

# A vértakarékos betegellátás bevezetésének szükségessége és lehetőségei, valamint a pandémia hatása a regionális vérellátás helyzetére

Horváth Kitti Katalin<sup>1</sup>, Lázár Mária<sup>2</sup>, Földi Éva<sup>2</sup>, Baróti-Tóth Klára<sup>3</sup>, Marton Imelda<sup>4,@</sup>

<sup>1</sup>Szent Borbála Kórház, Tatabánya

<sup>2</sup>Országos Vérellátó Szolgálat, Budapest

<sup>3</sup>Országos Vérellátó Szolgálat, Szeged

<sup>4</sup>Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Transzfuziológiai Tanszék, Szeged

A vértakarékos betegellátás programját már a fejlett világ számos országában bevezették, és valamennyi alkalmazó ország pozitív eredményeket tudott bemutatni a betegbiztonság javulása és a klinikai vérfelhasználás mérséklődése területén. A program evidenciákon alapuló ajánlásokat tesz, amelyek hozadéka nem csupán a vérfelhasználás optimalizálása, hanem a betegbiztonságot jelző mutatók, úgymint a kórházi morbiditás és mortalitás csökkenése, valamint közvetett módon a kórházi ápolási idő és a kórházi költségek mérséklődése is. A program három pillére az anémia, a vérvesztés és a transzfúzió kockázati triászát célozza meg, ezek módosításának lehetőségeire helyezi a hangsúlyt.

Mivel a pandémia és a járványügyi intézkedések a vérellátást és a vérfelhasználást is jelentősen érintették, a dolgozat adatgyűjtési és elemzési célja a Szegedi Tudományegyetem Klinikai Központja vérfelhasználási mutatóinak bemutatása és annak megbecslése, hogy a program bevezetése milyen pozitív változásokat eredményezhetne a vérgazdálkodásban.

A donációk és a vérfelhasználás közötti egyensúly fenntartása rendkívül nehéz feladat egészségügyi krízishelyzettől függetlenül is, mivel a hazai vérellátás minimális tartalékkal rendelkezik. A pandémia miatti korlátozó intézkedések a vérkészlet megfelelő szintű folyamatos biztosításában nagy nehézséget okoztak, és annak ellenére, hogy a vérkészlet-ményigény az elektív ellátások halasztása miatt csökkent, a korábbi minimális vérgazdálkodási tartalék kritikus mértékűre szűkölt.

A program elveinek és eszközeinek klinikai gyakorlatba történő bevezetése kedvező változásokat hozhatna mind a klinikai vérfelhasználásban, mind a betegbiztonság javításában, és biztosíthatja a hazai vérellátás tartós egyensúlyát. A vértakarékos betegellátási program alkalmazásának szükségessége a pandémia alatt még sürgetőbbé és hangsúlyosabbá vált, melyet mind az országos, mind pedig a regionális vérgazdálkodási adatok alátámasztanak.

**Kulcsszavak:** vérellátás, COVID-19, SARS-CoV-2, vértakarékos betegellátás, transzfúzió

## The need and possibilities of PBM program and effect of the SARS-CoV-2 pandemic on Hungarian regional blood banking activities

The Patient Blood Management program has already been introduced in many countries in the developed world and all user countries have been able to show positive results in improving patient safety and reducing clinical blood use. The program makes evidence-based recommendations that result not only in optimizing blood use but also in reducing patient safety indicators such as hospital morbidity and mortality and, indirectly, reducing hospital care time and hospital costs. The three pillars of the program target the risk triad of anemia, blood loss, and transfusion, with an emphasis on opportunities to modify them.

As the pandemic and epidemiological measures also significantly affected blood banking and blood use, the aim of the review data collection and analysis is to present the blood use indicators of the Clinical Center of the University of Szeged and to estimate the positive changes in blood management.

@Levelezési cím: Dr. Marton Imelda, Szegedi Tudományegyetem, Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Kar, Transzfuziológiai Tanszék, 6725 Szeged, Semeleweis u. 8.; Tel.: +36-62-544963; E-mail: imeldamarton@gmail.com

Maintaining a balance between donations and blood use is an extremely difficult task regardless of the health crisis, as the national blood supply has minimal reserves. Restrictive measures due to the pandemic have made it very difficult to ensure an adequate level of blood supply at all times, and despite the decline in demand for blood products due to the postponement of elective care, the previous minimum blood supply reserve has been reduced to a critical level.

Implementing the principles and tools of the program into clinical practice could bring about positive changes in both clinical blood use and patient safety, and ensure a lasting balance in the domestic blood supply. The need for a patient blood management program became even more urgent and emphasized during the pandemic, supported by both national and regional blood management data.

**Keywords:** blood banking, COVID-19, SARS-Cov-2, patient blood management, transfusion

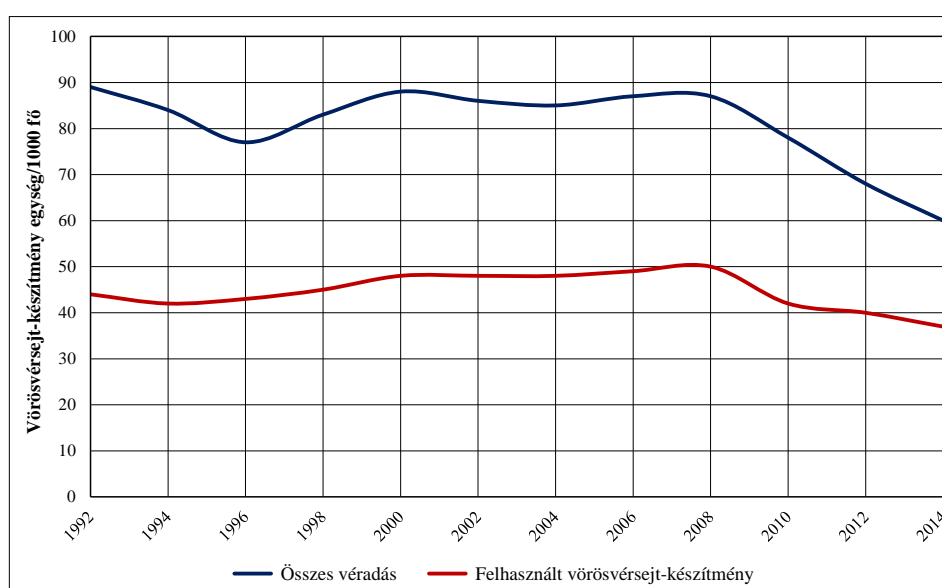
(Beérkezett: 2021. december 17.; elfogadva: 2022. január 4.)

## Rövidítések

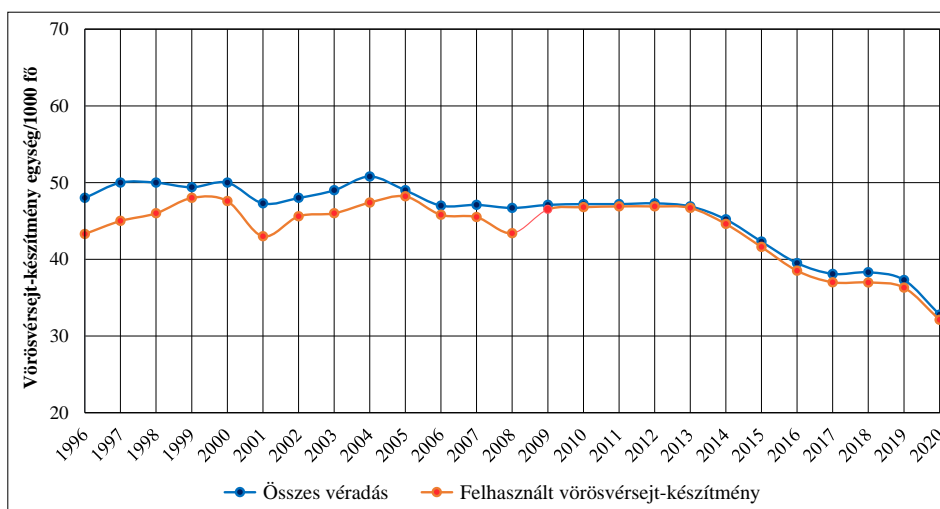
AABB – American Association of Blood Banks; COVID-19 – Coronavirus Disease of 2019, koronavírus betegség; E – egység; FFP – friss fagyasztott plazma; Hb – hemoglobin; IFPBM – International Foundation of Patient Blood Management; KSH – Központi Statisztikai Hivatal; MAITT – Magyar Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Társaság; NEAK – Nemzeti Egészségbiztosítási Alapkezelő; NICE – National Institute for Health and Care Excellence, Egészség és Klinikai Kiválóság Nemzeti Intézete; NNK – Nemzeti Népegészségügyi Központ; OVSZ – Országos Vérellátó Szolgálat; PBM – Patient Blood Management; SABM – Society for the Advancement of Blood Management; SARS-CoV-2 – severe acute respiratory syndrome coronavirus 2, súlyos akut légzőszervi szindróma koronavírus 2; SZRVK – Szegedi Regionális Vérellátó Központ; SZTE – Szegedi Tudományegyetem; TRALI – transfusion-related acute lung injury, transzfúzióval kapcsolatos akut tüdőkárosodás; TRICC – Transfusion Requirements in Critical Care; TV – Területi Vérellátó Intézet; VVS – vörösvérsejt; WHO – World Health Organization, Egészségügyi Világszervezet

## Bevezetés

A Patient Blood Management (PBM) – nem szó szerinti magyar megfelelője: vértakarékos betegellátás – olyan evidenciaalapú, átfogó, multidiszciplináris program, amely a vérkészítmény-felhasználás mérséklése révén kívánja javítani a klinikai kimenetelt, a kórházi mortalitási és morbiditási mutatókat, és ezáltal a felépülési idő, az ápolási napok száma és a betegellátás költségei is csökkenthetővé válnak. A vérfelhasználás optimalizálását célul kitűző kezdeményezést Nyugat-Európa több országában már évek óta sikerrel alkalmazzák, a közép-kelet-európai országok szakmai képviselői pedig 2019 februárjában közös nyilatkozatban rögzítették szándékukat a program bevezetésére. A programot bevezető országokban nemcsak a vérgazdálkodás javult jelentősen a vérfelhasználás mérséklődése révén, de csökkent a kórházi ápolás hossza, az infekciós ráta, a betegellátás költsége és a kórházi mortalitás is. Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) és az Európai



**1. ábra.** Vörösvérsejt-készítmény felhasználás és kínálat az Amerikai Egyesült Államokban  
(Forrás: Ellingson és mtsai, 2017 alapján [2])



2. ábra. Vörösvérsejt-készítmény felhasználás és kínálat Magyarországon 1996–2020 között (Forrás: Országos Vérellátó Szolgálat)

Unió is ösztönzi tagállamaiban a PBM programot, mivel a vértakarékos szemléletű betegellátás evidenciákon alapul, a program alkalmazása bizonyítottan hasznos, hiszen hozzájárul a betegbiztonság és a klinikai kimenetel javításához. A PBM program hatékony bevezetése a WHO 2020–2023 közötti akcióterve célkitűzései között is szerepel [1].

A téma felvetés aktualitása hazai viszonylatban kettős. Az utóbbi évek tendenciája alapján hazánkban a vérkészítmény-kínálat és -felhasználás közti kényes egyensúly egyre kevésbé biztosítható, a rendszer minimális tartalékkal rendelkezik. A donorszám, és így a vérkészítmény-kínálat csökkenésével egyidejűleg a klinikai vérkészítmény-felhasználás nem változik, sőt, a demográfiai mutatók tendenciája alapján a közeljövőben még nőhet is. Míg a publikált nemzetközi adatok szerint egyértelmű csökkenés tapasztalható az 1000 lakosra számított beadott vörösvérsejt-koncentrátumok számát illetően (1. ábra), addig a hazai adatok 1996–2016 között (2. ábra) lényeges változást nem mutattak [2, 3]. A hatékonyabb vérgazdálkodás szükségességét sürgetővé teszi a koronavírus (COVID-19) pandémia hatása, amely a hazai vérgazdálkodásban is jelentős változásokat hozott éppúgy, mint az egész egészségügyi rendszerben. A pandémia és a járványügyi intézkedések vérgazdálkodási hatásaira vonatkozó adatgyűjtés során az Országos Vérellátó Szolgálat, országosan egységes eProgesa informatikai rendszeréből lekérdezett teljes vér donációs adatok, valamint az OVSz eTrace-Line informatikai rendszeréből nyert adatok elemzése történt a Szegedi Tudományegyetem Klinikai Központ 2019., 2020. és 2021. évi vérfelhasználására vonatkozóan. Az adatgyűjtés 2021. december 1-jén zárult, a pandémia vérgazdálkodást érintő hatásának bemutatásához a 2019. év szolgál bázisként.

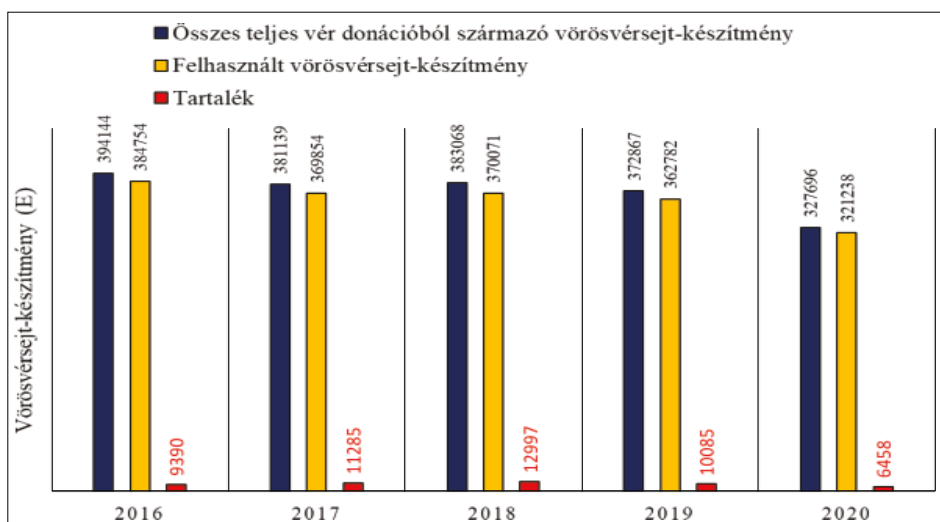
### A pandémia hatása a véradásra

Az elektív műtétek elhalasztása – és így a potenciális transzfúziók számának csökkenése – vérgazdálkodás szempontjából előnyös volt, a vérfelhasználást nagymér-

tékben csökkentette. Ugyanakkor a pandémia a donációk számát is visszavetette, melyben szerepet játszott a kijárási korlátozás, a donorok félelme az egészségügyi intézmények területén elhelyezkedő vérgyűjtési helyszínektől (transzfúziós osztályok), másrészt az ún. kiszállásos vérvételi helyszíneken történő vérvételek törlése. További csökkenést okoztak a vérkészítmények biztonsága érdekében hozott, újonnan bevezetett szigorú donorszelektációs lépések. Már 2020. január elejétől bevezetésre kerültek a később egyre szigorúbbá váló, véradók szelektálását szolgáló intézkedések: a véradás helyszínére való belépés csak előzetes szűrő kérdőív kitöltése után lehetséges; a külföldi tartózkodást követően pedig a véradó ideiglenesen kizárásra kerül [4]. A vérfelhasználás átmeneti (járványügyi szigorítások alatti) kedvező változása ellenére sem javult a helyzet a magyar vérgazdálkodási problémát illetően, továbbra is jelentős kihívás a betegellátáshoz szükséges vérigény kielégítése. Ennek enyhítése a Patient Blood Management program bevezetésével lenne elérhető, mely járványügyi helyzettől függetlenül is rendkívül kedvező hatású lehetne hazánkban.

A pandémia alatt Magyarországon is nagy változás következett be mind a donáció során gyűjtött, mind a transzfúzióra került vérkészítmények számát illetően. Az Országos Vérellátó Szolgálat adatai alapján a készítmények országos felhasználása 2020 áprilisában a következőképp alakult: a beadott vörösvérsejt- és plazmakészítmények száma 30%-kal, a vérlemezke-koncentrátumok száma pedig 20%-kal csökkent. A pandémia a vérkészítményekre is negatív hatással volt, ugyanis a vérgyűjtések száma szintén rohamos csökkenést mutatott, a külső helyszínen végzett vérgyűjtések száma 61%-kal, a véradók száma pedig 28%-kal csökkent [4].

A vérellátás feladata biztosítani a klinikai igényeknek megfelelő vérkészítményt. A vérkészítmények korlátozott tárolhatósága, illetve a donációk számának csökkenő tendenciája miatt hosszú távú tartalék biztosítása nem megoldható, ezért kiemelten fontos megelőzni a készlet teljes felhasználását és fenntartani a folyamatos egyensúlyt a



3. ábra. A donációk során gyűjtött teljes véregrészek száma, a felhasznált vörösvérsejt-készítmény egységek és a tartalék vörösvérsejt-készítmény egységek száma 2016–2020 között (Forrás: Országos Vérellátó Szolgálat)

kereslet-kínálat között. A betegellátáshoz szükséges mennyiségű vérkészítmény előállításának érdekében elengedhetetlen a donációs kedv fenntartása. A vérgyűjtések körülbelül 75%-a általában kiszállások során történik [4]. A véradások száma az utóbbi évek során csökkenő tendenciát mutat. Ennek hátterében nemcsak a donációs kedv, hanem a potenciális donorszám csökkenése is áll. Utóbbihoz hozzájárulnak a magyar társadalmat érintő demográfiai változások: az egyre idősödő társadalom, a várható átlagos élettartam növekedése, illetve a lehetséges véradók korcsoportját érintő nagyszámú emigráció [5]. Mindezek hatására egyre kevesebb fiatal- és középkorú donor vérből kell ellátni az egészségügyi ellátást leginkább igénybe vevő, egyre növekvő idősebb társadalmat. Míg 2018-ban összesen 383 068 egység, addig 2019-ben 372 867 egység, 2020-ban 327 696 egység teljes vér levétele történt Magyarországon a véradási eseményeken (Országos Vérellátó Szolgálat).

Az országos donációk száma évek óta éppen csak fedezi az igényeket, 2016 óta az összes donációból származó vérkészítmény felhasználásának aránya évenként 96,6–97,6% között mozog. Ez 2020-ban elérte a 98%-ot – a donációk számának jelentős visszaesésének köszönhetően azonban a tartalék vérkészítmény mennyisége abszolút számban

drasztikus csökkenést jelent az előző évekhez képest (3. ábra).

### A vértakarékos betegellátási program

Az első ebben a témában írt könyv 1996-ban jelent meg, amely Mohammed Ramez Salem nevéhez fűződik. A betegek saját vérkészletének megőrzését helyezte középpontba, részletezte ennek módjait és hatásait sebészeti szakágakban. Két évvel később egy ausztrál hematológus, James Isbister szorgalmazta a paradigmaváltást, miszerint az addig a vérkészítményekre fókuszáló transzfúziós protokollokat inkább betegközpontúvá kellene tenni. 2005-ben publikálta cikkét a betegek saját keringő vérkészletének megővéséről és a transzfúzió alternatív megoldásairól, amelyben már használta a saját vér megőrzésének elsőbbségére utaló „Patient Blood Management” elnevezést [6]. Ausztrália és Új-Zéland ezek alapján kidolgozta a 6 modulból álló programját, amely már nem sokkal a bevezetése után kedvező eredményeket tudott felmutatni. Eredetileg elektív sebészeti beavatkozásokhoz dolgozták ki, de a három alappillér alkalmazása más szakterületekre is kiterjeszhető (1. táblázat).

1. táblázat. A vértakarékos betegellátás pillérei és eszköztára (Gombotz és mtsai 2016 alapján [33])

Patient Blood Management		
1. alappillér	2. alappillér	3. alappillér
<p>Preoperatív anémia korai felismerése és kezelése</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kivizsgálás: beavatkozás előtt 4–8 héttel</li> <li>• PBM ambulancia (elektív műtét csak optimális hemoglobinnal)</li> <li>• Vashiány korrigálása (korszerű iv. vaskészítmény)</li> </ul>	<p>Perioperatív vérvesztés minimalizálása</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kockázatbecslés (vérzés rizikó felmérése)</li> <li>• Vérvesztést csökkentő műtéti technikák</li> <li>• Viszkoelasztikus tesztek vezérelte hemosztázis menedzsment</li> <li>• Vérmentő eljárások (pl. cell-saver), vérzéscsillapító gyógyszerek</li> <li>• Iatrogén anémia megelőzése</li> </ul>	<p>Vérekészítmény-felhasználás racionalizálása</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Restriktív transzfúziós gyakorlat (Hb 70-80 g/l)</li> <li>• Transzfúziós checklista</li> <li>• Egy egység vörösvérsejt-készítmény transzfúziója, majd újraértékelés</li> <li>• Anémiatolerancia javítása: O<sub>2</sub>-ellátás – felhasználás egyensúlya</li> </ul>

A preoperatív anémia, a vérzés és a transfúzió triászának kedvezőtlen hatását a klinikai kimenetelre már számos evidencia támasztja alá. A triász első eleme a preoperatív anémia, amely emeli a műtétek kedvezőtlen kimenetelének rizikóját [7]. Az anémia korrekciója nélkül elvégzett műtétek növelik a transfúzió szükségességének esélyét, az infekciók előfordulásának és a kórházi tartózkodás idejének növekedésével pedig jelentős költségbeli terhet rónak a kórházakra. Az anémiával műtetre kerülő betegek körében magasabb halálozási ráta figyelhető meg, mint azoknál a betegeknél, akiknek a preoperatív hemoglobinszintje (Hb) normális volt, továbbá a kórházi ápolási idő is nő, lassabb felépülés várható anémiás beteg esetében, illetve magasabb az intenzív osztályos felvétel aránya is [7–10]. A PBM ajánlása szerinti anémiakorrekció – preoperatív intravénás vas adásával – major hasi műtétek előtt az allogén vérfelhasználást 60%-kal csökkentette, a kórházi tartózkodás idejét pedig jelentősen rövidítette [11].

A morbiditás és mortalitás rizikóját nagymértékben fokozza a perioperatív vérvesztés [7]. A nagy mennyiségű, akut vérzés egészséges embereknél is életveszélyes állapotot idézhet elő, ennek esélyét a meglévő anémia pedig tovább fokozza. A nagy vérvesztésre leginkább veszélyeztetett betegcsoportok a szívsebészeti, traumás és a szülészeti betegek. Az anyai halálozások körülbelül 30%-áért közvetlenül a vérzés tehető felelőssé; a traumákat követő halálozást 40%-ban masszív vérzés okozza; a szívsebészeti műtétekhez kapcsolódó jelentős vérzés pedig 20%-ban fordul elő [12–14]. Az akut, műtéti/traumás vérvesztés mellett nem elhanyagolható a kórházi tartózkodás alatt kialakuló, ún. iatrogén anémia sem, melyet a sorozatos, gyakori diagnosztikus célú mintavételek révén előidézett vérvesztés okoz. Hosszabb idejű intenzív osztályos észlelés során a szívsebészeti betegek körében végzett felmérés szerint akár heti 400–500 ml vérvesztést okoznak a laboratóriumi diagnosztikai és mikrobiológiai célra történő mintavételek [15].

A triász harmadik eleme maga a transfúzió, mely dózisfüggő módon, független rizikótényezőt jelent a negatív klinikai kimenetel tekintetében [16, 17]. Bár a transfúzió az egyik leggyakrabban alkalmazott orvosi beavatkozás (pl. az Egyesült Államokban évente 3-4 millió beteg részül transfúzióban) és az akutan, nagy vérvesztést szenvedő betegek számára a transfúzió életmentő lehet, mégis viszonylag kevés bizonyíték támasztja alá a szokás-jogon alapuló gyakorlatot, és számos klinikai területen hiányosak az ismeretek arról, pontosan mikor, milyen helyzetekben szükséges feltétlenül a transfúzió adása [18]. A liberális és megszorító/restriktív transfúziós elvet összehasonlító TRICC vizsgálat volt az első, amely megváltoztatta a transfúzió megszokás szerinti alkalmazását, amely igazolta, hogy a restrikció legalább egyenértékű, de bizonyos esetekben még kedvezőbb is, mint a liberális gyakorlat [19]. A megszorító elvek biztonságosan alkalmazhatónak bizonyultak a legtöbb sebészeti, belgyógyászati ágazatban, a szülészeti és az intenzív osztályos betegeknél is [20–23]. Az onkológiai betegek esetében a libe-

rális elvek érvényesülése alacsonyabb mortalitással járt, így a restrikció erre a betegcsoportra nem vonatkozik [24], a nőgyógyászati onkológiai betegeknél viszont a restrikatív értékek alkalmazásának előnyei figyelhetők meg [25]. A restrikciós ajánlás alkalmazása azonban kontra-indikált hemodinamikai instabilitás és miokardiális iszkémia esetén, súlyos trombocitopeniában és krónikusan transfúziót igénylő anémiában, valamint elegendő evidencia hiánya miatt akut koronária-szindrómában. Mivel trauma, masszív transfúzió és akut vérvesztés esetén a transfúzió szükségessége nem a hemoglobinkoncentráció függvénye, ezekben az esetekben nem alkalmazható az új ajánlás [26].

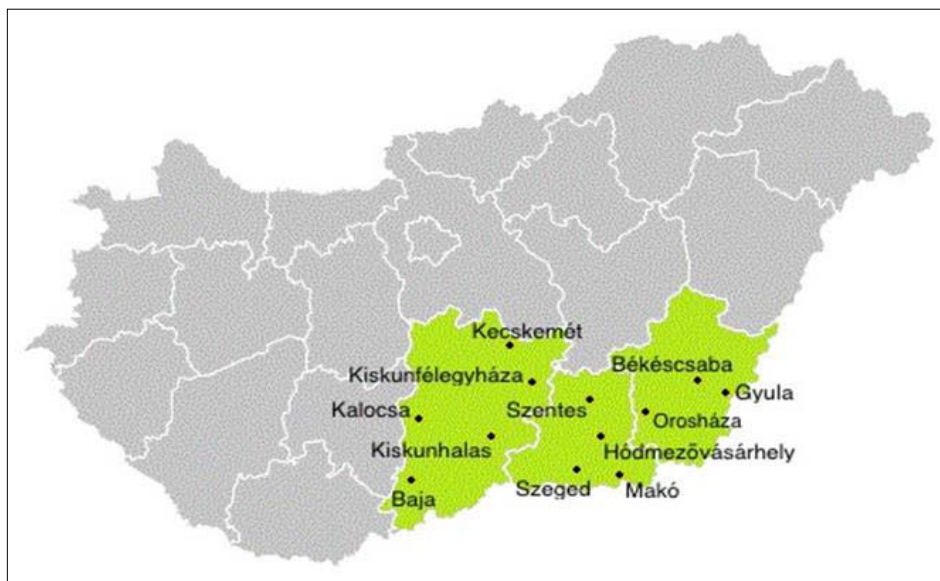
## A vérellátás helyzete és változásai a pandémia alatt a szegedi régió szintjén

A Szegedi Regionális Vérellátó Központ (SZRVK) által el látott terület három megyét foglal magában: Csongrád-Csanád megye, Bács-Kiskun megye és Békés megye. A három megye lakossága összesen 1 231 094 fő (Csongrád-Csanád megye: 398 332, Bács-Kiskun megye: 502 220, Békés megye: 330 542) [27]. Az SZRVK-hoz tartozó területi vérellátók (TV) és transfúziós osztályok (TO): Kecskeméti TV, Békéscsabai TV; Hódmezővásárhelyi, Makói, Szentesi TO; Bajai TO, Kiskunhalasi, Kalocsai, Kiskunfélegyházi depó; Gyulai, Orosházi TO. A régió kórházainak elhelyezkedését a 4. ábra mutatja be.

A véradások számával párhuzamosan az első véradók aránya is folyamatos csökkenést mutat az utóbbi években, a COVID-19 járvány azonban mindkét mutató drasztikus csökkenését eredményezte 2020-ban. Míg a 2015-ös régiós adatok alapján az első véradók aránya még 9,8% volt, addig 2020-ban a donációk mindössze 7%-a történt új véradó által (5. ábra).

A donációk számának koronavírus-járvány alatti csökkenésében nagy szerepe volt annak, hogy elmaradtak a közintézményekben, vállalatokban, iskolákban, művelődési házakban szervezett véradások; a donorok a betegellátó helyeken működő transfúziós osztályokat pedig lehetőség szerint kerültk, jobban preferálták az OVSZ intézményeiben történő véradást. A véradók száma a járvány első hulláma alatt jelentős csökkenésnek indult, a legalacsonyabb számú donor 2020. április–májusban jelent meg, majd a nyári hónapok átmeneti kedvezőbb trendjét követően az alacsonyabb donációs aktivitás állandósult, jelentősen elmaradva a bázisnak tekintett 2019. évtől és bizonyos hónapokban még a pandémia első évében, 2020-ban tapasztalt donációs hajlandóságtól is.

A járványügyi szigorítások a járvány négy hulláma alatt jelentős hatással voltak a régiós teljes vér donációkra. Míg a régióban az 1000 lakosra jutó teljes vér donációk száma 2019-ben 47,5 volt, addig ez 2020-ra 42,8-ra csökkent (Országos Vérellátó Szolgálat). Az SZRVK vérgyűjtési területén megvalósult teljes vér donációk számát a 6. ábra



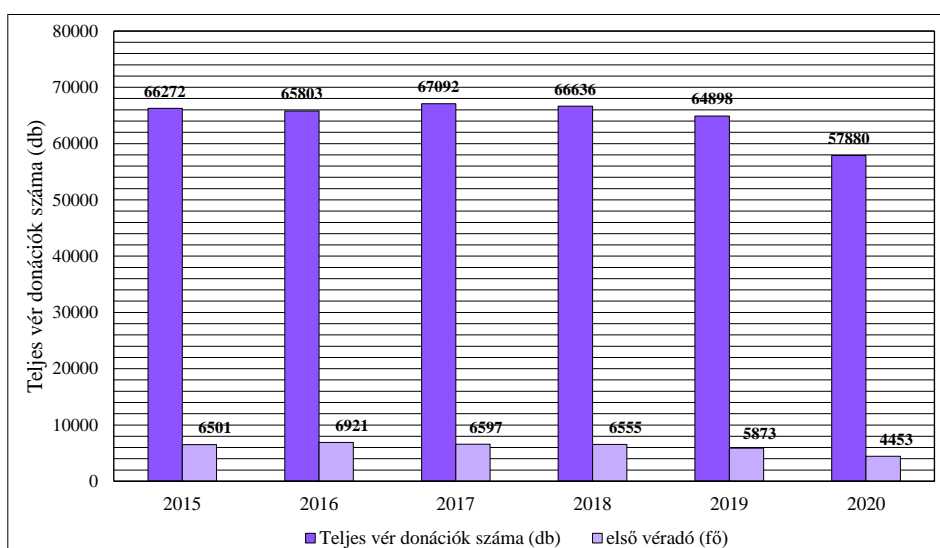
4. ábra. A Szegedi Regionális Vérellátó Központ által ellátott terület és kórházak

mutatja a 2019. januártól 2020. decemberig tartó időszakban.

SZTE Klinikai Központ vérfelhasználási adatainak elemzése kapcsán a pandémia hatása mindhárom készítmény esetében megmutatkozik; az összes klinikai igény alakulása tükrözi a járványügyi intézkedések betegellátásban mutatkozó következményeit. A 2019. évi vérkészítmény-felhasználáshoz viszonyítva a 2020-as adatok egyértelműen mutatják az első két pandémiás hullám és így a szigorítások idejét. A vörösvérsejt-, vérelemzke-készítmények és a friss fagyasztott plazma esetében egyaránt lényeges csökkenés látható az első hullám alatt, március, április és május hónapokban. Az elektív műtétek elhalasztásának hatására márciustól a felhasználás drasztikus csökkenése figyelhető meg. A korlátozások 2020. évi nyári lazítása alatt az igény megnövekedett – néhány eset-

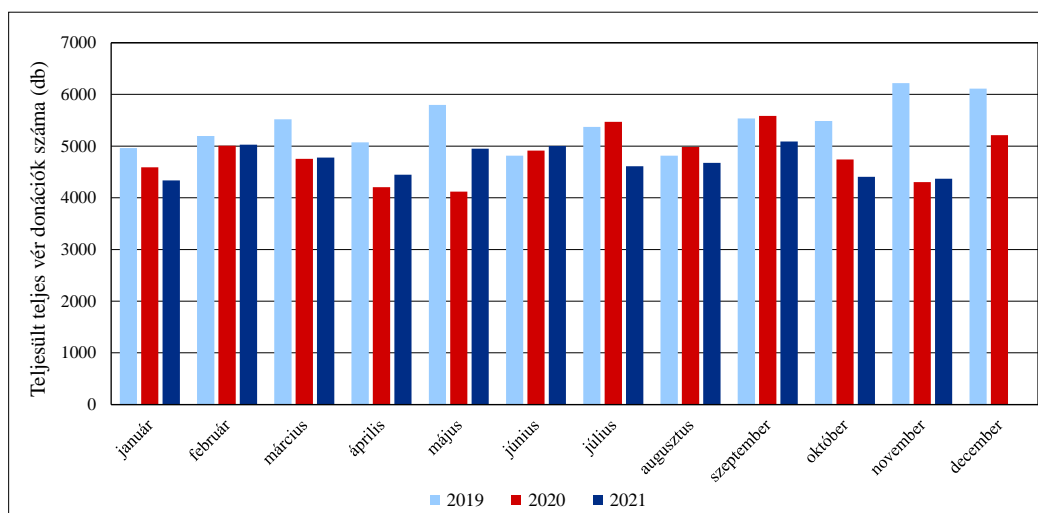
ben az előző évi adatokhoz képest még magasabbra is emelkedett –, majd a második hullám alatt (2020. októbertől) ismét lecsökkent; utóbbi a vörösvérsejt- és trombocitakészítmények esetén figyelhető meg jelentős mértékben (7. ábra).

2021. első negyedévében, a harmadik hullám hatásának eredményeként a vérkészítmény-felhasználási adatok a 2019. és 2020. év azonos időszakához képest alacsonyabbak voltak, majd 2021. májustól megemelkedtek, azóta is stagnálnak, és csak igen kismértékű csökkenés látszik a negyedik hullám (2021. szeptember) kezdetétől. A pandémia második évében a vérkészítmény-felhasználás változásának dinamikája eltérő, mivel a védőoltások széles körű hozzáférhetősége miatt az irányító szervek, hatóságok már nem korlátozták olyan szigorúan az elektív egészségügyi ellátásokhoz való hozzáférést, hanem az egyes



5. ábra. Véradó donorok száma a Szegedi Regionális Vérellátó Központ vérgyűjtési területén, valamint az első véradók száma (Forrás: Országos Vérellátó Szolgálat)





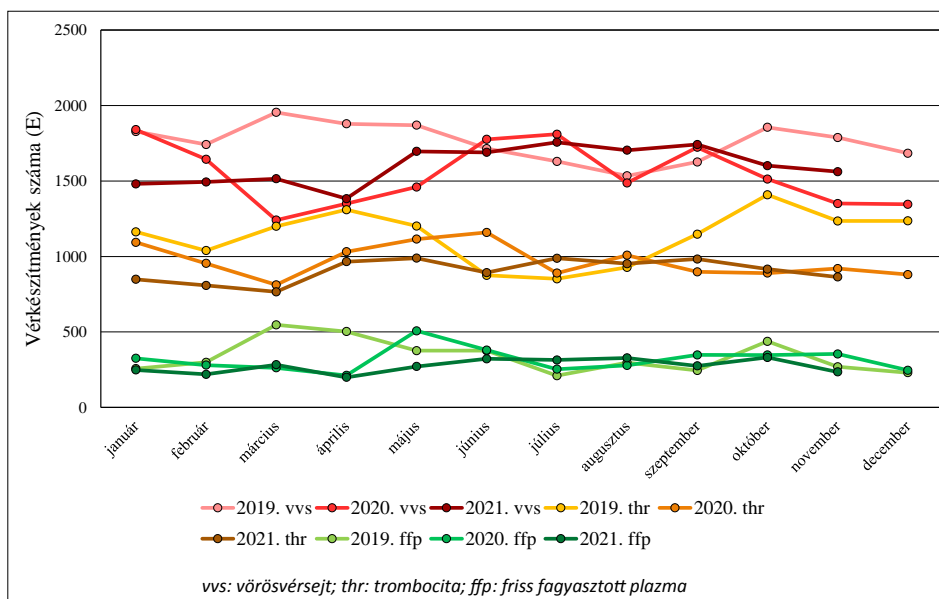
6. ábra. Teljesült teljes vér donációk száma a Szegedi Regionális Vérellátó Központ vérgyűjtési területén 2019. január és 2021. november között (Forrás: Országos Vérellátó Szolgálat)

intézmények hatáskörébe utalták a mérlegelés lehetőségét. Prioritást jelent továbbra is az egészségügyi intézményekben a járványügyi ellátáshoz kapcsolódó, valamint a sürgősségi betegellátást biztosító infrastruktúra és humán erőforrás biztosítása, és a maradék kapacitás terhére végezhetőek el az elektív ellátások.

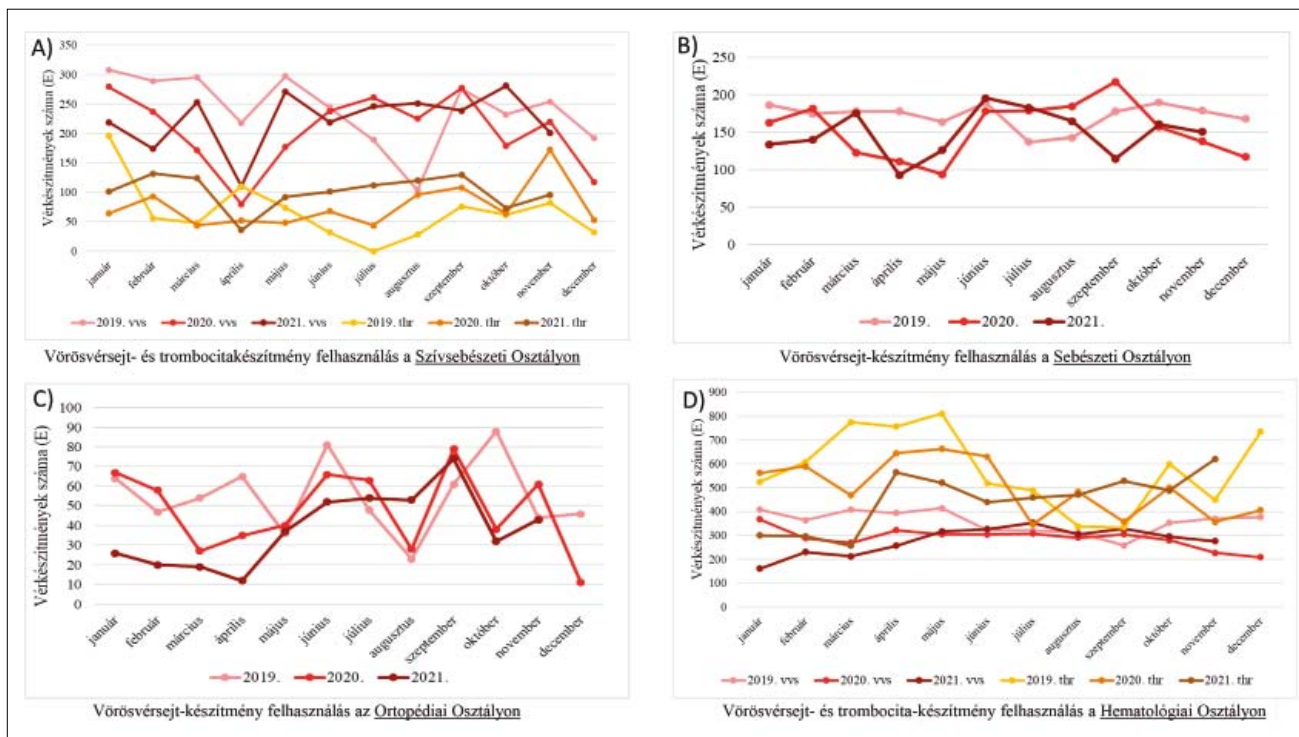
A műtéti szakterületek közül a legnagyobb felhasználók a Szívsebészeti és Sebészeti Osztályok. A korlátozási intézkedések értelmében 2020. márciustól, illetve 2020. októbertől induló hullámok alatt az elektív műtétek elmaradtak, csupán a sürgős műtétek elvégzésére volt lehetőség. Ennek hatása így főként a műtéti szakágak – szívsebészet, sebészet, ortopédia – vörösvérsejt-koncentrátum felhasználásában látszik (8A–C. ábra).

A szívsebészet (8A. ábra) és az ortopédia (8C. ábra) 2020. évi vérkészítmény-felhasználása tükrözi a járvány-

ügyi szigorítások miatt elmaradt elektív műtéteket, illetve a nyár folyamán a halasztás miatt felszaporodott műtétek számát. A Szívsebészeti Osztály felhasználásában mindhárom készítmény esetében nyomon követhető ez a tendencia, az Ortopédiai Osztályon ez leginkább a vörösvérsejt-készítmények tekintetében mutatkozik meg. A Sebészeti Osztályon ez a jelenség szintén megfigyelhető (8B. ábra), de valamelyest kisebb mértékben, hiszen az onkológiai műtétekre a korlátozás nem vonatkozott, sőt, a daganatos betegek időben történő sebészeti ellátása kiemelt szempont volt a pandémia ideje alatt. A 2019. évi vérfelhasználási mutatók a normál körülmények közötti egészségügyi ellátásra jellemző szezonálisitást mutatták: az év első felében nagyobb, míg a nyári hónapokban kisebb mennyiségű vérkészítményre volt szükség, mely együtt mozog az elvégzett műtétek számával. Ehhez képest a



7. ábra. SZTE Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ összes vérkészítmény-felhasználása készítménytípusonként (vörösvérsejt, trombocita és friss fagyasztott plazma), 2019–2021 (Forrás: Országos Vérellátó Szolgálat)



8. ábra. SZTE Szent-Györgyi Albert Klinikai Központ vérkészítmény-felhasználása 2019–2021 között: A) Szívsebészeti Osztály; B) Sebészeti Osztály; C) Ortopédiai Osztály; D) Hematológiai Osztály (Forrás: Országos Vérellátó Szolgálat)

2020-as évben a vérfelhasználási adatok fordított módon viselkedtek, hiszen az év első két hónapja után a korlátozó intézkedések bevezetése, az elektív műtétek elhalasztása miatt a vérfelhasználás jelentősen csökkent, majd júniustól a tervezett műtéti programok újraindulása miatt a vérfelhasználás még az előző év legnagyobb vérfelhasználású hónapjainak értékét is jelentősen meghaladta (8A–C. ábra). Ugyanez a dinamika volt jellemző a pandémia második évében is, 2021-ben.

A Patient Blood Management műtéti szakterületekre vonatkozó ajánlásainak jelentős része az elektív műtétek kapcsán alkalmazható, a pandémia alatti nagy ingadozásokat (pl. az elektív műtétek újraindulása kapcsán jelentkező nagy vérigény-emelkedést) a PBM eszközeinek alkalmazása mérsékelhetné.

A SZTE Klinikai Központ belgyógyászati profilú osztályai közül a legnagyobb vérkészítmény-felhasználó a Hematológiai Osztály mind a vörösvérsejt, mind a trombocitakészítményeket illetően (az összes klinikai vörösvérsejt-felhasználás 20%-át és az összes trombocitafelhasználás 50%-át a hematológiai betegellátás igényli). A hematológiai betegellátás sajátosságaiból adódóan a vérkészítmények igénylési gyakorisága, nagyságrendje a pandémia alatt kismértékben változott az előző év azonos időszakához képest. A hematológiai betegek ellátásában már korábban is alkalmazták a vörösvérsejt-transzfúzió alternatíváját jelentő eritropoetin-terápiát a rendelkezési feltételek betartásával (pl. nem kuratív kemoterápiában részesülő beteg anémiájának kezelésében és mielodiszplázias szindrómában), így ennek a betegkörnek a

további bővítése nem volt lehetséges, azaz a rendszerben az ilyen jellegű tartalék kicsi volt. A Hematológiai Osztály vérkészítmény-felhasználási mutatói a műtétes szakterületekhez képest sokkal enyhébb változást mutattak a pandémia alatt, hiszen a legtöbb onkohematológiai beteg járványhelyzettől függetlenül, alapteregsége miatt akut, illetve folyamatos ellátásra szorul, hiszen nem halasztható diagnosztikai teendőkről, illetve kezelésről van szó, melynek elmaradása, késlekedése súlyosan veszélyeztetheti a beteg állapotát. A felhasznált vérkészítmények száma emiatt inkább az aktuális betegösszetételtől függ. A vörösvérsejt-felhasználásra vonatkozóan a 2019-es, 2020-as és a 2021. év azonos időszakának adatsorai jelentős ingadozások nélkül szinte folyamatosan együtt haladnak, míg a trombocitafelhasználás adataiban látható némi hullámzás.

Összességében tehát a hematológiai szakterületet illetően a pandémia alatt a vörösvérsejt-koncentrátumok (valamennyi készítménytípus: határregrészegény alapkészítmény, fehérvérsejt-mentesített ± besugarazott és fehérvérsejt-mentesített, mosott) felhasználása az előző év azonos időszakához viszonyítva csak kismértékű csökkenést mutatott. Hasonló összehasonlításban a trombocitakonzentrátum felhasználása sem változott lényegesen a márciusi szigorú korlátozó időszakot leszámítva. A fenti adatok is mutatják, hogy az onkohematológiai ellátás a pandémia alatt is folyamatos, és a hematológiai betegek számára a vérkészítmények elérhetőségének biztosítása vérgazdálkodási szempontból egészségügyi veszélyhelyzet idején is prioritásként kezelendő.



## A vértakarékos betegellátás nemzetközi tapasztalatai és hazai bevezetésének lehetőségei

Az irodalomban közölt nemzetközi tapasztalatok adatai alapján az egyes országokban viszonylag széles határok között változott a vérkészítmény-felhasználás a PBM program bevezetését követően. A különbözőségnek oka lehet az, hogy a PBM-et alkalmazó országok nem feltétlenül ugyanazokat az elemeket helyezték a fókuszba, vagy a különböző PBM pilléreket és eszközöket nem egy időben, hanem lépcsőzetesen vezették be, illetve az adatgyűjtés rendszere sem egységes. Ettől függetlenül óvatos konzervatív becslést tehetünk az egyes országok pozitív eredményei alapján. A vörösvérsejt-készítmények tekintetében Ausztráliában 26%-kal, Németországban 17%-kal, Hollandiában 12%-kal, az Egyesült Államokban 7,3%-kal csökkent a vérkészítmény-felhasználás [28–31]. Ily módon a felsorolt országok átlagát tekintve a vörösvérsejt-felhasználás 12%-kal csökkent, a mediánt vizsgálva 14,5%-os csökkenés állapítható meg. Amennyiben Magyarországon a 3 PBM pillér mindegyikéből legalább egy-egy eszköz bevezetésre kerül úgy, mint például Németországban, akkor a legóvatosabb becslés szerint is legalább 10%-os csökkenés várható a vörösvérsejt-készítmények felhasználásában. Országos szinten, ha a 2019. évi vérfelhasználást tekintjük bázisnak – amely 362782 egység vörösvérsejt-koncentrátum volt –, ilyen mértékű csökkenés 36278 egységgel kevesebb vörösvérsejt-transzfúziót jelentene évente. Mivel 2009 óta a donációk száma épphogy kb. 10000 egységgel haladja meg a felhasznált egységek számát, a pandémia alatt pedig ez az országos tartalék kritikus szintre, kb. 6000 egységre csökkent, a klinikai felhasználás 10%-os csökkenése is lehetővé tenné a tartalékok növelését, vagy változatlan nagyságrendű tartalék mellett a vérgyűjtési szempontból legnehezebben elérhető donorok elengedését.

Magyarországon a vértakarékos betegellátás szemlélete és programja még bevezetésre vár, a heterogén szakmai irányelvek, a szokásjog alapján történő transfúziók, a PBM eszköztár ismeretének hiánya még akadályt jelentenek, de a magyar betegellátásba történő implementáció kezdeti lépései már megkezdődtek a Nemzeti Vértadó és Vérmentő Program keretén belül [3]. A vértakarékos betegellátás minél több elemének sikeres bevezetéséhez a különböző szakirányok szoros együttműködésére, megfelelő széles körű edukációra, és bizonyos finanszírozási elemek átdolgozására, valamint egységes protokollok bevezetésére van szükség. Hazánkban a preoperatív anémia felmérése és kezelése az egyértelmű evidenciák ellenére csak az esetek kb. 1/4-ében valósul meg. Ezt tovább hátráltatja, hogy a magyar egészségügyi rendszerben egyelőre nem finanszírozott a korszerű készítménnyel (ferric carboximaltose) történő intravénás vaspótlás, csupán orális terápia kivitelezhető [32].

A Magyar Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Társaság (MAITT) 2014 óta tart képzéseket a perioperatív he-

mosztázis témakörében, illetve ajánlásaiban a PBM bizonyos elemei már szerepelnek, melyek főként a perioperatív vérvesztés minimalizálására fókuszálnak. A második pillér során hazánkban jelenleg a vérmentő technikák, illetve viszkoelasztikus tesztek alkalmazására van lehetőség. Viszkoelasztikus teszteken alapuló koagulációs menedzsmentet egy 2020-as tanulmány szerint a felmérésben részt vevő magyar kórházak 41,3%-a tudott végezni. Az irányelveket követő osztályok többségében csökkenés figyelhető meg a felhasznált FFP és vörösvérsejt-készítmények számában. A TEG-ROTEM vizsgálatok bevezetésének köszönhetően a beadott vörösvérsejt-, trombotica- és FFP-készítmények száma is csökkent, a legnagyobb mértékű csökkenés a plazma esetében volt megfigyelhető [32]. A súlyos vérzések kezelése korábban vörösvérsejt, trombotica- és FFP-készítmények masszív transzfúziójával történt. A viszkoelasztikus tesztek és a stabil faktorkészítmények megjelenésével azonban lehetővé vált a célzott kezelés, ami lehetőséget nyújt a vérkészítmény-felhasználás jelentős csökkentésére [3]. Limitáló tényező az a tény, hogy TEG-ROTEM készülék a hazai kórházak kb. 40%-ában áll rendelkezésre, valamint a PCC, a fibrinogén és a faktorkoncentrátumok elérhetősége jelentősen korlátozott, mivel az osztályok gyógyszerkeretét terheli, míg a vérkészítmények költségkerete nyitott, így korlátlanul beszerezhetőek.

A program további, mindennapi betegellátásba való ültetéséhez elengedhetetlen az edukáció, ezért a „PBM alapjai” valamennyi orvosegyetem graduális transzfuziológiai képzésének tematikájában már 2018 óta kötelező fejezetként szerepel. Jelenleg még hiányoznak a szakmaspecifikus sajátosságokat figyelembe vevő, PBM-szemléletű transfúziós ajánlások/irányelvek, amelyek az egyes szakterületek által kidolgozva a megújításra érett Transzfúziós Szabályzat mellékleteiként jelenhetnének meg és segíthetnék a klinikusok munkáját. A továbbiakban pedig fontos lenne a téma jelentőségének megfelelő képvisellete a posztgraduális képzések során és a szakvizsga-előkészítő tanfolyamokon.

## Összefoglalás

A SARS-CoV-2 által okozott COVID-19-világjárvány kapcsán a donoraktivitás hirtelen visszaesése miatt drasztikusan csökkentek a vérkészletek. A pandémia első évében az elektív sebészeti beavatkozások szüneteltetése miatt ezzel párhuzamosan az igények is csökkentek, amely révén az akut vérellátási hiány elkerülhető volt, a második évben viszont a kevésbé szigorú egészségügyi korlátozások, az elektív ellátások alacsonyabb kapacitással, de folyamatosan történő végzése és a továbbra is rendkívül alacsony donoraktivitás együttese volt jellemző, ami a vérkészletek és a tartalékok kritikus értékű beszűküléséhez vezetett. A PBM szakterület jelentős szereplői, valamint a Society for the Advancement of Blood Management (SABM) és az International Foundation of Patient

Blood Management (IFPBM) nemzetközi szervezetek közös közleményben sürgették a PBM mielőbbi alkalmazását, és felhívták a figyelmet a PBM alapvető fontosságára a járvány kapcsán [1].

A világvárvány okozta kihívások tehát még sürgetőbbé tették a korábbi transzfuziológiai gyakorlat megváltoztatását, valamint a donációs kedv fenntartását, emelését. Ez utóbbi részben állami feladat a véradók társadalmi megbecsülésének vonatkozásában, részben pedig a betegellátásban dolgozók felelőssége. A betegellátás során lehetőség nyílik donorok toborzására a segíteni vágyó, motivált hozzátartozók körében, illetve, ha a műtéti előjegyzések során felhívják a beteg figyelmét a várható vérigény alapján mind az autológ, mind az ismerősök körében szervezett, ún. támogató véradás lehetőségére.

A Patient Blood Management átfogó programja, rendkívül széles eszköztára, a megfelelő módszerek megfelelő időben történő alkalmazásával képes elérni a korábbi szokásjogon alapuló transzfúziós gyakorlat megváltoztatását, így a program elemeinek a hazai betegellátásba történő integrálása a járvány alatt még fontosabbá vált. A program sikeres implementációjához szükség van az ezt lehetővé tévő háttér kidolgozására és létrehozására, például a finanszírozási, kórházgazdálkodási akadályok elhárítására (korszerű intravénás vas hozzáférhetősége, gyógyszerkeret-vérkészítménykeret átjárhatósága).

A program bevezetéséhez elengedhetetlen továbbá a vértakarékos betegellátás szemléletének, egységbe foglalt eszköztárának és programjának megismertetése, valamint a nagy vérkészítmény-felhasználó szakterületeken szakmaspecifikus sajátosságokat figyelembe vevő transzfúziós ajánlások kidolgozása. A program elveinek és eszközeinek klinikai gyakorlatba történő bevezetése kedvező változásokat hozhatna mind a klinikai vérfelhasználásban, mind a betegbiztonság javításában, és biztosíthatja a hazai vérellátás tartós egyensúlyát. A vértakarékos betegellátási program alkalmazásának szükségessége a pandémia alatt még sürgetőbbé és hangsúlyosabbá vált, melyet mind az országos, mind pedig a regionális vérgazdálkodási adatok alátámasztanak.

**Nyilatkozat:** A kézirat más folyóiratban korábban nem jelent meg és más folyóiratba nem került beküldésre. A dolgozat HK 2021-ben készített szakdolgozata alapján készült. A kéziratot valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta. Dr. Marton Imelda, levelező szerző nyilatkozik, hogy a Hematológia-Transzfuziológia szerzői útmutatóját elolvasta.

**Érdeklőségek:** A szerzőknek érdeklőségei nincsenek.

**Anyagi támogatás:** A közlemény megírása, a kutatómunka anyagi támogatásban nem részesült.

**Szerzői munkamegosztás:** A vérellátási és klinikai felhasználási adatok összegyűjtését BK, FÉ és LM végezte. Az adatok elemzését, az irodalmi áttekintést és a dolgozat megírását HK és MI közösen végezte.

## Irodalom

- [1] Shander A, Goobie SM, Warner MA, et al. International Foundation of Patient Blood Management (IFPBM) and Society for the Advancement of Blood Management (SABM) Work Group. Essential role of Patient Blood Management in a pandemic: A call for action. *Anesth Analg.* 2020; 131(1): 74–85.
- [2] Ellingson KD, Sapiano MRP, Haass KA, et al. Continued decline in blood collection and transfusion in the United States – 2015; *Transfusion* 2017; 57(Suppl 2): 1588–1598.
- [3] Babik B, Fazakas J, Matusovits A, et al. Perioperative Patient Blood Management: common risk, common tasks, common responsibility. [Perioperatív vérfelhasználás: közös kockázat, közös feladatok, közös felelősség.] *Orv Hetil.* 2020; 161(37): 1545–1553. [Hungarian]
- [4] Tordai A, Nagy S, Baróti-Tóth K, et al. Effect of the SARS-CoV2 pandemic on Hungarian blood banking activities. [A SARS-CoV2 járvány hatása a hazai vérellátás tevékenységére] *Hematológia-Transzfuziológia* 2020; 53(2): 96–105. [Hungarian]
- [5] [https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat\\_eves/i\\_wvwn004.html](https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_wvwn004.html) [utolsó elérés: 2021. 01. 19.]
- [6] Isbister J. Why should health professionals be concerned about blood management and blood conservation? *Updates in Blood Conservation and Transfusion Alternatives* 2005; 2: 3–7.
- [7] Musallam KM, Tamim HM, Richards T, et al. Preoperative anaemia and postoperative outcomes in non-cardiac surgery: a retrospective cohort study. *Lancet* 2011; 378: 1396–1407.
- [8] Baron DM, Hochrieser H, Posch M, et al. European Surgical Outcomes Study (EuSOS) group for Trials Groups of European Society of Intensive Care Medicine; European Society of Anaesthesiology. Preoperative anaemia is associated with poor clinical outcome in non-cardiac surgery patients. *Br J Anaesth.* 2014; 113: 416–423.
- [9] Beattie WS, Karkouti K, Wijeyesundera DN, et al. Risk associated with preoperative anaemia in noncardiac surgery: a single-center cohort study. *Anesthesiology* 2009; 110: 574–581.
- [10] Fowler AJ, Ahmad T, Phull MK, et al. Meta-analysis of the association between preoperative anaemia and mortality after surgery. *Br J Surg.* 2015; 102: 1314–1324.
- [11] Froessler B, Palm P, Weber I, et al. The important role for intravenous iron in perioperative Patient Blood Management in major abdominal surgery: A randomized controlled trial. *Ann Surg.* 2016; 264(1): 41–46.
- [12] Joseph KS, Rouleau J, Kramer MS, et al. Investigation of an increase in postpartum haemorrhage in Canada. *BJOG* 2007; 114: 751–759.
- [13] Curry N, Hopewell S, Doree C, et al. The acute management of trauma hemorrhage: a systematic review of randomized controlled trials. *Crit Care* 2011; 15: R92.
- [14] Karkouti K, Callum J, Wijeyesundera DN, et al. Point-of-care hemostatic testing in cardiac surgery: A stepped-wedge clustered randomized controlled trial. *Circulation* 2016; 134: 1152–1162.
- [15] Koch CG, Reineks EZ, Tang AS, Hixson ED, Phillips S, Sabik JF, Henderson JM, Blackstone EH. Contemporary bloodletting in cardiac surgical care. *Ann Thorac Surg.* 2015; 99: 779–785.
- [16] Isil CT, Yasici P, et al. Risk factors and outcome of increased red blood cell transfusion in cardiac surgical patients aged 65 and older; *Thorac Cardiovasc Surg.* 2015; 63(1): 39–44.
- [17] Carson J. Blood transfusion and risk of infection: new convincing evidence. *JAMA* 2014; 311(13): 1293–1294.
- [18] Refaai MA, Blumberg N. The transfusion dilemma-weighing the known and newly proposed risks of blood transfusion against uncertain benefits. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2013; 27(1): 17–35.
- [19] Hébert PC, Wells G, Blajchman MA, et al. A multicenter, randomized, controlled clinical trial of transfusion requirements in critical care. Transfusion requirements in critical care investigators, Canadian Critical Care Trials Group. *N. Engl. J. Med.* 1999; 340(6): 409–417.
- [20] Hirano Y, Miyoshi Y, Kondo Y, et al. Liberal versus restrictive red blood cell transfusion strategy in sepsis or septic shock: A system-

- atic review and metaanalysis of randomized trials. *Crit Care* 2019; 23(1): 262.
- [21] Palmieri TL, Holmes JH, Arnoldo B, et al. Restrictive transfusion strategy is more effective in massive burns: Results of the TRIBE multicenter prospective randomized trial. *Mil Med.* 2019; 184(Suppl 1): 11–15.
- [22] Kheiri B, Abdalla A, Osman M, et al. Restrictive versus liberal red blood cell transfusion for cardiac surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Thromb Thrombolysis* 2019; 47(2): 179–185.
- [23] Oláh Zs, Deli T, Mühl D. Obstetrical aspects of the National Blood Donation and Blood Saving Program. [A Nemzeti Véraló és Vérmentő Program szülészeti vonatkozásai.] *Orv Hetil.* 2020; 161(37): 1588–1598. [Hungarian]
- [24] Bergamin FS, Almeida JP, Landoni G, et al. Liberal versus restrictive transfusion strategy in critically ill oncologic patients. The transfusion requirements in critically ill oncologic patients randomized controlled trial. *Crit Care Med.* 2017; 45(5): 766–773.
- [25] Mark J, Lynam S, Morrell K, et al. Implementation of a restrictive blood transfusion protocol in a gynecologic oncology service. *Gynecol Reprod Endocrinol.* 2019; 3(1): 1–5.
- [26] Carson JL, Guyatt G, Heddle NM et al. Clinical practice guidelines from the AABB red blood cell transfusion thresholds and storage. *JAMA* 2016; 316(19): 2025–2035.
- [27] [https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat\\_eves/i\\_wdsd003c.html](https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_wdsd003c.html) [utolsó elérés: 2021. 01. 19.]
- [28] Leahy MF, Hofmann A, Towler S, et al. Improved outcomes and reduced costs associated with a health-system-wide patient blood management program: a retrospective observational study in four major adult tertiary-care hospitals. *Transfusion* 2017; 57(6): 1347–1358.
- [29] Meybohm P, Herrmann E, Steinbicker AU, et al. Patient Blood Management is associated with a substantial reduction of red blood cell utilization and safe for patient's outcome. A prospective, multicenter cohort study with a noninferiority design. *Ann Surg.* 2016; 264(2): 203–211.
- [30] Shander A, Van Aken H, Colomina MJ, et al. Patient Blood Management in Europe. *Br J Anaesth.* 2012; 109: 55–68.
- [31] Whitaker B, Rajbhandary S, Kleinman S, et al. Trends in United States blood collection and transfusion: results from the 2013 AABB blood collection, utilization, and Patient Blood Management survey. *Transfusion* 2016; 56(9): 2173–2183.
- [32] Smudla A, Fülesdi B, Babik B, et al. National blood donation and blood saving program in Hungary. Further steps are required to improve patient safety. [A Nemzeti Véraló és Vérmentő Program helyzete Magyarországon.] *Orv Hetil.* 2020; 161(37): 1606–1616. [Hungarian]
- [33] Gombotz H, Zacharowski K, Spahn DR. *Patient Blood Management.* Georg Thieme Verlag Stuttgart – New York, 2016; 5: 192.

A cikk a Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) feltételei szerint publikált Open Access közlemény, melynek szellemében a cikk bármilyen médiumban szabadon felhasználható, megosztható és újraközölhető, feltéve, hogy az eredeti szerző és a közlés helye, illetve a CC License linkje és az esetlegesen végrehajtott módosítások feltüntetésre kerülnek. (SID\_1)