



Masszív transfúzió

Dr. Pető Zoltán

2012.



Mottó

Vörösvérsejt-készítményeket kontraindikált alkalmazni, ha a hiányzó vérvolumen pótlása kristalloid, vagy kolloid oldatok adásával megoldható

OVSZ, Transzfúziós szabályzat 2008

A transzfúzió indikációját felállító orvos

- Transzfúziót csak **orvos rendelhet** el, a beteg közvetlen vizsgálata és a rendelkezésre álló leletek alapján. Az indikáló orvos **feladata meghatározni a transzfúzió minden paraméterét**

A masszív transzfúzió definíciója

OVSZ Transzfúziós szabályzat (2008)

Masszív transzfúzió esetén a vérveszteség pótlására a **teljes keringő vértérfogat** cseréje történik **24 órán belül**.

OVSZ, Transzfúziós szabályzat 2008

Ausztrál Vöröskereszt protokollja (2012)

Mint fönti + **50%-nál nagyobb vérpótlás** igénye **4 óra alatt** felnőtteknél

Gyermekek esetében **40 ml/tskg fölötti** transzfúziós igény

National Blood Authority. [Patient Blood Management Guidelines – Critical Bleeding/Massive Transfusion. http://www.nba.gov.au](http://www.nba.gov.au).

Intensive Care Society (2011)

Mint fönti + **50%-nál nagyobb vérpótlás** igénye **3 óra alatt** felnőtteknél

150 ml/perc ütemű vérvesztésnek megfelelő aktív vérzés

Review of current practice of blood and component transfusion: critical issues for the critically ill patient, JICS, 2011:12

Masszív transzfúziót igénylő betegek ellátási protokolljai

- **Minden olyan helyen, ahol masszív transzfúziót igénylő beteget látnak el, kell egy masszív transzfúziós protokoll**
- A helyi **protokollok kidolgozása** az érintett egységekkel **közösen**, aktuális **vezérfonalak alapján** történjen (OVSZ, NICE, stb.)
- A protokoll legyen **ismert** az érintett **egységekben** (SBO, aneszteziológia, trauma team, OVSZ helyi kirendeltsége, labor, stb.)

Masszív transzfúziós protokoll – OVSZ, 2008

14. melléklet. A sürgős/masszív transzfúzió összefoglalása

Teendő	Eljárás	Megjegyzés
Vérminta vétele	- vércsoport-szerológiai vizsgálatához mintavétel	
Keringő vértérfogat helyreállítása	- többperifériás vagy nagy hozamú centrális kanül behelyezése - melegített fiziológiás só-, esetleg kolloid oldat alkalmazása - diuresis biztosítása, cél: >0,5 ml/(kg-óra)	- szükség szerint a beteget melegíteni kell - fel kell becslülni a latens vérzés mértékét
Konzultáció	- aneszteziológus, transzfuziológus	
Vérzés megállítása	- korai sebészeti vagy szülészeti beavatkozás	
Laboratóriumi vizsgálatok kérése	- vérminta küldése a vérellátóba - PT, aPTT, TT, fibrinogén, - vérgáz, oxigénszaturáció	- kiemelten fontos a beteg és a minta megfelelő azonosítása - a kolloidinfúzió befolyásolhatja az eredményeket - a laboratóriumi eredmények megérkezése előtt szükség lehet transzfúzióra - a transzfúzió után a vizsgálatok ismétlése szükséges
Hb-érték 8 g/l felett tartása	- vérmentő készülék használata - kompatibilis vagy választott vvs. adása (ha az idő megengedi) - sürgős esetben 2 E 0 RhD-negatív vvs. adása	- ha már a teljes vérvolumen lecserélték, a laboratóriumi keresztpróbnak nincs értelme - vérmelegítő és/vagy túlnyomás használata, ha a folyadékáramlás felnőttél >50 ml/(kg-óra)
Thr.-szám $75 \cdot 10^9/l$ felett tartása	- kétszeres vértérfogat pótlása esetén 4-8 E thrombocyta adása	- figyelembe kell venni a thrombocytakészítmény kiadásának, szállításának az idejét - a biztonsági határ > $50 \cdot 10^9/l$ (> $100 \cdot 10^9/l$ politraumatizált, KIR-trauma, illetve a thr.-funkció zavara esetén)
TT és PTT normál szinten (1,5 alatt) tartása	- egy-másfélszeres vértérfogat pótlása esetén 12-15 ml/kg FFP adása (felnőttnek 4 E)	- figyelembe venni az FFP kb. 30 perces olvasztási idejét
$Ca^{2+} > 1,13$ mmol/l felett tartása		
Fibrinogén 1,0 g/l felett tartása		- ha nem korrigálható FFP-vel
DIC-megelőzés	- ok megszüntetése (sokk, hypothermia, acidózis)	

Masszív transfúziós protokoll – NHS 1.

Guidelines for Management of Massive Transfusion (for adults only) Leeds Teaching Hospitals NHS Trust

Massive blood loss is usually defined as the loss of one blood volume within a 24 hour period, or 50% blood volume loss within three hours, or a rate of loss of 150 mL per minute.

Arrest bleeding – early surgical Intervention required

Contact Key Personnel – prompt communication is key to outcome

- Clinician in charge
- Transfusion laboratory
- Duty haematologist
- Duty anaesthetist
- Transfusion consultant
- Porters

Restore circulating volume

- Insert wide-bore peripheral cannulae or central line
- Give adequate volumes of warmed crystalloids, colloid and red cells
- Aim to maintain acceptable BP and urine output, greater than 30 mL/hr or greater than 0.5mL/kg/hr

Investigations - initiate as soon as possible

- FBC
- Group and crossmatch
- Coagulation screen (PT, APTT, fibrinogen)
- Biochemistry (U & E's, LFT's)
- Arterial/venous blood gas analysis (or pulse oximetry)
- Repeat FBC, PT, APTT, fibrinogen every four hours, after 1/3 blood volume replacement, or after blood component replacement

Masszív transzfúziós protokoll – NHS 2.

Red cells

- Employ blood salvage if available and not contra-indicated
- Fully crossmatched blood when available
- Use crossmatched ABO group specific when blood group known
- Use uncrossmatched group O Rh negative only in extreme emergency (where sample is not available)

Platelets

- Transfusion is recommended once a level of 75×10^9 per litre is reached in acutely bleeding patients: this is to be anticipated after two blood volumes have been replaced
- Transfusion is recommended once a level of 100×10^9 per litre is reached in those with multiple high energy trauma, those with central nervous system injury, or platelet function is known to be abnormal
- Order platelets as appropriate, allow time for delivery from Blood Centre

Fresh frozen plasma and cryoprecipitate

- Transfusion of FFP is recommended when PT and APTT are more than 1.5 times control values and there is active bleeding
- Transfusion of cryoprecipitate is recommended when fibrinogen levels are less than 1g/L
- Order as appropriate allow 40 minutes thawing and delivery time and retest post-infusion

Suspected DIC

- Contributory factors include shock, hypothermia, hypovolaemia, hypoxia and acidosis
- Treat underlying cause if possible (consider use of recombinant factor VIIa)

Suggested dosages (for average 70 kg adult)

Red cells	Platelets	FFP	Cryo
8-10 units	1-2 adult therapeutic doses	15 mL/kg (approx 4 packs)	2 x 5 donation pools (2 packs)

Masszív transzfúzió : a folyamat

1. Felismerés / laboratóriumi mintavételek
2. Keringő vértérfogat visszaállítása / vérzés megállítása
3. Megfelelő konzultációk – labor, véradó, beteghordó
4. A megfelelő vérkészítmény kiválasztása a beteg igénye szerint
5. Transzfúzió
6. Emelt szintű megfigyelés
7. Dokumentáció

Felismerés / laboratóriumi mintavételek

Anamnesis – trauma, hirtelen hasi katasztrófa, stb.

Betegvizsgálat: ABCDE szerint

Magas prioritású beteg a vérző beteg!

A vizsgálattal **egyidőben** a beteg **kezelését is meg kell kezdeni!**

Laboratóriumi vizsgálatok: vérkép, véralvadás (fibrinogén is), vese- és májfunkció, elektrolitok, vércukor, laktát, ágymelletti vércsoport meghatározás, artériás vérgáz

A véralvadási **vizsgálatokat** és a vérkép vizsgálatát a vérpótlás folyamán **ismételni kell** a megfelelő hatás **kontrolljához**

Transzfuziológiai mintavétel: **vércsoport, vérkeresés**

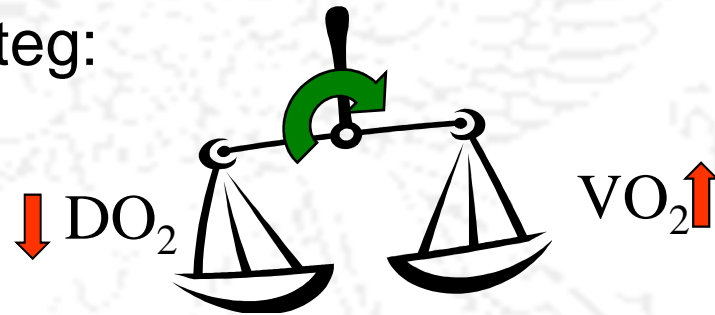
A probléma lényege: az adósság

$$DO_2 = \underbrace{(SV \cdot P)}_{CO} \cdot \underbrace{(Hb \cdot 1.39 \cdot SaO_2 + 0.003 \cdot PaO_2)}_{CaO_2} \sim 1000 \text{ ml/p (SaO}_2 = 100\%)$$

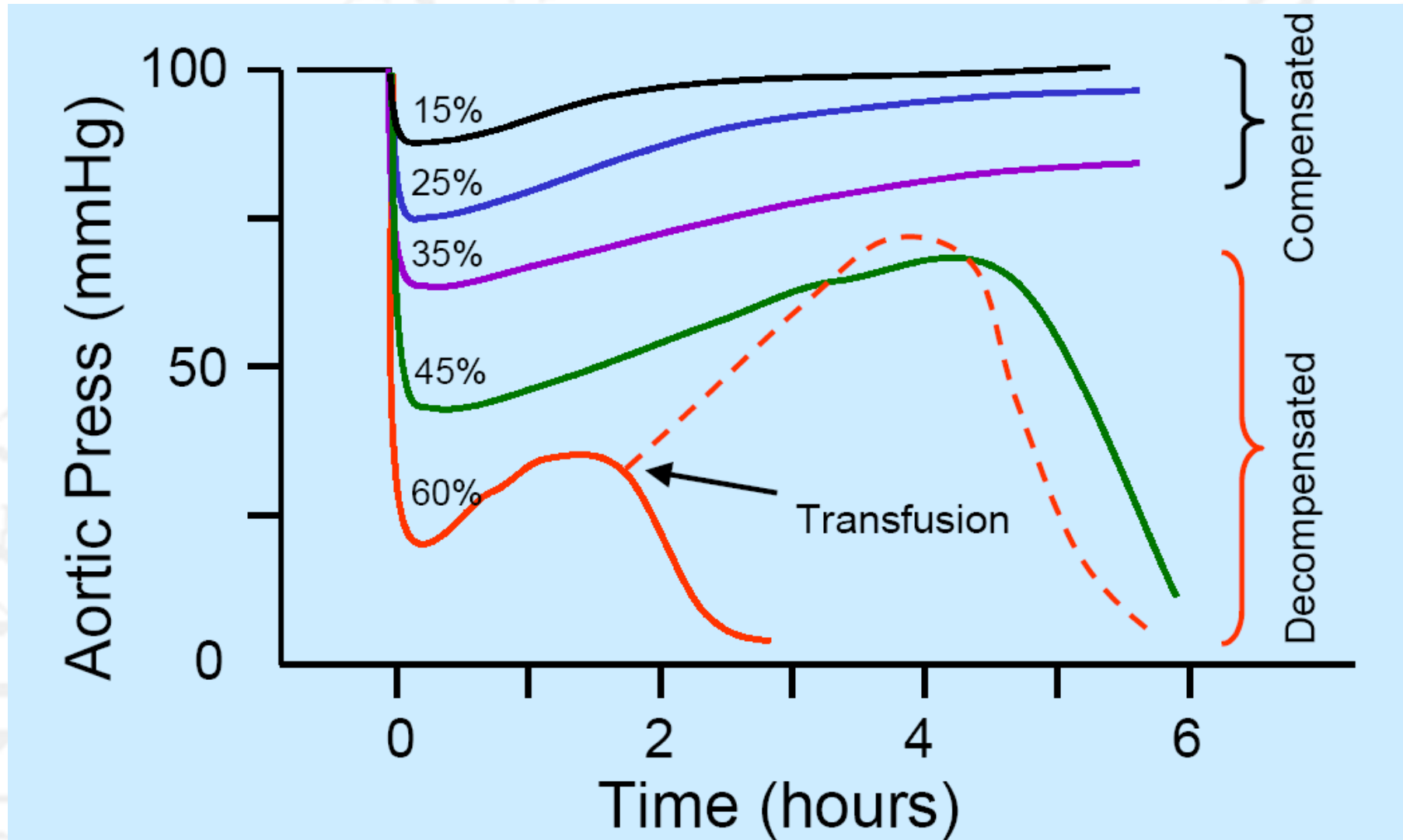
$$VO_2 = CO \cdot (CaO_2 - CvO_2) \sim 250 \text{ ml/p (ScvO}_2 \sim 70-75\%)$$

A hypovolémiás, vérző beteg:

Sokk = $VO_2 > DO_2$



Vérvesztés hatása az artériás vérnyomásra



Keringő vértérfogat visszaállítása / vérzés megállítása

Nagy lumenű perifériás vénák kanülálása

Intraossealis folyadékbevitel (felnőttben is!)

High flow kanülök beültetése (időigényesebb lehet)

Sebészi és nem sebészi **intervenciók** a vérzés **megállítására**

Az **ellátatlan sebészi vérzés** a beteg **elvesztését** okozhatja

Cél a **megfelelő szervperfúzió** és az **oxigenizáció**
visszaállítása

Cél a **hipotermia**, az **acidózis**, a **koagulopátia megelőzése** /
visszaszorítása megfelelő kezeléssel

Megfelelő minőségű **monitorizálás** kötelező

Megfelelő minőségű **dokumentáció** kötelező

Monitorizálás

- Invazív vérnyomásmérés
- EKG
- SatO₂
- Testhő
- Óradiuresis
- Lélegeztetett betegnél a standard légzési paraméterek + EtCO₂
- Tudati állapot
- SvCO₂ (ha elérhető)

Elérendő fiziológiai paraméterek

Rendezett keringési paraméterek mellett

Testhő > 35 °C

pH > 7.2, base excess < -6

laktát < 4 mmol/L

Ionizált kalcium (Ca) > 1.1 mmol/L

Haemoglobin (Hb): nincsen köbe vésett transzfúziós trigger

Thrombocytaszám: (Plt) ≥ 50 (75) $\times 10^9$, koponyasérültnél
 100×10^9

INR: ≤ 1.5

APTI, TI max. 1.5xnormál érték

Fibrinogén ≥ 1.0 g/L

UOP ≥ 0.5 ml/tskg/h

National Blood Authority. [Patient Blood Management Guidelines – Critical Bleeding/Massive Transfusion. http://www.nba.gov.au.](http://www.nba.gov.au)

Mit adjunk: vörösvérsejt koncentrátum

Vérzéses sokkban

Akut vérzésben, ha inadekvát szöveti oxigenizációs tüneteket látunk

Abszolút transzfúziós trigger nem létezik, egyedi elbírálás alapján transzfundálunk

A 7 g/dL transzfúziós trigger alkalmazása általában megfelelő (cave: coronariabetegek)

Sürgős esetben maximum 2 E „0” (lehetőleg) negatív vvs. cc. adható

Lehetőleg keresett vvs. készítményekkel transzfundáljunk

A vér legyen megfelelően melegített, nem öreg készítmény

Tartsuk be a transzfúzió szabályait sürgősségi esetben is (amennyire lehet)

Mit adjunk: thrombocyta

Masszív transzfúziós helyzetben kialakult thrombocytopeniában
Abszolút transzfúziós **trigger nem létezik**,

Cél: Thrombocyta $\geq 50 \times 10^9$, koponyasérültnél, nagy
vérzésveszéllyel járó műtét esetén $\geq 100 \times 10^9$ érték

A négy egység teljes vérből előállított thrombocytakonzentrátum
egy 70 kg-os felnőtt beteg terápiás dózisának megfelelő
mennyiségű, átlagosan $2,4 \cdot 10^{11}$ thrombocytát tartalmaz

A transzfúziót követően a thrombocytaszám várható emelkedése
20–40 G/l.

A laboratóriumi és a klinikai tünetek alapján ismétlünk
transzfúziót

Mit adjunk: friss fagyasztott plazma (FFP)

Súlyos sérüléseket szenvedett betegeknél az életet közvetlenül veszélyeztető kivérzés, masszív transzfúzió reális esélye esetén az FFP korai, a vörösvérsejt-koncentrátummal egy időben történő adása javasolható.

Dózis: 10-15 (30?) ml/tskg

Időigényes – megfelelő hőmérsékletre melegítés (20-37 C)

Vészhelyzetben „AB” vércsoportú plazma adható

Cél: INR: ≤ 1.5

APTI, TI max. 1.5xnormál érték

OVSZ, Transzfúziós szabályzat 2008

Review of current practice of blood and component transfusion: critical issues for the critically ill patient, JICS, 2011:12

Szövődmények – nem kívánatos reakciók

Immunológiai eredetű azonnali reakciók

- Azonnali hemolitikus transzfúziós reakció
- Immunmediált thrombocytadestrukción
- Nem hemolitikus lázas transzfúziós reakción (NHLTR)
- Allergiás reakción
- Anafilaxiás reakción
- A transzfúzióhoz társuló akut tüdőkárosodás (TRALI)

Immunológiai eredetű késői reakciók

- Késői hemolitikus reakción
- Alloimmunizáción
- A transzfúziót követő purpura (PTP)
- A transzfúzióhoz társuló graft versus host betegség (TA-GVHD)

Nem immunológiai reakciók

- Nem immunológiai hemolízis
- Szepszis
- Fertőző betegségek átvitele
- Metabolitok okozta reakciók
- Haemosiderosis
- Felnőttkori légzési distressz-szindróma (ARDS)
- Hemodilúción
- Keringéstúlterhelés
- Hypothermia
- Véralkadási zavarok
- Légembólia

Kérdések

Hagyományos vvs.cc. – FFP arány 3:1

Ennél magasabb (1:1, 1:2) vvs.cc. – FFP - thrombocyta arány javuló véralvadási paramétereket és kevesebb vérfelhasználást mutatott több manapság világot látott tanulmányban

(J. Trauma 2007;62:112-9, Ann. Surg. 2008;248:447-59, J. Trauma 2009 Jun;66(6):1616-24, Am. J. Clin. Pathol 2012 Apr;137(4):566-71)

A tanulmányok súlyos tervezési hibájára hívta föl a figyelmet egy szintén friss közlemény

(Ann Fr Anaesth Reanim 2011 May;30(5):421-8. Epub 2011 Apr 29.)

Jelenleg nincsen megfelelő bizonyíték a nagy dózisú FFP – thrombocyta adásának túlélést javító hatásairól

Egyéb kérdések

Vérmentő készülékek elterjedtebb alkalmazása

Minimális vérmennyiséget használó vérvételi csövek használata

Eritropoetin alkalmazása

Művér alkalmazása (Hemopure:tehénvérből, MP4: humán vérből előállított hemoglobin)

Őssejtből vérsejtek előállítása

Művi hemoglobin építése

E. Coli termelte hemoglobin előállítása

Még alacsonyabb transzfúziós trigger alkalmazása

...

Összefoglalás

- Masszív transzfúziós protokollt szükséges használni
- Vérzés megállítása és a keringő vértérfogat visszaállítása fontos
- Minimalizáljuk a szövődmények lehetőségét - csak annyi vérkészítményt adjunk, amennyi szükséges
- Monitorizáljunk és dokumentáljunk!

Köszönöm a figyelmet!

