03 ml vvs ki tud váltani

Tr. Med. Rev. 2003.jan 17(1) 57-68.

Sejtszennyezettség a tromb. konc-ban:

A/ bc módszer esetén:

vvs: $0,5 - 30 \times 10^7/\text{E}$ (Rh D szerepe), 0,036 ml

fvs: $0,5 - 15 \times 10^7/\text{E}$

B/ aferézis módszer esetén:

vvs: max. $5 \times 10^9/\text{kész.}$, 0,00043 ml (J Blood Med. 2020 Jan 24;11:19-26.)

fvs: standard: $< 5 \times 10^8/\text{kész.}$

3. gen. afer. (=szűrt min.): $< 1-(5) \times 10^6/\text{kész.}$

Fvs eltávolítása:

A/ leukodepletáló szűrő (laboratóriumi vagy betegágy melletti **tromb. leukodepletáló szűrő alkalmazandó**)

fvs $< 1 \times 10^6/\text{E}$

Ind: I. szűrt (leukodepletált) készítmények ind-i

NHLTR

primer HLA-alloimm.

CMV átvitel megelőzése

Li.: $+ 22^\circ\text{C}$ – (SCD-vel eredeti li. de csak a vérellátóban, osztályon 6 óra!,
korai szűrés → exogén citokin képz. megelőzése, NHLTR kivédése)

B/ 3. gen. aferézis géppel nyert tromb. cc. SZÜRT MINŐSÉGŰ

Trombocita transzfúzió

Donor: random (válogatatlan) - eleinte

választott (trombocitaferézis!, CF hiányában: nem keresett, szűrt poolos thr)

abs. ind: HLA imm. (HLA-at)

tromb. spec. ag-nel szembeni imm. (tromb. spec. at)

tromb. refrakter állapot

csv. trpl. (már az első tromb. cc.)

Immunizáltnak keresett afer-t, ha nincs: random szűrt poolozottat

Thr ea kivizsg ind:

Ismételt NHLTR

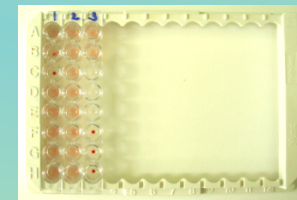
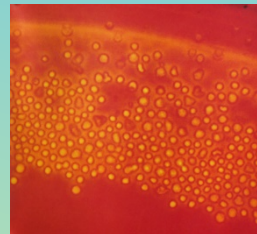
Két egymást követő thr CCI elmaradás

Várhatóan tartós thr szubsztitúció (ha imm-s anamn pozitív)

PTP

Neonat. thr-penia (NAIT)

Gysz indukálta thr-penia





Trombocita készítmények indikációja



Abszolút ind:

vérzés, vagy annak veszélye (GI, urogen., KIR)

+ amegakaryocytás **thrombocytopenia** (csv károsodás, citosztat., <50 G/l)

vagy súlyos **thrombocytopathia** (műtéti előkezelés, utókezelés)

vagy **dilúciós** thrombocytopenia

thr < 50.000/ μ l → mikroszkópos ellenőrzés! (hideg at?)

Preventív ind: < (5)-10-(20) x 10⁹/l (többször, kevesebbet?)

< **5-10.000**/ μ l „tünetmentes” beteg (nem lázas) + **IC vérzés veszélye**

< 10.000/ μ l ITP, splenectomy

< 10-20.000/ μ l láz, sepsis, kemoth okozta csv elégtelenség, extrém anémia, leukocitózis, akut DIC, a thr csökkenése fokozódó, aplasia felé tart, szemfenéki bevérzés, scopiák

< **50.000**/ μ l **seb beavatkozás**, invazív beavatkozás (biopsia, foghúzás, lumbalpunkció, epidural. anaesth., centralis véna szúrás, masszív tr., GI polipektómia, stb), katéter ki, be

< **80.000**/ μ l hypersplenia, császármetszés, **epidurális érzéstelenítés**

< 100.000/ μ l nagy vérzésveszéllyel járó műtét (KIR, szem, májpunctio), politraumatizált

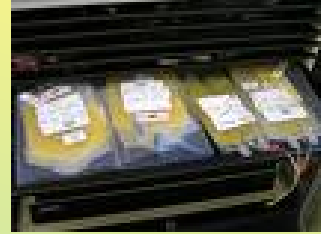
< **100.000**/ μ l **tonsillectomia** (norm thr szám legyen, thrpenia: < 100.000 / μ l)

(< = legalább annyi legyen a thr szám)

thr-pathia (NSAID kerülése!)



Trombocita készítmények



tartós tromb-pótlásra szoruló betegnél **profilaktikusan: ne!**

→ tromb. refrakter állapotot válthat ki!

Kontraindikáció:

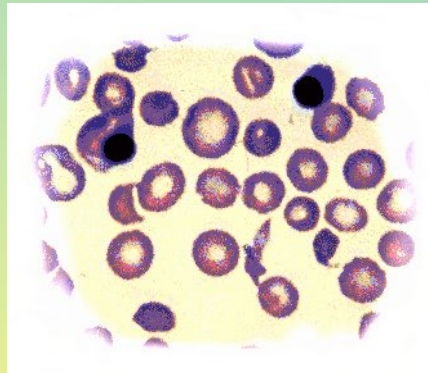
thr. refrakter állapot + nincs vérzés

általában nem jav: konzumpciós trombopénia:

ITP, TTP, HIT, PTP, HUS, sepsis, DIC
gysz indukálta, vérzés nélküli thr-penia
bypass op. utáni, vérzés nélküli thr-penia
szekunder diszfunkció

autoimmun-at: a tr-t thr-t is elpusztítja

kivétel: életveszély!



Thr transzfúzió

BCSH ajánlás 2016.12.23. (the latest 2023.07.07-én)

Restrictiós elv

Nem jav: consumptiós thr-penia, működési zavar

Glanzmann thrombasthenia ha nem hat a therapia

DIC profilaxis nem jav

TTP kontraindikált, súlyos vérzés esetén egyéni therapia (nem afer-t!)

ITP, PTP, HIT egyéni

thr célérték

Reverz. csv elégt/kemoth $10 \times 10^9/l$

Sepsis, antibiot. th egyéni

Centrális vénás kanül $20 \times 10^9/l$

Lumb. punct. $40 \times 10^9/l$

Máj biopsia **50** $\times 10^9/l$

Seb op. **50** $\times 10^9/l$

Epidurális érzéstelenítés **80** $\times 10^9/l$

Idegseb, szem op **100** $\times 10^9/l$

Politrauma, agy, szem sérülés, spontán IC vérzés $100 \times 10^9/l$

Súlyos vérzés $50 \times 10^9/l$

Kp súlyos vérzés $30 \times 10^9/l$



Trombocita készítmények dózisa



osztottnál: 10-20 ml/kg 10-20 ml/kg/óra

Aferezises: $0,5 \times 10^{11}$ tromb./ tskg (0,5-1 kész/felnőtt)
(felnőtt dózis: 3×10^{11} thr = 1 db 4 E-es thr cc)

Random: 10 tskg-onként 1 E TV-ből (4E/testfelület m²)
4E pool/70 kg

1,5-2x D: ha a tromb. pusztulás ↑ (sepsis, DIC),
splenomegalia

2,5x D: fagyasztott kész.

(kívánt thr szám – jelenlegi thr szám) x BV

min. D = $\frac{\text{(kívánt thr szám – jelenlegi thr szám) x BV}}{\text{RF}}$

BV (beteg vérvolumen) = testfelület m² x 2,5

RF (lép korrekciós faktor) = 0,67

Trombocita transzfúzió gyakorisága

Pandey S. et al: Transfusion S 52. 65S-79S. 2012.

Mc Cullough J: Transfusion Medicine 3th edition 238-304. 2012.:

Többször kevesebbet

(beavatkozás előtt 1-2 órával)

Vérzéskockázat, gyakoriság nem különbözik:

thr szám 5.000-10.000 – 80.000/ μ l között

Endothel integritás megőrzéséhez 7000/ μ l thr elegendő





Trombocita transzfúzió



Hatékonyság ell.:

Th-ás tromb. dózisa: tromb. szám 30-60 G/l-rel ↑
klin-ai tü-k (vérzés ↓ v. megszűnik)

CCI (korrigált inkrement)

Poolozott kész.:

$$CCI = \frac{(\text{tr. u. thr szám G/l} - \text{tr. e. thr szám G/l}) \times \text{testfel. m}^2}{\text{beadott E-k száma}}$$

norm: **1 órás CCI > 5 G/l**

aferézis kész.:

$$CCI = \frac{(\text{tr. u. thr szám G/l} - \text{tr. e. thr szám G/l}) \times \text{testfel. m}^2}{\text{kész. thr száma (x } 10^{11})}$$

norm: **1 órás CCI > 7,5 G/l** **24 órás CCI > 4,5 G/l**

Százalékos visszanyerés (percent platelet recovery=PPR)

$$PPR = 100 \times \frac{(\text{tr. u. thr szám G/l} - \text{tr. e. thr szám G/l}) \times \text{vérvolumen (l)}}{\text{beadott E-k száma} \times 10^{11}} \%$$

1 órás > 20 %, 16-24 órás > 10 %



Trombocita készítmény okozta mellékhatások 1.



Fertőzés átvitel

(vírus: HIV, HCV, HBV – ablakperiódus,

fvs-asszociált: EBV, CMV /szűrt kész. kivédi/, HTLV-I/II. ,

bakt. 1 : 2-5000 (+ 22°C-os tárolás!) , **sepsis:** 1:20.000, **fatális:** 1:60.000)

bakt poz: 35/43.230 (0,08%) **friss thr,** **lejáratos thr:** 18/8.282 (0,22%)

Elterelő/mintavételi zsákok, St.epidermidis, aureus, Str., Salmonella, Bacillus cereus

Imm. (HLA-I.→sec. imm., tromb. spec. ag., - PTP, ABO),→ tromb. refrakter állapot



TRALI ↔ PAS (donor HLA/gr. at. rec. fvs ag-je ellen, **biol. aktív lipidek**, gyull. citokinek, donorok közötti inkomp., ill. **rec at** donor fvs ag ellen l. 4760-nál)

tr. után 1-6 órán belül súlyos hypoxia, cyanosis, RR ↓, tachycardia, láz, kétoldali tüdőelvált, nem cardiogen tüdő oedema (**Diff.dg:** keringés túlterhelés, szívelégt.)

női donor thr-je csak additív oldatban (**plazmája 18600!** - ipari)

Williamson et al.: Transfusion 47. 1455-1467. 2007.

JELENTENDŐ

Rtg: ARDS-szerű



NHLTR okai: A/ fvs, tromb. at. (immunizáció)

B/ tároláskor komplement (C') ↑,

exogén citokinek - korai fvs-mentesítéssel kivédhető

C/ Endogén citokinek (imm.)

Ism-t előford. → tromb. szerol. (HLA, tromb. at. keresés), ha poz. →

választott, afer., szűrt/szűrt min-ű tromb. (sz. e. közegcserélve)



Allergia, anafilaxia (pl. feh. ag. elleni imm., IgA hiány) → th: közegcserélt tromb.



Trombocita készítmény okozta mellékhatások/2

TA-GVHD

(**megelőzés: irradi.** - γ sug., 30-50 Gy, Li: thr eredeti marad
ind: congen. v. szerzett ID
csvtrpl. váró/átesett
nagy dózisú kemoth. (l. vvs irr/GVHD dia)
iu. tr.
koraszül.
HLA-kompat. kész.
vérrokon: imm.kompetensben is, ha a donor a rec. egyik HLA
haplotípusára homozigóta vagy a kész. HLA kompat.

vérrokon, leendő csv/össejt-donor kerülése)

Szűrés $\neq$ irradi.! (egymás kiegészítői és nem helyettesítői)

PTP: leggyakoribb oka HPA-1a at.

tromb. (vagy más, de thr-t is tart-ó vérkész., így FFP is kiválthatja a szennyező
thr-k miatt !) **tr-ja után 1 héttel** a tü-k,
saját tromb. is pusztul (**a sajáttal keresztreakáló at.** miatt)

Tromb. pótlás jövője: human tromb. membrán preparátum
thrombopoietin

Tromb pótlás alternatívája

A. thrombopoietin (TPO): (Szeged, 1958 . Acta Haematol.,20:350-355.

Kelemen E., Rák K., Tanos B.,

Cserhádi I., Krizsa F., Vezendi K.)

hatása: tromb. szám, méret, vastagság ↑,
megakariocita colonia stimulálás (diff., prolif.) + potenciálás
(érlelés)

a/ rHu-TPO (rec-kötő és karboxiterm. domain is rajta)

b/ PEG-rHuMGDF (megakariocita növ. f.): csak rec. kötő (aktív)
domainje van, PEG-gel konjugált, stabilizált

Mh: trombocitózis
TPO-at

c/ IL-11: megakariocita proliferációt és érést serkenti

B. human tromb. membrán preparátum (thr adhéziót serkenti)





Trombocita refrakter állapotok

Definíció: megfelelő mennyű, jó minőségű, két egymást követő **tromb. tr. után nincs:**
tromb. szám $\uparrow$ -és (CCI 1 órás nem jó), **vérzési idő** $\downarrow$ vagy klin-ai vált.
(gyakoribb poolozott thr után, ritkább aferézises thr tr után)

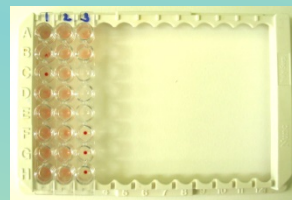
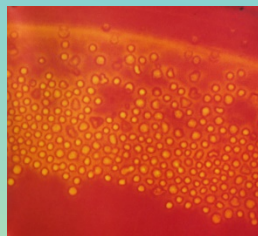
CCI (thr szám emelkedés) elmaradásának **okai:**

Nem imm-i:

láz, fert. (malária is), sepsis, splenomegalia, gysz (acetil-szalicilsav)
antibiotikum (amfotericin B, vancomycin, ciprofloxacin, sumetrolim, Bactrim)
masszív vérzés, DIC, AI bet: SLE, ITP
heparin hatás

Imm-i:

HLA-at (> 90%)
tromb. spec. at. (< 10 %)
ABO maior inkompat.
egyéb at (auto-at, gysz okozta)



Immun eredetű tromb. refrakter állapot esetén a teendő:

választott (vvs, fvs-HLA-I. oszt., tromb. vonalon, a teszt: Immucor Capture P),
szűrt/szűrt minőségű HLA-kompat. egyedi **afer.** tromb. kész.
(hiányában: nem keresett, szűrt poolozott thr alkalmazható)
(sz. e. HLA-identikus tromb., bár sokszor a HLA-kompat. jobb)

**Megelőzése: preventív tromb. pótlás kerülése, első transzfúziót (vvs, thr, FFP-t is)
is szűrt minőségű készítménnyel!**

Fehérvérsejt készítmények



Labilis vérkészítmények – **fehérvérsejt koncentrátum**

aferezisből (steroid /mh-ai!/ v. G-CSF, /Neupogént ne →mh: lépruptura!/) **CMV-szeronegatív donortól** - tilos leukodepletálni),

AB0, RhD azonos vagy kompat., sze. HLA kompat

csak egyedi esetben, előzetes hemat-i konzultáció után, írásban sok mh!

TA-GVHD kivédésre **besugarazandó**



(POOLOZOTT ELŐÁLLÍTÁS FOG ELŐTÉRBE KERÜLNI? GIN study: Massey E, Transfus Med. 2012)

Ind.:

potenciálisan reverzibilis, G-CSF-re nem reagáló neutropenia, ahol a **granulocyta száma: $<0,5 \text{ G/l}$** ; antibiotikum-, illetve antimycoticum kezelésre **48 órája** nem javuló **szepszis** (Gram neg, poz, gomba) **G-CSF-re nem reagáló neutropenia, hatástalan IVIG;** a granulocytafunkció súlyos zavara.

D: $1-2 \times 10^{10}/\text{testfelület m}^2$ **3-4 napig**

lassan: $10^{10}/\text{óra}$, szigorú **observatioval** (beadás 6 órán belül!!)

Tárolás(?!): $20-24 \text{ }^{\circ}\text{C}$, mozgatás nélkül, max. 24 órán belül tr-andó



Fehérvérsejt / granulocyta transzfúzió kockázata

Seidel M.G. et. Al.: J. Pediatr. Hematol. Oncol. 2009.31.166-172.:
59 beteg, 778 (!) gr. tr.

Mh-ok:

**láz, hidegrázás,
tüdőszövődmények**

Quillen K. et al: Haematologica 2009.94.1661-1668.:
1997-2007. között 32 AA-s beteg gr-tr-ja:
ind: invasiv gomba-fert
25 %-uknál **HLA-imm. , túlélés: 58 %**



Fehérvérsejt készítmények



Mellékhatásai:

1. **Korai** tr. reakció: láz, hidegrázás (**NHLTR**)

ARDS (rec. at. donor fvs ag. ellen, vazoaktív anyagok, C' akt.)

allergia
sec. imm.



2. **Késői** tr. reakció: **vírus átvitel** (CMV, EBV, HIV, hep. v-k)

imm.: HLA, ABO, leuk. ag.

tromb. refrakter állapot, PTP

TA-GVHD (megelőzése: **irrad.** → T-ly mitóziskép. ↓)





Leukopenia th-ja

A SORREND FONTOS !

1. dekontamináció (bőr, nyh, kórterem, élelmiszer)
2. G-CSF (Neupogen, Granulocyte, bakt.)
v. GM-CSF (Leukomax, bakt.+gomba, gr.+mf)
3. antibiot. + antimikot.
4. HD-IVIG
5. supportiv th: gépi gr-ferézis

Plazma készítmények

TV

Plazma

< 6-24 óra

FFP → terápia
(V.VIII.)
továbbfeldolg.

buffy coat

trombocita cc.
(szűrt, közegcserélt)

bc Ø R **vvs** cc.

mosott vvs cc.

szűrt/mosott vvs cc.

fagyasztott/olvasztott/
mosott vvs cc.

~~fvs cc.~~

Alv-i f. cc.:

VIII.

IX.

II. VII. X.

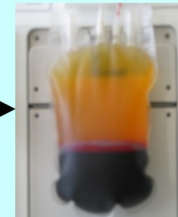
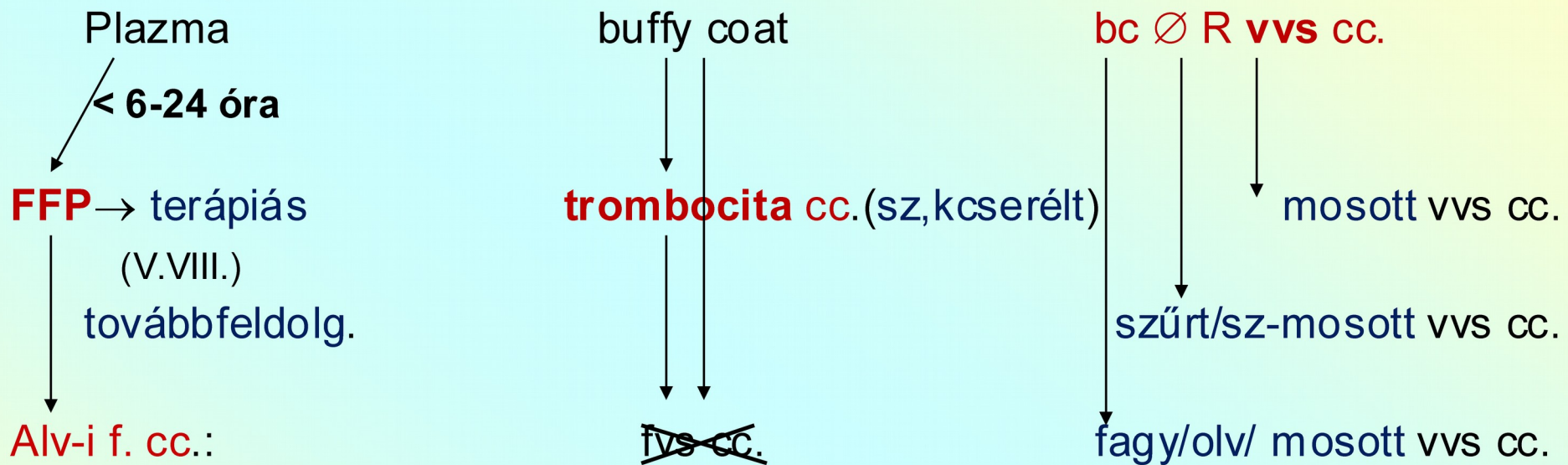
I.

Ig

→ Alb.

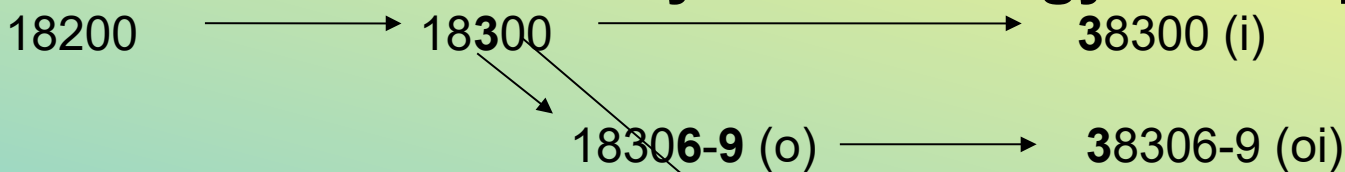


TV



(cc= koncentrátum), sz=szűrt, kcserélt=közegcserélt, bc Ø R=határréteg/bc szegényített reszuszpendált)

Labilis vérkészítmények: Friss fagyasztott plazma



Előállítás: teljes vérből vagy plazmaferézissel (**COVID**)

6-24 órán belül

gyorsfagyasztással

Inline r-ből: fvs-mentesített FFP (18300)

Gyermek-ellátáshoz, vércseréhez: 18305 (irreg. at. vizsg.), 38305 (ff)

Sejtszegényített: kétszer centrifugált (18300)– hatásosabb, olcsóbb fvs ↓ !

(AB Rh D neg, Kell neg, ff) (18300) + sze. Irr-t (38300)

+ sze. **osztott** (max. 3 recipiens!) + **irr-t** (38306-9)

Egyedi, aferezises

Terápiás: csak férfi donor (nő: TRALI kockázat)

ea-s, poz. tr. anamn, nő: csak ipari plazma lehet

Térfogata: 180 - 290 ml (**véralvadásgátlóval együtt**)

Tárolás: < -25 °C → **Li: 2 év** (2009. febr-tól)

ABO kompatibilisen adandó

Liu F. et al: Transfus. Clin. Biol. 2009.16.400-403.:

1800 ml afer. FFP után 15 napra a-D → jav-t lenne:

szülőképesskorú nőnél D figyelembe vétele



Friss Fagyasztott Plazma



FFP alkotórészei

1. Alvadási faktorok:

labilis (V., VII., VIII., vW.F., faktor aktivitás $\geq 70\%$), +
+ stabil (I., II., IX., X., XI., XIII.)

2. véralvadás inhibitorai (fibrinolitikus enzimek, AT-III., PC, PS stb.)

3. fehérjék (50-60 g/l) albumin, globulinok, antitestek, transzport proteinek:
coeruloplasmin, transferrin, haptoglobin, D-vit. kötő protein stb.

4. immunglobulin

5. komplement rendszer komponensei (C1-észteráz inhibitor)

6. citrát (CPD)

+szennyező sejtek (fvs $< 0,1 \times 10^9/l$,
vvs $< 6 \times 10^9/l$,
tromb. $< 25 \times 10^9/l$)

7. kininogén

8. fibronectin

9. proteáz inhibitorok

10. lipoprotein

Alvadási faktor koncentrátumok, immunglobulinok, albumin alapanyaga

Friss fagyasztott plazma

Dózisa: 10-15-20-30 ml/tskg 12-24 óránként (alvadási értékek, faktorszint ismeretében)
nincs pontos adagolás - **empirikus**
pontos alvadási faktor tartalma nem ismert (nagy térf. - kis hatóanyag tart.)
1-2 E nem tartalmaz elég hatóanyagot, de a készítménnyel járó veszélyeknek
kiteszi a beteget
15 ml/kg (70 kg-snak 4 E-t)

Osztott (TCH-19): 10-20 ml/kg 10-20 ml/kg/óra
~ 50 ml/zsák (P4159)
Li: < -25 °C → Li: 2 év



Felolvasztása: 15-20 perc alatt + 37 °C-os vízfürdőben vagy elektromos vérkészítmény
melegítőben

Beadás előtt zsák épségét, a készítményt ellenőrizni kell (makrosz-kópos ell.), a
biológiai próba után azonnal transzfundálandó, visszafagyasztani tilos,
gyógyszer hozzáadása tilos!

Beadás: olvasztás után haladéktalanul (labilis alv-i f-ok hamar inaktiválódnak)

Beadási sebesség: 5-10 ml/perc vagy a beteg toleranciája szerint

Friss fagyasztott plazma

Plazmakészítmények (FFP) minőségi mutatói:

VIII.F.C (> 0,7 NE/ml)

sejtszennyezettség (fvs - imm., vírus, vvs - imm., thr - imm., alvadás aktiválás)

Nem vírusmentesített készítmény! (kiv: COVID!)



Nagymértékben csökkenti a fertőzés átvitelének a veszélyét

az önkéntes és térítésmentes véradás ,
a donorok orvosi vizsgálata (önkizáró nyilatkozat),
a levett vérek szűrővizsgálata (HBV, HCV, HIV, lues), és a NAT vizsg-k

de kockázatát minden nem vírusmentesítési eljárással készült vérkészítmény
(FFP esetén is!) terápiás felhasználásakor mérlegelni kell (**indikációk
számának csökkentése!**).

Mo.: nincs FFP karantén!

Eu : mb-UVA, psoralen (S59)-UVA-val kezelt FFP - Solvens/Detergens májtrpl-nak?!

univ. inakt: FFP + S/D - Norvégia, Svédország,

Octaplas S/D plazma (PS, plazmininhibitor kevésbé ↓ → nincs trombózis ↑)

USA: S/D (burkos vírusokra /HIV,HCV,HBV/ hat) kezelt FFP

Gyári plazmakészítmény vírusinaktiválási módszerei:

fizikai (például: hő - nem burkos vírusokra /HAV, parvov./ hat)

+

kémiai (például: S/D - burkos vírusokra: HIV, HCV, HBV hat)

FFP indikációi 1.

Csak laboratóriumi alvadási vizsgálatok: PI, APTI, TI, faktoraktivitás, AT-III. szint ismeretében adjuk! TEG, ROTEM-, Clotpro- **viszkoelasztikus tesztek**
PI, APTI ↑ esetén: FFP profilaxis helyett a kórok tisztázandó!

Izolált alvadási faktorhiány: klinikai tünetekkel járó szerzett vagy veleszületett V-ös ill. XI-es faktor hiányos beteg, vagy más szerzett vérzékenységben szenvedő beteg (II., VII., vW., VIII, IX., X., XII.), ha alvadási faktor koncentrátum nem áll rendelkezésre - **vérzés, műtét** esetén

Dózis: 15-20 ml/tskg/24 óra

(F.V. hiányban: 20 ml/tskg/12 óra,

F.XI. hiányban: 10 ml/tskg/24 óra)

DE KONTRAINDIKÁLT A HEMOFILIA KATASZTERBEN szereplő, veleszületett vérzékenységben szenvedő (pl. hemofilia A, B, vWillebrand-betegség, egyéb izolált faktorhiány) esetén

komplex véralvadási zavar + vérzés

Hemodilúciós alvadási faktor csökkenés: *masszív tr: korai FFP a vvs-sel egyidőben*

thromboticus thrombocytopeniás purpura (TTP)

plazmacsere: FFP-vel vagy VIII. faktorszegény plazmával

haemolyticus uraemiás syndroma (HUS)

K-vitamin hiány + aktív vérzés

3-5 E FFP + K-vitamin (**helyette: Prothromplex Total, Beriplex**)

(parent. K-vit. csak órák múlva hat)

Syncumar hatás azonnali gátlása (vérzés vagy sürgős op. esetén)

3 E FFP - faktor konc. (**Prothromplex Total, Beriplex**) hiányában



FFP indikációi 2.



AT-III. hiánya (műtét vagy heparin igény esetén)
(**helyette: AT-III. koncentrátum**)

PC, PS súlyos hiánya (szerzett, veleszületett)

C1-észteráz inhibitor hiánya: örökletes angioneuroticus oedema (HAE) esetén
(néha lymphoproliferatív betegségben is)

2 E FFP 1-4 napig elegendő hatású

az FFP komplement tartalma miatt kezdetben átmeneti romlás!

helyette: C1 Inactivator (Behring)

DIC

kiváltó ok megszüntetése,

thrombosis: Na-heparin iv. 2500 E, inf. 500-1000 E/óra

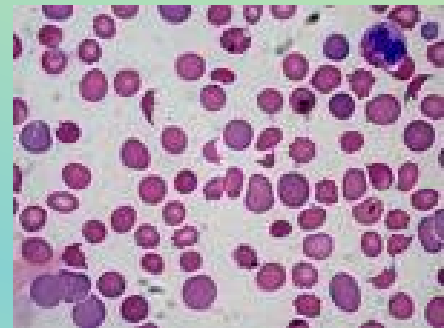
substitutio: FFP, krioprecipitátum,

tromb. konc.,

ha vérzik - vvs konc.

AT-III. konc.?,

ha fibrinolysis ↑↑↑ - antifibrinolyticum



plazmacsere

1,5 x volumenű plazmacsere:

50-70 %-os alvadási faktor csökkenést és fehérje csökkenést okoz, de ha a plazmacsere előtt a haemostasis rendszer normális, nem lesz vérzés

(minden alv. f. a plazmacsere után 12-24 óra múlva normalizálódik /kivéve I.f./)

2x volumenű plazmacsere:

15 ml/kg FFP + I.f. pótlására krioprecipitátum (Mo-n nincs cryo, de máshol igen)

korszerűbb: 5 %-os HA + IVIG + gyári alv. f. konc.

antifoszfolipid antitest jelenléte

Az FFP kontraindikációi



a hemofilia kataszterben szereplő, veleszületett vérzékenységekben szenvedő (pl. hemofilia A, B, vWillebrand-betegség, egyéb izolált faktorhiány) esetén

plazmafehérje-allergia

cardialis decompensatio, pulmonalis oedema, keringés túlterhelés kockázata

bizonyított IgA hiány

K-vitaminnal korrigálható, jelentősebb vérzéssel nem járó coagulopathia

volumenpótlás

immunglobulin-terápia helyett

fehérjepótlásként

FFP okozta szövődmények

Fertőzésátvitel (vírus/HBV,HCV,HEV,CMV/, baktérium, protozoon)

Immunizáció (sejtszennyezettség - fvs, vvs, tromb.)

Hypervolaemia (különösen cardio-vascularis betegségben)

Citrát intoxikáció (rövid idő alatt nagy mennyiségű FFP beadása,
tü: kalcium csökkenéséből eredő neuromuscularis tünetek)

pH csökkenés - sok és gyors FFP adáskor

TRALI (oka: **donor eredetű granulocyta antitestek**, 10-20 ml!, tü < 2^h, női donor: 18600, Ø CF)

Williamson et al.: Transfusion 47. 1455-1467. 2007.

a **recipiens antitestjei** az FFP-ben levő donor fvs-ekkel kapcsolódva,
azokat elpusztítják, sequestrált termékeik lázas reakciót, a tüdő
légzőfelület csökkenését eredményezik

RDS: tr-t követő 6 órán belül légzéselégt, tüdőoedema

Rizikó faktorai a tr előtt is kimutathatóak (nem imm-i ok)

Allergia: (bőrviszketés, urticaria, hőemelkedés, láz)

donor - recipiens közötti fehérje inkompatibilitás

recipiens valamilyen fehérje vagy gyógyszer iránt érzékeny, és az a donor
plazmájában megtalálható

donor IgA fehérje + recipiens anti-IgA

Anaphylaxia

Alvadási faktorok elleni inhibitor kialakulás kockázata nő (ma már az alv-i f cc-k mh-a)

Pyrogen reakció (endotoxinok, citokinek hatására)

Ddg: imm. reakció

Recipiens autoimmun betegsége aktiválódhat az FFP-vel bevitt komplement hatására

heparin neutralizáció



COVID-FFP (2022.01.03. DON17)

Kivizsg:

Covid-at qualit, quantit: (neutralizáló: > 80 %, IgG: > 100 BAu/ml)

fertőző ágensek (IA-k, HIV-, HBV-, HCV-, lues, mint vvs v thr-nél)+ NAT

vvs vcsop., irreg ea

Nő: HLA-at szűrés (TRALI kockázat)

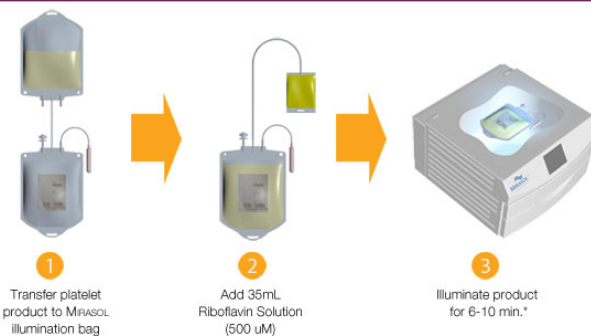
– más FFP: nőtől csak ip-i lehet

plph-ből (~ 600 ml), osztás max 3 fele

	Férfi	nő
Irradiált	38911/12/13	38921/22/23
patogén redukált	18931/32/33	18941/42/43
pat.red. + irr	38931/32/33	38941/42/43



The Mirasol PRT process for platelets



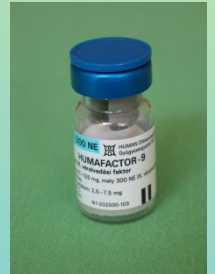
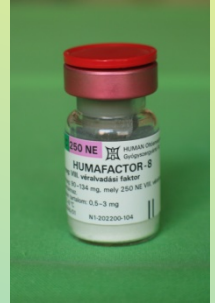
* Illumination time depends of product volume

FFP okozta szövődmények elkerülése

gyári plazmakészítmények (VÍRUSNEUTRALIZÁLT, biztonságos készítmények)

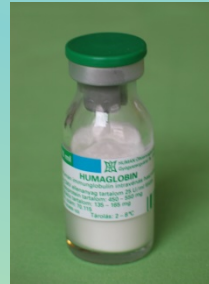
A. alvadási faktorok:

- F.VIII. - Humaclo/ Kedrion (Humafaktor 8) /magyar/
- F.VIII. + nagy ms-ú vWF - Haemate P /Centeon/
- F.IX. - Aimafix / Kedrion (Humafaktor 9) /magyar/
- F.II., VII., (IX.), X. - Prothromplex Total/STIM /IMMUNO/, Beriplex
- F.II., (IX.), X. - Prothromplex TIM /IMMUNO/
- F.I. - Haemocomplettan /Centeon/
Novoseven (r-VII.F), Fibrogammin (F.XIII.)



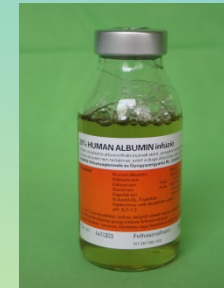
B. immunglobulinok:

- IgG - Humaglobin /magyar/



C. albumin

- Human albumin /magyar/
 - 5 % -os (100, 250, 500 ml)
 - 20 % - os (50, 100 ml)



D. egyéb:

- AT-III. koncentrátum /IMMUNO/
- C1-észteráz inhibitor - C1 Inactivator, HS /Behring/

DDAVP (Minirin, **Octostim**)

VIII. F-t mobilizál az endotheliumból (de csak, ha van VIII. F. képzés)

Összefoglalva

FFP alkalmazása

az alvadási **laboratóriumi eredmények**
(APTI, PI, TI, alv.faktor szintek, AT-III.,
viszkoelasztikus tesztek, stb.) birtokában,
a **klinikai tünetek** figyelembevételével,
indikációk (kockázat/előny) **mérlegelésével**
(költségelemzések után)

Fibrinragasztó

Fibrinragasztó a Cryoseal® FS System készülékkel előállítva



450 ml (1-2 E) AB-s, human plazmából krioprecipitátum előállításának megfelelő
(fagy / olv/ ülepités / szeparálás)

16 ml (cc-t **I.f. + XIII. f. + VIII.f. + vW. f., fibronectin**, párhuzamosan trombin + Ca,
párhuzamos fecskendőpárok)

Átlag: 20 % fibrinogén, 4 % XIII. f., 36 % fibronectin

A trombingyártó készülék a II. f-t Ca jelenlétében trombinná alakítja (10 ml plazma elhasználásával)

Gyártási idő: 60-80 perc

Tárolás: < -30 °C 1 év, felhasználás előtt: 34-37 °C-on felolvasztani, speciális applikátorokkal

Hatás: az alvadási kaszkád utolsó szakaszát „utánozza”:

trombin, fibronectin + Ca → I. f. → fibrin, stabil koagulum

(nagyobb I. f. tart. → termék mech-i ereje nő, magasabb trombin → nagyobb polimerizációs seb.)

Előnye: gyors véralvadás

gyorsult sebgyógyulás, angiogenesis elősegítés

vérveszteség ↓ → kevesebb a vvs tr. igény

bakteriális fertőzések elleni védelem

patogén átviteli kockázat ↓

állati eredetű anyagokkal szembeni all. megszűnik

felszívódás: biológiai úton



Alkalmazási területek:

szív-, ér-, mellkas-, ideg-, szem-, fej-nyaki, plasztikai, helyreállító, baleseti sebészet,
szövetillesztés, máj, lép parenchyma sérülés

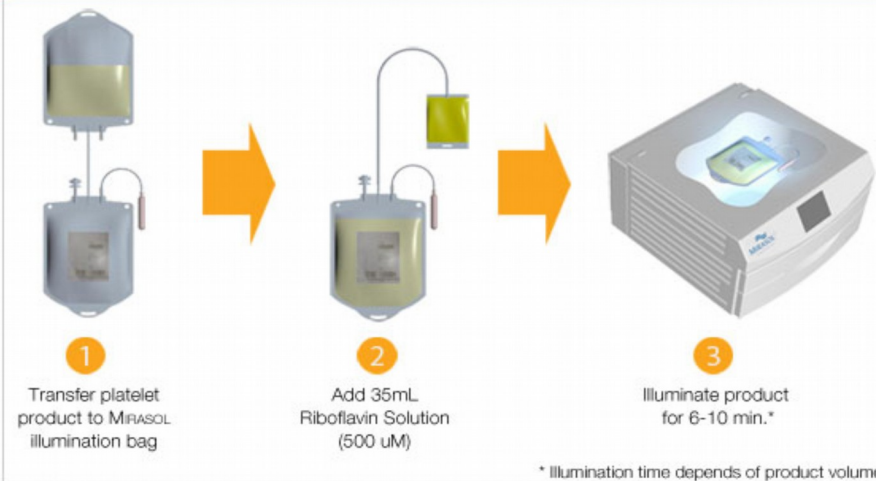
kanülálás, éranasztomózis

Fábián I: Focus Medicinae 8.4.2326.2006., (TCH-20.)

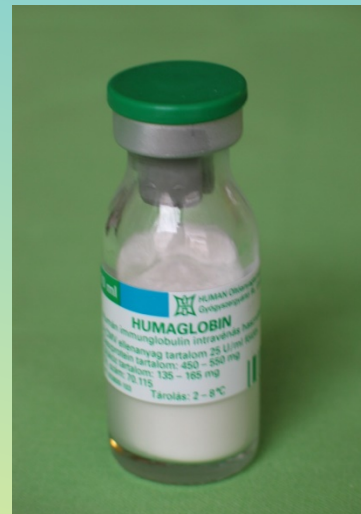
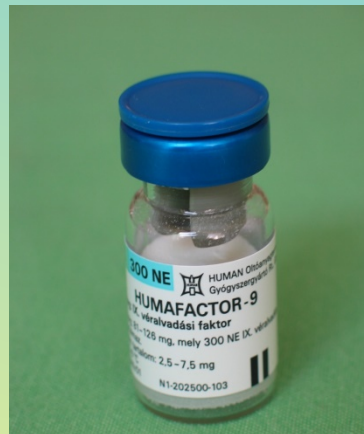
Patogén inaktiválás

	Plazma, plazma derivátum	Thr	VVS
Metilénkék (mb)	I	N	N
Psoralen /amoto-salen	I	I	N
riboflavin	I	I	?
FRALE (S303)	?	?	I
Inactine	?	?	I

The Mirasol PRT process for platelets



Vírusinaktivált gyári készítmények (Stabil vérkészítmények)



Albumin adagolása

Infúzióban

5 %-os:

≤ 60-80 csepp/perc (16-18 ml/perc)
maximum napi 1000-1500 ml
(gyereknél arányosan kevesebb)

20 %-os:

■ ≤ 1 ml (20 csepp)/perc
■ maximum napi 200-300 ml
(gyereknél arányosan kevesebb)

Beadása csak, ha tiszta az oldat

Beadásra alkalmatlan:

ha megtört, zavaros, üledékes, lepedékes az oldat !!!

Mh: ionzavarok (Ca), komolyabb mh csak túladagolásakor



IVIG terápia

Az IVIG előkészítése és beadása

adminisztratív és makroszkópos ellenőrzés

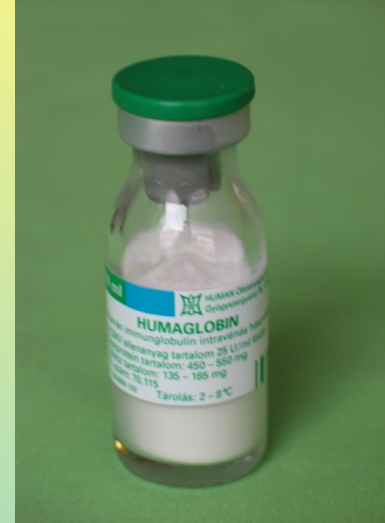
felmelegítés + 37 °C-ra (!)

oldás, hígítás, eredeti konc-ban

fecskendő, cseppinfúzió, motoros fecskendő

cseppinfúzió 30-45 perc alatt

beteg megfigyelése (**ne hagyjuk magára**)



Az IVIG kezelés tartama és ismételhetősége

IgG felezési ideje 21 nap

Profilaxis hónapokig, évekig

Terápia 1-3-5 napig

21-30 nap múlva ismételhető

készítmény adása előtt virológiai vizsgálatok (HBV, HCV, HIV)

utána ½ év múlva

szeroconvertált recipiens bejelentendő

gyár értesítendő

Az IVIG adagolása (egyszeri- és összadag)

profilaxis: 200 mg/kg/dosi 2 hetenként

400-600 mg/kg/dosi 4 hetenként

terápia: 1. és 2. napon 800 mg/kg/nap, 3-5 napig 200-400 mg/kg/nap.

Humaglobin (HG), HG-liquid/IVIg th mellékhatásai

Láz, hidegrázás, hypotonia

(jelentősen csökkenthető az Ig infúzió sebességének ↓-ével)

átmeneti fejfájás, rossz közérzet, gyengeség, hányinger, mellkasi szorító érzés, szívdobogás érzés (norm. pulzus mellett), nehézlégzés - ritka

oka: gyors beadás (**a panaszok a cseppszám ↓-ével elmúlnak**)

Allergia, anafilaxia – IgA hiányban (ha az IgA-hiányosnak IgE típusú a-IgA-ja van) (infúzió megszüntetendő)

vago-vasalis reakció: fejfájás, hányás, hasmenés, láz - oka: túl gyors beadás

Hyperosmolaritas okozta vesekárosodás (osmoticus nephrosis) – vesebetegeken

oka: a stabilizáló sucrose

Hyperviscositas okozta akut keringési zavar - idős szívbetegekben

Tromboembolia (MVT, PE, TIA, stroke)

oka: vér viszkozitás ↑-e

Contraind:

Human Ig-re túlérz.

Aktív védőoltás (imm.) a Humaglobin th. után csak 12 héttel!

Alkalmazás: infúzióban iv.

líoformátum oldása a mellékelt oldószerrel (oldódás néhány perc, enyhe rázással, forgatással gyorsítható, az oldat habosodásának elkerülésével)

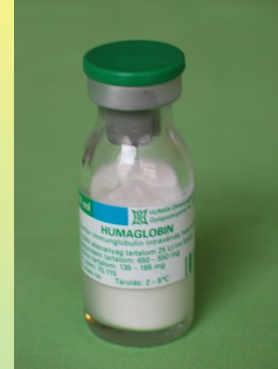
beadás előtt az oldatot testhőmérsékletre célszerű **felmelegíteni**

fiz. sóval sz. e. 4-5x-re higítható

csak az átlátszó vagy enyhén opálos, aggregátumot nem tartalmazó oldat adható be!

Adagolási sebesség: 0,01-0,02 ml/perc/tskg

(**1ml/percről fokozatosan növelve 2-3-4 ml/percre mh-ok elkerülhetőek**)



Anti-D IgG immunglobulin készítmény

Hatás: Rh /D/ pozitív vvs-re kötődve elfedi (DAT poz. lesz) azt az imm. r. elől, mivel a DAT poz. vvs a lépben hemolizálódik, addig hat, amíg jelen van neg feedback → nincs B-sejt differenciálódás, citokin termelés ↓ → nincs plazmasejt képződés



300 µg anti-D IgG 15 ml RhD poz. vvs immunizáló hatását védi ki (10 ml vvs-re 200 µg)

imm-hoz 0,1 ml magzati vér elegendő!

(ép placentán csak az IgG jut át – **IgG1,IgG3**:hemolizál)

/ABO inkomp Rh D neg anya RhD poz magzat:

anyai a-A v a-B a magzati vvs-eket még az Rh D imm kialakulása előtt elpusztítja, imm. esélye 2 % alatt,

ABO komp: Rh imm kialakulhat: 7-8% az esély/



beadás:

im. (az elterjedtebb) az Rh /D/ izoimmunizálódásra potenciálisan veszélyeztetett egyénnek a kontaminációt/beavatkozást (vetelés, fenyegető vetelés, művi abortusz, méhen kívüli terhesség, magzat külső műfogással történő megfordítása, hasi trauma, várandósság alatti vérzés, mola hydatidosa, amniocentesis, chorion biopsia) követő **72 órán belül** (ha elmaradna, 10 napon belül feltétlen!!!)

iv.

tárolás: + 4 °C (+ 2 - + 8 °C)

Li: az ampullán

Az ampulla tartalma nem osztható!

A megbontott amp. nem tárolható!

Anti-D immunglobulin készítmény

Rh /D/ izoimm. megelőzése

(az Rh/D/ izoimm-ra veszélyeztetett egyén:

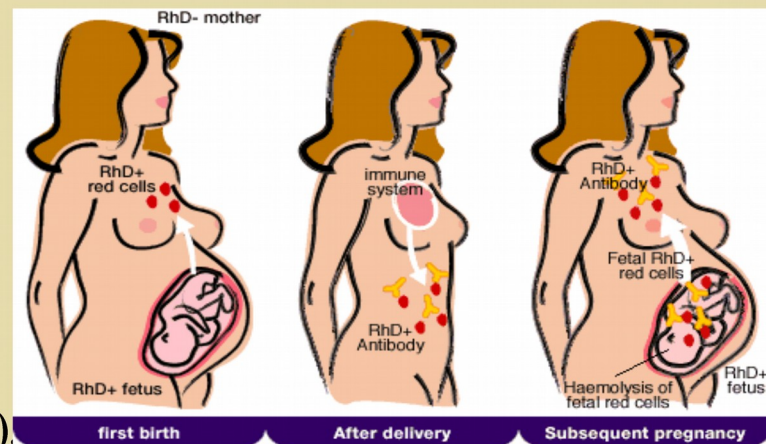
az Rh /D/ neg. + Rh /D/ poz vvs →

idegen ag → imm. r. akt. ↑ → anti-D at)

imm: foetomat. irányban a szülésnél a kitolási szakban

az 1. várandósság/stimulus immunizál (at válasz),

a 2. várandósság/stimulus lehet problémás (MÚHB!, ag-at reakció)



Rh /D/ neg. anya, ha a magzat Rh /D/ nem ismert

ha a magzat Rh /D/ pozitív

ha a magzat Dvariáns

Azaz minden Rh /D/ neg. várandóست (ha a magzat nem Rh /D/ neg)

akkor is lehet adni, ha már van Rh D imm. (egyedi elbírálás)

(van at-je az anyának), cél: a további imm. ↓-e



Rh Dvariáns anya (Rh/D/ neg-ként kezelendő):

weak: anti-D IgG nem szükséges ??? (↔ AABB)

partialis D (epitóp hiányos VI. típus): kell anti-D IgG

(de Szer-08:a-D-vel 4+ -nél gyengébb reakció: Rh D neg → a-D IgG kell)

(Rh/D/ pozitív anya: anti-D IgG nem kell!)



Anti-D profilaxis magyarországi gyakorlata

12. hét előtt: 250 NE (50 µg, jelenleg nincs)

12. hét után: 1500 NE (300 µg)

Rhophylac, de jelenleg 1250 NE-s, 2ml-s Rhesonatív van)
amniocentézis, hasi trauma, D poz/Dv magzat szülése után



Rhesonatív: 1 ml/2ml 625NE/ml anti-D, 6 ml magzati vér lefedésére, csak im.

(**obez és acut esetre** a lassú felszívódás miatt az iv. **Rhophylac**-ot kell készenlétben tartani, obez: $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ iv. anti-D IgG adandó)



Ha a beavatkozás ambulánsan történik, az anti-D IgG beadása az adott ambulancián kell, hogy megtörténjen

TÚLADAGOLÁS NINCS!!!

A profilaxis **szükség esetén 6 hetente ismételhető** (pl. rendszeres vérzés esetén)

(szövődménymentes **szülésnél** 4-5 ml magzati vvs kerül anyába → 500 NE anti-D IgG elegendő lenne, de nincs Kleihauer teszt, ennél nagyobb menny-ű főtomaternalis tr esetén is **ált-ban 1500 NE anti-D IgG elegendő, ennél többet csak a Kleihauer teszt alapján adnak: 3000 NE = 600 µg:**

sectio caesarea

kézi placenta leválasztás

halvaszülés

ikerszülés (ikrek számától függetlenül)

megmagyarázhatatlan hydrops

anyába átjutott vér menny-e bizonyíthatóan több, mint 30 ml)



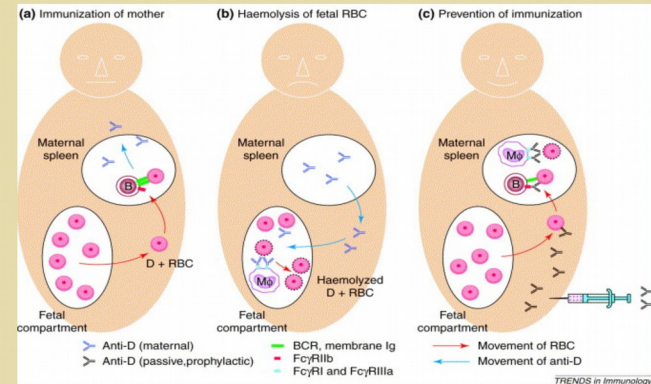
Antenatalis profilaxis

UK: 500 NE (100 µg) – Tovey, Huchet
1500 NE (300 µg) – Bowman
a várandósság 28. és 32-34. hetén

(< 12. hét: Ø
12-20. hét: 50 µg
> 20. hét: 300 µg
Magzati vvs titrálás!)

USA, Kanada:

1500 NE (300 µg) a várandósság 28-30. hetén
Szülés után 500 NE és Kleihauer teszt, sze. további anti –D IgG



A labornak az anti-D profilaxis megtörténtét jelezni kell!!!, mert:

- 1. Az anyai savóban szüléskor kimutatható az anti-D**
- 2. Zavarhatja a gyermek Rh D meghatározását, DAT is poz lehet**

Anti-D felezési ideje 21 nap

A várandósság alatt beadott a-D IgG
a magzatot nem károsítja, de anémiásan születhet



Vérzékeny betegek kezelésére alkalmazható alvadási faktor-koncentrátumok

Hemofilia A – VIII.F.

Humaclo(H 8)(250 NE, 500 NE, 1000 NE, 2,5 - 5 - 10 ml deszt. víz) - Gödöllő

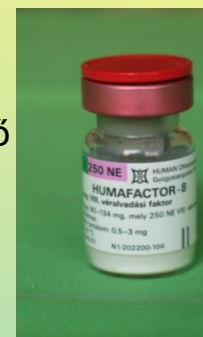
Haemoctin SDH (250 NE, 500 NE, 1000 NE, 5-10-10 ml deszt. v.) – Biot. (D)

Hemofil M (250 NE, 500 NE, 1000 NE - 10 ml deszt. víz) - Baxter

Immunate (250 NE, 500 NE, 1000 NE - 10 ml deszt. víz) -Baxter

/Koate DVI – Bayer, **Octanate** –Octapharma (CH), **Beriate** - Behring

rekomb.: Kogenate FS (250, 500, 1000, 2000, 3000 NE) – Bayer, **Advate**, **Helixate**, **Recombine**



M. Willebrand

Haemate P (500 NE, 20 ml deszt. víz) - Centeon (osztrák)

Immunate (250 NE, 500 NE, 1000 NE - 10 ml deszt. víz) -Baxter

Wilate - Octapharma **/Koate DVI** - Bayer

Refacto, NovoEight

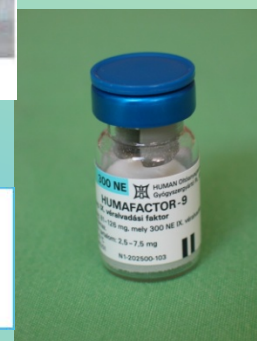
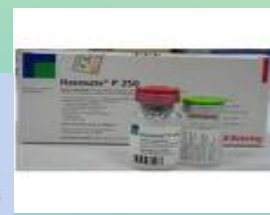
Hemofilia B – IX. F.

Aimafix (H 9) (250 NE, 500 NE, 1000 NE FIX:C – Kedrion)

2,5 -12,5 NE, 5 -25 NE, 10 - 50 NE heparin, 0,25 - 0,75 NE, 0,5 1,5 NE,

1 -3 NE AT-III. 2,5 - 5 - 10 ml deszt. víz) - Gödöllő

Immunine (Bayer), Octanine **rekomb: BeneFIX** (Wyeth)



Ritka vérzékenységek

Prothromplex Total/STIM: II.VII.(IX.)X.(200, 600, 1200 NE FIX:C,+heparin,AT-III.)-Immuno (Ausztria)

aPCC

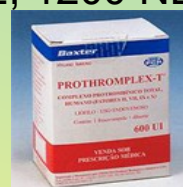
Prothromplex TIM: II.(IX.)X.(200 NE, 600 NE, 1200 NE FIX:C, + heparin, AT-III.) - Immuno (Ausztria)

Beriplex (Behring)

Haemocomplettan – I. f.

Fibrogammin – XIII.f., rekomb: Novothirteen

Novoseven – r. VII.f. (II.f-hoz kötődik, aktivált thr felületén a X f-t direkt aktiválja)



AT-III koncentrátum

Hatóanyag tartalom: 250, 500, 1000, 1500 E

Oldószer: 5 , 10, 20, 30 ml deszt. víz

Tárolás: + 4 °C

Ind: **szerzett AT-III hiány** (DIC, sepsis, cirrh. hep., nephroticus sy, vastagbél gyull.)
congen. AT-III hiány (+ műtét, várandósság, szülés)

heparinra nem megfelelő reakció

AT-III hiány tü-e: tromboembóliák (MVT, PE, stroke)

Norm. szint: 80-120 % (**< 70 % → trombózis veszély ↑**), T1/2: 2,5 nap

Adagolás DIC-ben: 4-6 óránként AT-III meghat.

Dózis = kívánt ↑ x tskg

(AT-III akut felhasználódásakor: 1 E AT-III/tskg a plazma AT-III szintjét 1 %-kal ↑-i)

elvárt AT-III érték: 80-100 %, ha < 70 %: további adagok szükségesek

Adagolás egyéb AT-III hiányban:

Kezdő adag: 1500 E

Fenntartó adag: a kezdő adag fele 8-24 óránként

(D= kívánt ↑ x tskg/2)

(ha akut AT-III felhasználódás nem áll fenn: 1 E AT-III/tskg a plazma AT-III szintjét 2 %-kal ↑-i)

Beadási sebesség: 5 ml/perc

Mellékhatásai:

láz,

urticaria-szerű kiütés,

hányinger,

öklendezés,

dyspnoe,

anafilaxia

AT-III hatását heparin ↑-a → vérzésveszély!

Alvadási faktor-koncentrátumok mellékhatásai

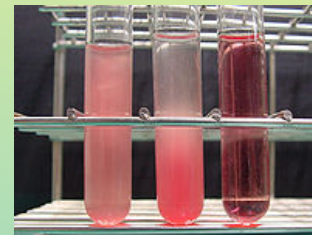
Azonnali:

nem hemolitikus lázas reakció, borzongás, hidegrázás, fejfájás, bőrpír, hányinger, hányás - ritka beadás megszakítandó (szteroid, antihisztamin)

immun hemolízis (kis menny-ben tart. vcs at-ket – enyhe, kp. vérzéseknél nincs jelentősége)

allergia (viszketés, csalánkiütés) - ritka (azonnali megszakítás, szteroid, antihisztamin, fiz.só inf., sze. adrenalin, vol. pótlás, oxigén)

anafilaxia - ritka (tudatvesztés, nehézlégzés) (azonnal megszakítandó, im. adrenalin, sze. ism.)

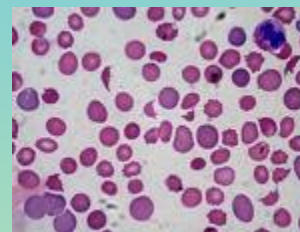


Korai: (néhány órán belül)

DIC (F.IX., heparin) - ritka

embólia (F.IX., heparin) - ritka

tromb. szám csökkenés (heparin túlérz.)



Késői:

vírusátvitel

gátlóteszt hemofilia (inhibitor): a faktorpótlás ellenére sem szűnik meg a vérzés
vvs, fvs, tromb. antitestek



(**OHK-ba jelentendők**, 1/4 évente inhibitor ellenőrzés,
f. váltáskor: inhibitor ell. szerokonverzió ell., szérumbank)

Vvs és FFP kompatibilitás szabályai

Recipiens vércsoport	Beadható vvs-kész. vércsop-ja	Beadható FFP vércsop-ja
0	0	0, vagy A, vagy B, vagy AB
A	A, vagy 0	A, vagy AB
B	B, vagy 0	B, vagy AB
AB	AB, vagy A vagy B vagy 0	AB
RhD pozitív	RhD pozitív vagy RhD negatív	Nem kell figyelembe venni a recipiens, ill. az FFP RhD tulajdonságát
RhD negatív	RhD negatív	
RhD ag gyenge variánsa	RhD pozitív vagy RhD negatív (konzílium alapján)	
Ismeretlen AB0, RhD vagy vészhelyzet	0, RhD negatív (max. 2 E)	AB

Thr vércsop. választása ~ vvs-kész-ével,
PAS-ban szuszp. thr közegcsere nélkül

RhD-t a vvs-szennyezettsége miatt figyelembe kell venni:
ha a rec. anti-D-t termel,
leánygyermek,
szülőképes korú RhD negatív nő

A transzfúzió kockázatai

A levett donorvérek kivizsgálása

elvárt eredmény

ABO, Rh (D, CcEe), K

Vvs. ag. elleni irreg. ea. szűrés

neg.

(mind – ff, 18300, 38300, 38306-9)

Lues szerol. – TP-EIA

neg.

tömeges szűrés (IA-k): antitestre, de ablakperiódus!!!

HBc - at (első véradáskor)

neg.

HCV - at

neg.

HBs - ag

neg.

HIV 1/2 – at, p24 ag (Combo teszt)

neg.

NAT (2019.01.01-től: FFP-re, **HIV, HBV, HCV, HAV, Parvo B19**)

(ELISA/chemiluminescentia, előfordulás, terjedés mód, megelőzés, NAT)

CMV - at (trpl-ra várók és donorok)

neg.

(ELISA, előfordulás, megelőzés)

Nem szűrünk, s kockázatot jelent:

EBV, HTL-V-I-II., HH8 stb.

CJB (Tween 80), vCJB

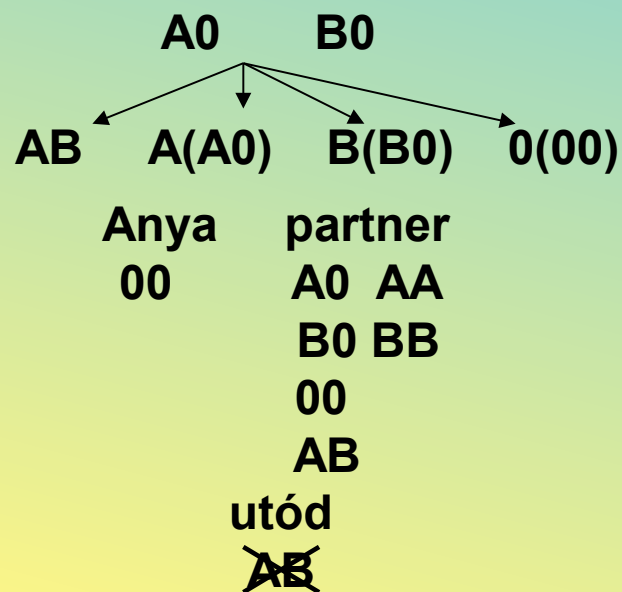
További vírusok, bakt-k, gombák, protozoonok

Vércsoport-szerológiai donor kivizsgálás



GLP (fertőző ágens és vcsop.-szerol., QC, QA)

b.o. (klin-i) Ismert at-tel				j.o. Ismert ag				Ered- mény
a-A	a-B	a-A+B	AK	A1	A2	B	0	
++++	-	++++	-	-	-	++++	-	A
-	++++	++++	-	++++	++++	-	-	B
++++	++++	++++	-	-	-	-	-	AB
-	-	-	-	++++	++++	++++	-	0



Rec
ccD^{Dee}
(a-c) ← **donor**
 ccdee
 Ccdee
 CcD^{Dee}

ccD^{DEE} **ccdee**
(a-e) ←

CDe/cde → **CcD^{Dee}**
cde/cde → **ccdee**

Az Rh neg is imm-hatja az Rh poz,
 nem csak fordítva,
 és az Rh poz az Rh poz-tól is immuni-
 zálódhat,
 azaz bárki bárkitől immunizálódhat,
 kivétel egyetjű ikrek tr-ja, ill autotr,
 s ez a példa csak az Rh-ra vonatkozott,
 a többi vvs ag még további imm-s forrás lehet
 Az ABO kompat mindig alapvető!!!

Anya: CDe/Cde → Rhpoz

Gyermekek: Ccdee **a-c**
 ↘
 c-ag. neg-t

Fertőzés átviteli kockázat vagy minden lehetséges kórokozóra szűrés?

Költség↑/haszon /rizikó ↓ (de nem nulla!!!), marad még transzfundálható vér?
gazdaságilag lehetséges, elvárható ↔ tr. igény
(szűkös források, növekvő igények, megelégedettség)

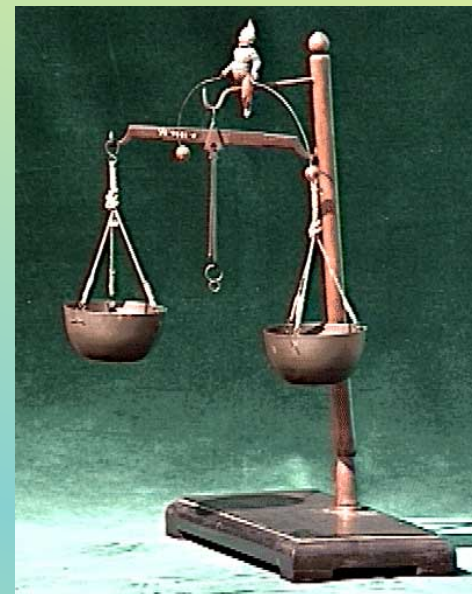
Transzfúzió kockázata csökkenthető

- donor nyilatkozat (önkizáró)
- orvosi vizsgálat, anamnézis
- donorvérek kivizsgálása (de: ablakperiódus, techn-i hiba)
- karantén (csak plazmára)
- vírusinaktiváló eljárások alkalmazása (csak "gyár"-ban, vérellátóban korlátozott)
 - Burkos (HCV, HIV, HBV): S/D
 - Nem burkos (HAV): hő

tr. ind. pontos behatárolása

Legveszélyesebb készítmények: friss (vírus!) ill. poolozott készítmények (FFP)
Kisebb rizikó: egyedi, nem friss (> 5 nap) készítmények

Tr. nem kell: anaem. pern. (10^{12} -en vvs-ig)
vashiányos anaem.
folsavhiányos anaemia



Transzfúzió okozta szepszis, fertőzés-átvitel megelőzése, kockázat csökkentése

(Mc Cullough J.: Transfusion Medicine 3th edition. 2012.)

Donor **kérdőív** – felelősségteljes kitöltése, jogi felelősség

Orvosi vizsgálat, **anam.**, fizikális vizsg.

Fog-kezelt, GI tünettel érkező, fert-ő ágens érintett donor kizárása

Megfelelő **karfertőtlenítés** (St. Epid.)

Vérzsák (külső felület is tisztán tartva)

„szűrő”: megfelelő **kézfertőtlenítés**

Első 15-30 ml **elterelése**

Szűrőtesztek szerepe

Karantén

Vvs **tárolás**: 1-4 °C

Olvasztott termék 4 órán belüli **transzfúziója**

Tiszta **vízfürdő** - **Pseudomonas**

Poolozás: megfelelő **higienes feltételek** betartása

Recipiens **donorszám** csökkentés

Autológ transzfúzió ill. **irányított** véradás

Indikációk behatárolása

Patogén inaktiváció ill. **rekombináns készítmények** alkalmazása

Leukoredukció – a vírus-kockázat csökkentése

Vérkész. beadás előtti **vizuális ell.**, **bakt. tenyésztés**



Vírusinaktiválási eljárások

Fizikai:

hőkezelés (tisztított kristálycukor+a fehérje→oldat→Ødenat.)
száraz” „nedves”
100 °C/30 perc **pasztörizálás**
80 °C/72 óra 60 °C/10 óra
gőzben/nyomáson
UB-besugarazás (mb)
vírusfiltráció

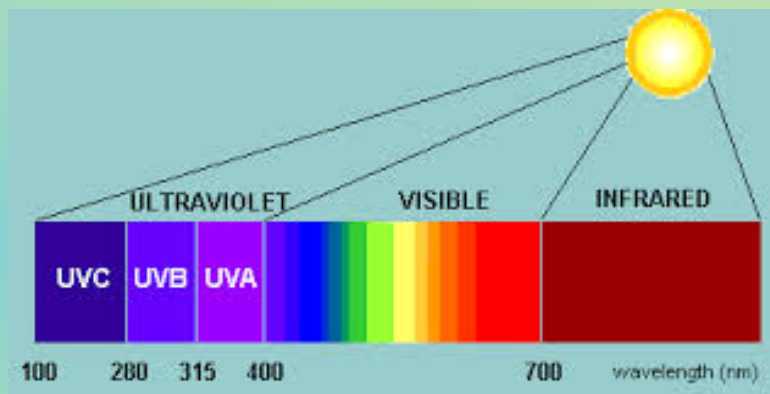
Kémiai:

etanol (Cohn-frakcionálás)
PEG, pH 4.14,
pepszin
szolvens/detergens (S/D) tri-N-butilfoszfát (triton), Na-kolát
béta-propiolakton
preparatív: ioncserés kromatográfia
gélszűrés

Kombinált: kettős vírusinaktiválási eljárások:

S/D (burkos: HCV, HIV, HBV) + hőkezelés (nem burkos HAV)
egyéb kombinációk

UVB-hatása



ly károsítás → $\emptyset$ GVHD

(UVB kezelt → **nem kell irradiálni is**)

ag-prezentáció gátlás → $\emptyset$ **HLA-izoimm.**

thr alloimm ↓ → **thr refrakteritás ↓**

A transzfúzió maradék rizikója

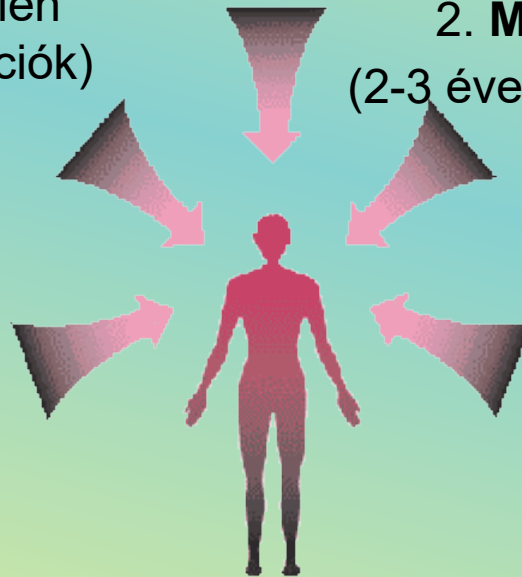
1. **Baktérium** (a vérvétel kapcsán)

5. **Fehérvérsejtek** (kedvezőtlen
válaszok és transzfúziós reakciók)

2. **Még ismeretlen vírusok**
(2-3 évente új vírusokat mutatnak ki)

4. Ismert kórokozók, melyekre
nincs rendelkezésre álló **teszt**

3. **Ablakperiódus**
(a tesztek korlátai)



Recipiens

Autotranszfúzió fogalma, fajtái

Autológ donáció/autotranszfúzió

Def: rec. saját vér levétele, visszaadása gyógyítás céljából

Autotranszfúzió (AT) = **pre-operatív vérgyűjtés** – Predeposit autologous donation (**PAD**) (EPO + Fe, tervezett op. előtt napok, hetek, hónapok)

Nem autotranszfúzió (!? $\leftrightarrow$ Tr. Szab-ban ezek is AT formák!!!):

perioperatív hemodilúció- **Acute normovolemic hemodilution (ANH)**
(izovolémiás hemodilúció, heparinhatástól mentes tromb.)

intraoperatív vérmentés – **Intraoperative cell salvage (ICS)**
(Cell Saver, Solcotrans) – tu-nál tilos

posztoperatív vérmentés – **Postoperative cell salvage (PCS)**
tu-nál tilos (tisztítás-purgálás, defibrinálás)

Autotranszfúzió

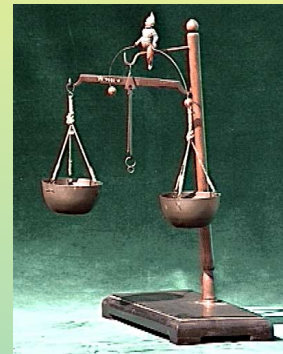


Indikáció: tervezett, elektív **műtét** (orthop., szívseb. op-k!)
ritka vcs, immunizálódott beteg (többszörös alloat)
hemol. reakciók az anamnézisben
/vallási, erkölcsi meggyőződés (Jehova?)/
szövet- és szervdonor, őssejt donor: az őssejt vétel előtt néhány nappal
(stabil keringés és rendben levő vérképzés esetén!!!)

Kontraindikáció: alapbetegsége, életkor miatt nem alkalmas véradásra
aktív fertőzés,
súlyos szívbetegség,
hideg, meleg típusú autoat-k, DAT pozitivitás,
HBV, HCV, HIV 1/2, szifilisz betegség
levett vér alkalmatlan tr-ra (a vérkomponens az alapbet. miatt
károsodott v. aktivitása ↓)
tárolás során komponens ↓, labilis plazma alkotók inaktiválódnak,
mikroaggr. képz. → betegre veszélyes
a beavatkozáshoz várhatóan nem szükséges tr. → "type and screen"-t
nem tervezett op.

Autotranszfúzió

Mérlegelendő: bakteriális felülfertőződés kockázata
adminisztratív hiba
lejáratí idő!!!
szervezés „úri passzió”????!!!!!!



hátránya: a levett vér egy része elvész
komponens károsodás a tárolás során
kevésbé egészséges donor (first time donor)
speciális kezelés (címkézés, tárolás)
költség-, eszköz-, személyzetigény

Minden adat (beteg, kórház, orvos, vizsg-ok, leletek, vv előtti, vérgyűjtési, donor labor eredmények) **megőrzése 30 év**

Csak akkor tr-ni, ha a tr indikációja fennáll
Ha elmarad, veszélyes hulladékként kezelendő

Autotranszfúzió (Preop. Vérgyűjtés – PAD/1.)

Eljárás megindítása: javasolja a klinikus, a kezelő orvos (ált. bel. vizsg.)

felvilágosítás (módszer, szöv., előny/hátrány)

+ írásos hozzájárulás, sze. a szülőtől

kezelőorvos írásbeli igénye (vizsgálatok, eredmények, op. típusa, ideje, végzője, igényelt mennyiség)



» Az OVSz Könyvtára 8. -2006

» 1. számú melléklet

» **AUTOLÓG VÉRGYŰJTÉS**

» Beküldő intézmény (neve, címe, osztálya):

Beküldő kód:

Beküldő orvos neve: Telefonszáma:

Beteg neve: Születési ideje:

Születési név: tel:

TAJ (nem magyar állampolgárok esetében az ezzel
egészségbiztosítási jogviszonyt igazoló irat azonosító)

Anyja lánykori neve:

Lakcím, irányítószám:

Ellátást igazoló adat (naplósám / törzsszám / kód)

Diagnózis: BNO kód:

Vérnyomás: Pulzus:

Hgb:
Vércsoport: Direkt-indirekt

A tervezett műtét megnevezése:

Az igényelt vér mennyisége (E) : A műtét terve

Ígyenlyt vértészítmény megnevezése:

Az előzetes vizsgálatok alapján a beteget autotransz-
vérgyűjtésre alkalmasnak tartom. (Kérjük a belgyó-
mellékelni!)

Beküldő orvos aláírása: Orvosi pecsét:

Intézmény pecsétje: Dátum:

» # vv-i típus vv-i szám: eljárás azonosító:

» Eljárás során használt vv-i sorsszámok: V

AUTOLÓG VÉRGYŰJTÉS IGÉNYLŐLAP
<OVSz 8. sz. módszertani level 1. sz. melléklete alapján>

Műtétet végző intézet
név:
cím:
osztály: kód:

Igénylő orvos
név:
telefonszám: pecsétszám:

Beteg
családi és utónév:
születési név: születési dátum:
telefonszám: TAJ szám*:
anyja születési neve:
lakcím/irányítószám:
diagnózis:

Tervezett műtét
megnevezés: tervezett időpont:

Igényelt vértészítmény
megnevezés: mennyiség (E)
*Nem magyar állampolgárok esetében az ezzel egyenértékű, egészségbiztosítási jogviszonyt igazoló irat azonosító száma

Az előzetes vizsgálatok alapján a beteget autotranszfúzió céljából történő vérgyűjtésre
alkalmasnak tartom.

Igénylő orvos aláírása és pecsétje
Igénylés dátuma

**KÉRJÜK, HÍVJA FEL A BETEG FIGYELMÉT ARRA, HOGY KORÁBBI
LELETEIT/ZÁRÓJELENTÉSEIT HOZZA MAGÁVAL!**

A vérrellátó tölti ki:

„#” vérévételi típus vérévételi szám:	Az eProgesa autotranszfúziós eljárás azonosítója:	
Az eljárás során használt vérévételi sorsszámok:	Vérévételi típus:	Dátum:



+ aktuális leletek, belgyógyászati véleménnyel

jóváhagyja a labor. vizsg-ok alapján a transzfuziológus

Autotranszfúzió (preoperatív vérgyűjtés PAD/2.)

Előzetes vizsgálatok (beteg donorként) :

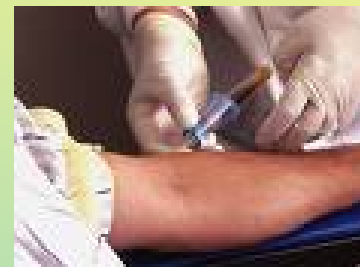
hgb (~ az igényelt vv-khez??)

laboratóriumi ABO és Rh (D)

ea szűrés, hideg at, DAT

HBsAg, HBc-at, HCV-at, HIV-1/2-at, lues-at

(reaktív: Ø AT!!!, confirmálás igen)



Ha az autológ vérgyűjtés során fert-ő szűrőteszt reaktív: mind az aktuális, mind a korábbi autológ véradásainak vérkész-eit meg kell semmisíteni.

Alkalmasság megállapítása:



előbbiek és anamnézis, fizikális vizsgálat (ts, RR, P, szív-, tüdő meghallgatás, nycs, máj, lép tapintás) alapján a **transzfuziológus végzi**

Véradásra való **alkalmasság alapfeltételei:**

18-70. életév (gyermeknél: folyadékháztartás egyensúly fenntartása!)
(ts: > 10 kg)

P: szabályos, 50-110/perc

RR: syst 100-180, diast < 100 Hgmm

hgb: > 110 g/l (htk > 33 %)



Autotranszfúzió (preoperatív vérgyűjtés PAD/3.)

Autológ vérgyűjtésből **kizáró okok:**

anaemia (**hgb < 11 g/dl, Htk < 33 %**)

RR ↑ (diast. p > 100 Hgmm)

RR ↓ (syst. p < 100 Hgmm)

arrhythmia, bradycardia (< 60/perc)

3-6 hón belül **op.**

6 hón belül **szülés**, ab. 3 hón belül
vérzékenység

anamn-ben eszméletvesztés,

HIV 1/2, -, hep. B (a-HBc **reaktív** is), C, HTLV-I/II, lues perzisztencia
aktuális bakt. v. vírus fert.

szívelégtelenség, instabil angina, 3 hón belül AMI, Ao. stenosis, mal.
ritmuszavar, mikroaggregátum kockázat

TIA, hypertonia

bakteriemiával járó állapotok (hasmenés, foghúzás, stb.)

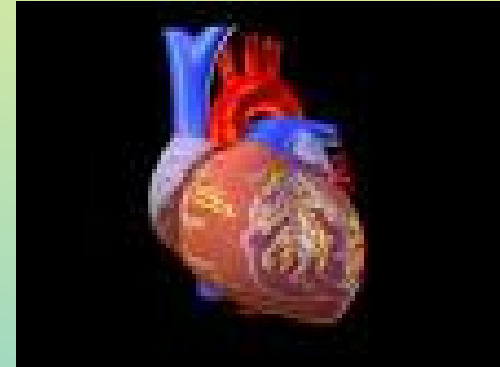
DAT poz. + hemol. jelek, hideg, meleg autoat,

hideg at. (meleg SAGM-os mosás, plazma megse)

aktív alapbetegség miatt károsodott vérkomponensek

mikroaggregátum képződés fokozott kockázata

egyéb betegségek: l. mint a donoroknál



alkalmatlanság: beteget, orvosát írásban tájékoztatni

Autotranszfúzió (preoperatív vérgyűjtés-PAD/4.)

végrehajtó: vértr-s áll., tr-s részleg (kórházi), Afer-sel: vvs, thr, plazma?

feldolgozás: csak véradó állomáson

címke: autotr. + beteg neve, azonosítója

vcs, Li, kodabar

első vv. előtt 30 nappal kötelező az ell-ő vizsg-ok elvégzése, ha a vért nem a vv-t végző kórházban használják fel

1x-re a keringő vértérf. max. 12 %-a vehető le (65-75 ml/tskg x 0,12 max. 450 ml ± 10 %)

EPO-val 3 héten belül 2 l vér is vehető!, antikoag. menny-e a leveendő vér volum-hez korigálendő! l. gyermek autotr.)

Vérvételi időpontok egyeztetése (# 3-7 nap, **1.vv**, 7 nap, **2.vv**, 3 nap, **op.** = **13-17 nap**)

heti 1x, (7 naponta),

op és ut. TV adás között ≥ 3 nap

Htk > 33 %, **hgb > 110 g/l**

sze: Fe th (pl. gyakori – havi 1-3x –vérvételkor, vasháztartás ell-e mellett, 1 héttel a tervezett 1.vv előtt, ut vv után 3 hóig + labor kontroll)

epo



Autológ kérdőív, beleegyezés

a vérvétel alatt **végig közvetlen orvosi felügyelet** szükséges sze. Infúzió (mi, mennyi?!)

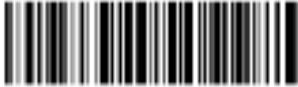
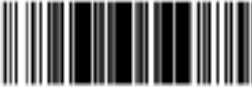
Autotranszfúzió (preoperatív vérgyűjtés – PAD/5.)

AT címke, donor/rec neve, szül ideje, TAJ-a

Retr. előtt:

azonosítók (beteg és vér!) egyértelmű azonosítása, ell-e
makroszkópos ell.
ABO, Rh meghat.!

Csak autotr-ra, más betegnek nem!

 W1234 06 123456 8 1	 5400	O Rh Positive	
Accurate Blood Center Anywhere, USA FDA Registration Number 123456			
Properly Identify Intended Recipient See Circular of Information for Indications, contraindications, cautions and methods of infusion. May transmit infectious agents Rx Only VOLUNTEER DONOR			 BIOHAZARD FOR AUTOLOGOUS USE ONLY
 E0291X00	AUTOLOGOUS	 0000012359	
RED BLOOD CELLS ADENINE-SALINE (AS-1) ADDED		Expiration Date 31 JAN 2006	
From 450 mL CPD Whole Blood Store at 1 to 6 C			

Perioperatív hemodilúció – Acute Normovolemic Hemodilution (ANH)

Végezheti: kórház, klin. (orvosi felügyelet!)

a vv-t végző orvos a vv-től a retr-ig jelen legyen

Zsákra: beteg neve, vcs-ja, vv-i idő (év,hó,nap,óra,perc), vért vevő neve

„Nem vizsgált vér, csak autotranszfúziós célra”

Tárolás: < 8 óra: + 20 °C

> 8 óra: + 4 °C (6 órán belül)

max: 24 óra

Kontraind.: myocard. elégt.,
coronaria bet.,
obstruktív tüdőbet.,
súlyos anaemia,
mesenterialis vascularis elégt.

Előnye: **csökkenti** az op. alatti vvs veszteséget (hígabb vér)
csökkenti a vér viszkozitását, **javítja** a mikrocirkulációt
csökkenti a tromb., FFP igényt

Retr. előtt: **adminisztratív ell.**
ABO, RH ell.



Intraoperative Cell Salvage – ICS/1.

Intraop. autotr. (- vérmentés):

Zsákra: beteg neve, vcs-ja, vv-i idő (év,hó,nap,óra,perc), vért vevő neve

„Nem vizsgált vér, csak autotranszfúziós célra”

Canister eszk: csak szűrt vér (utólag nincs modifikálva)

Cell Saver (antikoag-sal, gyűjtés, mosás, koncentrálás, 8-10 perces ciklusok),
Solcotrans (megáll benne a véráramlás – Jehova!):

az összegyűjtött vért centr-va, mosva purgálja /csonttól, zsírtól stb./ vvs
reszuszpendálva (vvs-en kívül a TV minden eleme elvész, masszív
vérzés esetén ezek pótlandók!)

ha az op. alatti vérvesztés ≥ 2 E

transzf: tr szereléssel, **800 ml felett leukodepléciós filterrel**

veszélyei: alv. f., tromb. felhaszn.

befertőződés (kivédése: többszöri cell saver-es mosással)

tu. sejt szóródás (megelőzése: speciális filter alkalmazásával)

hemolizált vér retr-ja

zsírembólia

cell savernél ez a kockázat csökken, mivel a zsírrészecskék
kiülednek a mosókamra falára



Intraoperative Cell Salvage/2.

kontraind: lokális hemosztat. anyagok használata (pl. trombin)
sebfertőtlenítővel kevert vér
kontamináció: betadine, hidrogén-peroxid, alkohol, deszt víz,
víz, non-parenteral antibiotikum, fibrin gél, kollagén,
meconium, magzatvíz, vizelet, gyomor tartalom, epe
cement használta – orthop. op.
septikus op. (de a mosás a bakt-t eliminálja)
tu (PALL RC 100 – a tu. sejtet jól szűri)

(preop. -, periop. autotr. dag-ban végezhető, csak intra- és postop.
nem, mert a tu sejt szóródhat → recidiva veszély)



Intraop. megmentett vér tárolása:

Canister eszk: vv-től számított 6 órán belül beadandó

Cell saver: mosott vvs: < 6 óra + 20 °C
> 6 óra + 4 °C

max. 24 óra

csak autotr-ra (más betegnek nem)

felelős: a vérvevő



Postoperative Cell Salvage – PCS

Postop. autotr. (- vérmentés):

draine-ből

részben defibrinált (antikoag. tart-ú tartályba → szűrők → tr.)

automata rendszer szűri, mossa a visszaadás előtt

ha a várható vérvesztés 500-1000 ml

személyzet képzés

gyűjtés dokumentáció, zacskó feliratozás

reinfúzió monitorizálás, dokumentálás (l. egyéb tr-k)

kontraind: septikus op.
tu?

veszélye: haemolysis
bakt. befertőződés
tu. sejt szóródás

a gyűjtéstől számított **6 órán belül beadandó**
csak autotr-ra (más betegnek nem)



Aferézis

1. **Terápiás** (beteg kezelése, a mennyiségi vagy minőségi hibás véralkotórész eltávolítása) **vagy donor típusú** (egy donortól hatékony mennyiségű és jó minőségű készítmény előállítása)
2. hemaferézis: **cita- vagy plazmaferézis**
vvs, fvs, thr-ferezis
terápiás: leukaferézis (pl. CML kezelése),
plazmaferézis (pl. MG, GBS, hiperlipidémia, inhibitoros hemofilia kezelése)
vvs-, thr-ferezis nem gyakori
donortípusú: eritrocita-,
granulocita-,
trombocita-,
plazmaferézis (alv.f., alb, Ig, COVID plazma kinyerés)
3. **Szakaszos vagy folyamatos** (egykaros, kétkaros)

Vörösvérsejt-aferezis (donációs célú)

2 E vvs/aferezis (szűrt-mosott minőségű)
(40-45 perc, Hgb > 140 g/l, ts > 70 kg,
magasság > 170 cm)



Ind: **autotranszfúzió** (plazma készítmény nincs)
csecsemők szívsebészeti ellátásához (1 donortól 2 E)
kis súlyú koraszülöttek, újszülöttek **vércseréjéhez** (szűrt-mosott
minőségnek megfelelő) + 18300 → helyreállított vér
neonatólogiai ellátáshoz, osztott vvs 1 donortól
immunizálódott beteg
IgA-hiányos beteg
immunodeficiens ill. tr-s szövődményen átesett
betegek ellátása
allergiás reakciók, NHLTR megelőzése,
CMV átvitel megelőzése,
HLA-izomimmunizáció megelőzése

Li: 35 nap

Vvs mennyisége standard: 180 ml/E
(szemben a random vv-k vvs-eivel)



Donor trombocita-aferezis

Előállítás: plazmában vagy additív oldatban (pl. Intersol)

hatékonyabb, megfelelő tromb. szám és funkció,
ritkábban kell adni (heti 1x, $T_{1/2}$: 5-7 nap),
friss, 1-2 napos (sz. e. tárolható),

vírusátvitel veszély ↓ (csak egy donor kontaminál)
HLA-kompat. biztosítható (előre kivizsg-t)
sz.e. szűrhető, tároló közege cserélhető



tromb. tart-a: $2-5 \times 10^{11}$ /készítmény

vvs-szennyezettség: max. 5×10^9 /kész. (0,00043 ml)

fvs-szennyezettség:

3. gen. afer. (=szűrt min.): $< 1-(5) \times 10^6$ /kész.

térf: 200-400 ml/kész.

tárolás: + 22 °C, rázva

Li: gázátersztőzsákban 5 nap (zárt rendszer)

Donor fvs-aferezis

granulocitaferézisből (+ irradiált):

CSAKIS!!! ezt, ha fvs-pótlás kell
gépi: hatékony dózis ($> 1 \times 10^{10}$ / kész.),
funkcionáló gr., 8-10 liter vér feldolgozásával
egy donor (steroid v G-CSF)
vvs-szennyezés jelentős (ABO, RhD azonosan)



a donor előtte G-CSF-t
(Neupogént ne →mh: lépruptura!)
v. steroidot kap (steroid mh-ai!),

CMV-szeronegatív donortól

(tilos leukodepletálni)
a beadás akár 6 órán belül megoldható



Donor plazmaferézis

Alvadási faktor -
Immunglobulin -
Albumin előállítás

2020-22.: Covid terápia részére –
ellenanyagos plazma nyerése gyógyult
betegekből



Összefoglalás/1.

A transzfúziót csak akkor szabad alkalmazni, ha a beteg klinikai állapota azt egyértelműen **indokolja**, **előny/kockázat** mérlegelése (**költséghatékonyság** elemzés) után csak a hiányzó alkotórészt (szubsztitúciós/**szupportív**/) kell adni, nem célja a normál labor értékek elérése

A vérkészítmények **kiindulási alapanyaga a teljes vér**, melynek feldolgozásával az **alapkészítmények (vvs, thr, FFP)** állíthatók elő,

Továbbfeldolgozásuk

mosás/közegcserélés (plazmafehérje eltávolítás)

leukodepléció/redukció (fvs eltávolítás)

osztás (neonatalógia, költség-, donorszám csökkentés)

irradiálás (GVHD megelőzés)

és ezek kombinációja lehetséges.

Összefoglalás/2.

Leggyakoribb indikációk: hypoxia megszüntetése,
keringő vértérfogat helyreállítása, fenntartása

Vércsoportok szempontjából a **legfontosabb az ABO kompatibilitás**
Immunizációt minden véralkotó rész okozhat

A transzfúzió kockázata nagy!!! **Nincs 100 %-os biztonság**
Imm-i és nem imm-i, akár halálhoz vezető szövődményeket (pl.
AHTR) okozhat

A transzfúzió módját (indikációtól a végrehajtásig, utókövetésig a
Tr-s Szabályzat határozza meg – ez **jelentí a tr. Törvényi környezetét**

Összefoglalás/3.

A transzfúzió okozta kockázatok egy része **autotranszfúzió** alkalmazásával elkerülhető. Az autotranszfúzió különböző módszerei a műtéti szakmákban alkalmazhatóak.

Az **aferezis** módszerek egy-egy véralkotórész gyűjtését teszik lehetővé lehet donor típusú, ekkor egy donortól hatékony mennyiségű és minőségű készítmény állítható elő
terápiás típusú, ekkor kóros mennyiségű vagy minőségű véralkotórész eltávolítása történik

A transzfúzió egy fontos, el nem felejthető mottója:

„A legbiztonságosabb transzfúzió, amit be sem adnak”

(Dr. Hollán)

Köszönöm megtisztelő figyelmüket

