



Prehospitális transzfúzió és emelt szintű alvadásmenedzsment

Kiadás dátuma	2021.12.15.	Jóváhagyta	Dr. Gebei Róbert orvos igazgató, Dr. Nemes-Nagy Zsuzsanna regionális igazgató, OVSZ
Következő revízió	2022.12.31.	Vonatkozik	Kivonuló eü. személyzet

Célok

- Leírni a vérkészítmény-tárolás, -szállítás, -felhasználás és -dokumentálás menetét.
- Biztosítani az életveszélyes kivérzés esetén a gyors és biztonságos helyszíni transzfúziót és a következményes koagulopáthia korrekciójának megkezdését.
- Minimalizálni a vérkészítmények pazarlását, selejtezését.

Háttér

- Minden vérkészítmény értékes és korlátozottan hozzáférhető erőforrás.
- Vérkészítmények prehospitális transzfúziójával javítható a gondos vérzéskontroll ellenére is életveszélyes vérzéses sokkban levő sérültek és betegek minőségi túlélése.
- A Magyar Légimentő Nonprofit Kft. az Országos Vérellátó Szolgálat (OVSZ) szabályozásainak és a hatályos jogszabályoknak megfelelően végez helyszíni transzfúziót.
- A vérkészítmények közül jelenleg vörösvértest-koncentrátum (2 egység 0 RhD-negatív = 400 ml) áll a helyszínen rendelkezésére. Ezen vérkészítmények prehospitális transzfúziója során sem a donor vér, sem a beteg vércsoportjának meghatározása nem szükséges.
- Vörösvértest-koncentrátum prehospitális adásának nem a keringő vérvolumen helyreállítása a célja, hanem a vér oxigénszállító kapacitásának növelése.
- A transzfúciónak csak vérzéscsillapítás, alvadékvédelem, krisztalloid bólusok, tranexámsav, fibrinogén és hővédelem együttes alkalmazásával van értelme, mivel vörösvértest adása önmagában nem képes a vérzést elállítani, a volumenhiányt rendezni vagy a coagulopathiát mérsékelni (faktormentes készítmény) sőt, hűtött készítmény az utóbbit még ronthatja is.
- A prehospitálisan megkezdett transzfúzió és emelt szintű alvadásmenedzsment összetett feladat, mely adott esetben a helyszíni időt valamelyest megnyújthatja, de összességében meggyorsítja a sérültek vérkészítményhez való jutását, javítva így a túlélésüket.
- Prehospitális transzfúziót csak transzfúziós tanfolyamot végzett orvos alkalmazhat.
- Az itt nem tárgyalt elemek tekintetében a hatályos transzfúziós szabályzat az irányadó.



Vérdepó, vértárolás





- A légimentő bázisokon működtetett vérdepókban 4 egység 0 RhD-negatív vörösvértest-koncentrátum áll rendelkezésre.
- A vörösvértest-koncentrátum tárolása az OVSZ szabályzata szerinti +2 és +6 °C közötti hőmérsékleten, az arra hitelesített vérhűtőben (Fiocchetti EMOTECA 140) vagy szolgálati idő alatt az arra hitelesített, vérhűtő táskában (Credo ProMed™ Series 4) történik.
- Célszerű okoból (2-6°C-os tárolási hőmérséklet, vvt adásával megegyező indikáció) a fibrinogén tárolása mind a szolgálati idő alatt, mind azt követően a vérkészítménnyel együtt történik
- A hűtési lánc bármilyen megszakadása a vérkészítmény azonnali selejtezését jelenti.
- A vérkészítmények pótlásáról és a lejárataikat megelőző (ideálisan 10 nappal korábbi) cseréjéről – ezáltal a kórházi felhasználás lehetővé tételéről – a bázisvezető és a főápoló gondoskodik, az OVSZ kijelölt kapcsolattartóján keresztül.

Prehospitális vörösvértest transzfúzió indikációi

- **Transzfúzió indokolt, ha a masszív vérzés (traumás vagy nem traumás) gyanúja mellett:**
 - a vérnyomás csak folyadékadással/keringéstámogatással tartható céltartományban
 - a HEMS jelenlétében/érkezése előtti 10 percen belül keringésmegállás lépett fel
- A masszív vérzés gyanúja a mechanizmus, a sérülési kép, a klinikum és a folyamat dinamikájának együttese alapján értékelendő. Prehospitális konzultáns segíthet a mérlegelésben.
- Transzfúzió ellenjavallt, ha a kontaktusképes, beszámítható beteg elutasítja azt (pl. Jehova Tanúi) vagy a vérkészítmény sérült, selejtes (mindkét esetet HEMSdok-ban rögzíteni szükséges).

Koagulopathia korrekciója

- Mivel a trauma indukálta koagulopathiát fokozott fibrinolízis és csökkent fibrinogén szint jellemzi, illetve a haemorrhagiás shock és a transzfúzió kapcsán bevitt citrát okozta hypocalcaemia tovább súlyosbítja azt, ezért minden helyszíni transzfúzióra szoruló betegnél (függetlenül attól, hogy vvt-készítmény aktuálisan elérhető-e a helyszínen) az alábbi terápiák is indokoltak:
 - **Tranexámsav:** felnőtteknek 1 g (gyermekeknek 20 mg/kg) iv. legkésőbb a transzport alatt.
 - **Fibrinogén:** felnőtteknek 2 g (gyermekeknek 50 mg/kg) iv., a vvt transzfúziótól független, dedikált kanülbe, legkésőbb a transzport alatt.
 - **Calcium-gluconate:** felnőtteknek 5-10 ml (gyermekeknek 10-20 mg/ttkg = 1-2 ml/10 kg) lassú iv, fentiekől függetlenül beadva, beöblítve.

				
	Vörösvértest	Tranexámsav	Fibrinogén	Calcium-glukonát
Dózis	10-20 ml/kg	20 mg/kg 0,2 ml/kg	50 mg/kg 2,5 ml/kg	10-20 mg/kg 0,1-0,2 ml/kg
10 kg	1 E	200 mg 2 ml	500 mg 25 ml	100-200 mg 1-2 ml
20 kg	1 -2 E	400 mg 4 ml	1 g 50 ml	200-400 mg 2-4 ml
30 kg	2 E	600 mg 6 ml	1,5 g 75 ml	300-600 mg 3-6 ml
40 kg	2 E	800 mg 8 ml	2 g 100 ml	400-800 mg 4-8 ml
≥50 kg	2 E	1 g 10 ml	2 g 100 ml	500-1000 mg 5-10 ml

Kivonuló személyzet teendői a bázison

1. Minden szolgálat előtt:

- Hűtőben lévő vérszakok ellenőrzése: vércsoport ellenőrzése a vérszakon, lejáratí idő, csomagolás épsége, vér makroszkópos megjelenése. Ehhez a hűtő röviden kinyitható.
- Lejárat előtt 10 nappal álló készítmény(ek) jelzése a bázisvezetőnek vagy főápolónak és az országos szervezési felelősnek a bázistelefonról sms-ben („1E lejárat közel”).
- Hűtőtáska összeállítása:
 - Mélyhűtőből kivett hűtőelemek kondicionálása szobahőmérsékleten 25 percig.
 - Hűtőtáska kibélelése kondicionált hűtőelemekkel.
 - Vértvételi szett ellenőrzése csekklista szerint.
 - Két legkorábbi lejáratú egység, két transzfúziós szerelék, fibrinogén ampullá(k), vérvételi szett, hőmérő behelyezése (a vérkészítmény-kísérő lap a hűtőben marad).
- Vérmelegítő (MEQU) ellenőrzése csekklista szerint.

2. Minden szolgálat végeztével:

- Táska hőmérő min/max értékeinek leolvasása.
- Ha a táská hőmérője 2-6 C°-on kívüli értéket regisztrált, azt a bázisvezetőnek vagy főápolónak, illetve az orvos igazgatónak is jelezni kell a bázistelefonról sms-ben, és a hőmérő adatainak elemzéséig a vérkészítményt nem szabad felhasználni, hanem elkülönítve, jól láthatóan megjelölve a vérhűtőben kell tárolni.
- Vérkészítmény(ek) és fibrinogén vérhűtőbe helyezése.
- Hűtőtáska betéteinek mélyhűtőbe helyezése, kettesével összeállítva, úgy hogy a legnagyobb felszín szabadon maradjon.



3. Új vörösvértest-koncentrátum(ok) bázisra érkezése után, az első adandó alkalommal:
 - Beérkezett egység(ek)hez tartozó vérkészítmény-kísérő lap kitöltése (fogadó intézmény, orvos, idő, vércsoport meghatározás nem szükséges, az adott rész üresen hagyható), majd annak behelyezése az adott vérszak hűtőrekeszébe.
 - Transzfúziós szerelék csomagolása minden egység vér mellé

Prehospitális transzfúzió kivitelezése

- Kontaktusképes beteg tájékoztatása és lehetőség szerint szóbeli beleegyezésének elnyerése. N.B. jogilag a vitális indikáció miatt a beleegyezés nem szükséges, kiskorú esetén sem.
- Transzfúzió előtti vérminta levétele a rendszeresített eszközökkel, szúrt vagy meglévő kanülből (5 ml selejt után), esetleg direkt érszúrásból. CPR közben a lépés elhagyható.
- Vérmelegítő összeállítása (részletes leírását a MEQU vérmelegítő oktatási anyag tárgyalja), légtelenítése és lehetőség szerint dedikált iv., io., cv. kanülhöz kötése. Ha csak egy vénás út van, háromágú csap használandó. A kellően gyors beadás céljából célszerű a többi iv. terápiától független, vastag perifériás (esetleg centrális) kanülon keresztül végzett transzfúzió. Intraossealis út csak szükségmegoldás, felnőtteknél jellemzően insufficiens.
- Vérmelegítő stabil rögzítése, elkerülendő az eszköz leesését, kanül kirántását.
- Egység(ek) kivétele hűtőtáskából, majd táska visszazárása. A transzfúzió dózisa felnőtteknél két egység, gyermekeknél 10-20 ml/kg (10 -20kg között praktikusán egy egység).
- Egység(ek) makroszkópos megjelenésének és csomagolás épségének ellenőrzése. Leülepedett vér homogenizálása óvatos mozgatással.
- Vérszak és transzfúziós szerelék összeállítása, légtelenítése és a melegítő szerelékéhez kötése. Egyéb szerelék nem használható.
- Transzfúzió elvégzése a vénák számától függően egymás után vagy indokolt esetben párhuzamosan. Gyorsítás érdekében gravitáció (magasra tartás) és kézi túlnyomás alkalmazható. Nagyobb túlnyomás a melegítő szereléke miatt kerülendő. Gyermekek esetén háromágú csap és fecskendő segítségével is történhet az adagolás.
- Akut transzfúziós reakció jeleit tapasztalva a transzfúzió megszakítandó, noha ezen jelek a HEMS által transzfundált betegcsoportban korlátozottan értékelhetők.

Fibrinogén adásának kivitelezése

- 2 g fibrinogén 100 ml, lehetőleg testhőmérsékletű, injekcióhoz való vízzel való feloldása.
- Meg kell győződni róla, hogy a por teljes mennyisége átnedvesedett: ehhez az üveg óvatosan mozgatható, de a rázást a habképződés miatt kerülni kell.
- A teljesen feloldódott gyógyszer színtelen vagy sárgás színű, tiszta, vagy enyhén opálos. Zavaros, vagy üledéket tartalmazó oldatot felhasználni tilos.
- Az elkészült oldatos üveg gumidugójába kell szűrni az infúziós szereléket, majd csatlakoztatni – zajló transzfúzió esetén – egy második vénás kanülre, vagy ha egy vénás út áll rendelkezésre, akkor a kanül átmosása után ugyanazon vénára.
- A beadni kívánt térfogat meghatározása: felnőtteknél a teljes mennyiséget, gyermekeknél az 50 mg/kg-os dózistnak megfelelő 2,5 ml/kg-os mennyiséget szükséges alkalmazni.



- A fibrinogén beadása a helyszíni idő csökkentése érdekében időzíthető a kórházba szállítás idejére, de az oldat elkészítése a transzport előtt javasolt.

Transzfundált beteg előrejelzése és átadása

- Transzfúzió tényének, mennyiségének és további igényének jelzése az értesítés és a betegátadás során, illetve ennek dokumentálása a *Betegátadó* lapon.
- Vértvételi kémcsövek feliratozása és átadása a kórházban. Adatelemek: 1) „Transzfúzió előtti vérminta”, 2) név vagy nn férfi/nő, 3) születési dátum vagy TAJ vagy esetlap azonosító, 4) mintavételi dátum és idő. A feliratozás egy része kórházi etikettel kiváltható.
- A HEMS által indított egységek vérzsákját és szerelékét az eredeti nejlonszakba csomagolva vissza kell vinni a bázisra, 48 órányi megőrzés céljából.
- A kórházi átadás során, transzfúziós audit céljából, törekedni kell az átadást követő első vérgázvizsgálat eredményének fotódokumentációjára, és annak HEMSDok-ban való csatolására.

Transzfúziót követő teendők a bázisra visszatéréskor

1. Következő esetre felkészülés:

- Fel nem használt és hűtőtáskában visszahozott egység (például gyermek transzfúzió) újrahasználtságának ellenőrzése: ha a táska hőmérő 2-6 °C-on kívüli értéket regisztrált, azt a bázisvezetőnek vagy főápolónak, illetve az orvos igazgatónak is jelezni kell (bázistelefonról sms-ben) és a hőmérő adatainak elemzéséig a vérkészítményt nem szabad felhasználni, hanem elkülönítve kell a vérhűtőben tárolni.
- Hűtőtáska és vérmelegítő ismételt összekészítése. (felmelegedett hűtőtáska csak a következő napi szolgálatra tehető ismét használatra alkalmassá)
- Felhasznált és nejlonszakba csomagolt vérzsák, szerelék behelyezése a hűtő alsó polcára.

2. Dokumentáció:

- Vérkészítmény-kísérő lap kitöltése, lepecsételése, majd HEMSDokba csatolása és gyűjtőmappába helyezése.
- Felhasználás/selejtezés jelzése a bázisvezetőnek, illetve az orvos igazgatónak (bázistelefonról sms-ben, például „2E n.n. ffi OBSI” vagy „1E selejt”).
- A beadott fibrinogén gyártási számának HEMSDok-ban való rögzítése (pl. az ampullán található matrica betegátadólagra vagy vérkészítmény-kísérő lapra történő ragasztása és fotódokumentálása).

Vérkészítményekkel kapcsolatos dokumentáció és felelősei

- Bevételezett és visszavitt vérkészítmények dokumentálása e-Trace rendszerben: országos szervezési felelős, bázisvezető, főápoló, orvos igazgató.
- Felhasznált vérkészítmény adminisztrálása vérkészítmény-kísérő lapon: transzfúziót végző orvos.



- Felhasznált vérkészítmény dokumentálása e-Trace rendszerben: bázisvezető, országos szervezési felelős.
- Felhasználás/selejtezés jelzése bázisvezető vagy főápoló és orvos igazgató felé sms-ben: szolgálatos paramedikus.
- Lejárat előtt 10 nappal álló készítmény(ek) jelzése bázisvezető és az országos szervezési felelős felé sms-ben: szolgálatos paramedikus.

Irodalomjegyzék

1. Transzfúziós Szabályzat. OVSZ, Budapest, 2016.
2. Pre-hospital Blood Transfusion. Prehospital Care SOP. London's Air Ambulance. Oct 2018.
3. Blood Management. Heli-Cli.11. Greater Sydney Area HEMS. 2013.
4. Weaver AE, Eshelby S, Norton J, et al. The introduction of on-scene blood transfusion in a civilian physician-led pre-hospital trauma service. *SJTREM*. 2013;21(Suppl 1):S27.
5. Lyon RM, Sausmarez E, McWhiter E, et al. Pre-hospital transfusion of packed red blood cells in 147 patients from a UK helicopter emergency medical service. *SJTREM*. 2017;25:12.
6. Holcomb JB, Donathan DP, Cotton BY, et al. Prehospital Transfusion of Plasma and Red Blood Cells in Trauma Patients. *Prehosp Emerg Care*. 2015;19:1-9.
7. Sherren P, Burns B. Prehospital blood transfusion: 5-year experience of an Australian helicopter emergency medical service. *Crit Care*. 2013;17(Suppl 2):295.
8. Shand S, Curtis K, Dinh M, et al. What is the impact of prehospital blood product administration for patients with catastrophic haemorrhage: an integrative review. *Injury*. 2019;50:226-34.
9. Rehn M, Weaver AE, Eshelby S, et al. Pre-hospital transfusion of red blood cells in civilian trauma patients. *Transfus Med*. 2018;28:277-83.
10. Spahn, D.R., Bouillon, B., Cerny, V. *et al.* The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fifth edition. *Crit Care* **23**, 98 (2019).
11. Haemorrhage, vascular access fluids Prehospital Care SOP. London's Air Ambulance. 2019.

Verziójegyzék

Verzió 1.3	JELLEN DOKUMENTUM (2021.12.15.)
Cím	Prehospitális transzfúzió és emelt szintű alvadásmenedzsment HEMS eljárásrend
Szerzők	Hetzman TL, Erőss A, Petróczy A, Radnai M, Gebei R., Bondor B,
Változások	<ul style="list-style-type: none">• új cím• vérkészítmény bázison fogadásának eljárása frissítve• stilisztikai, formai javítások

Verzió 1.2	JELLEN DOKUMENTUM (2021.03.16.)
Cím	Prehospitális transzfúzió HEMS eljárásrend
Szerzők	Hetzman TL, Erőss A, Petróczy A, Radnai M, Gebei R., Bondor B.
Változások	<ul style="list-style-type: none">• fibrinogén megjelenítése, fibrinogén adásának kivitelezése• alvadás korrekciós csomag• országos szervezési felelős megjelenítése



Verzió 1	2019.12.01.
Cím	Prehospitális transzfúzió HEMS eljárásrend
Szerzők	Hetzman TL, Erőss A, Petróczy A, Radnai M, Bondor B