

# Zadaće medicinske sestre tijekom masivne transfuzije u jedinici intenzivne medicine

## The role of the nurse during massive transfusion in the intensive care unit

Luka Stanešić<sup>1</sup>, Vesna Bratić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinika za anesteziologiju, reanimatologiju, intenzivnu medicinu i terapiju boli, KBC Zagreb

### Sažetak

Uloga je medicinske sestre za vrijeme masivne transfuzije (MT) višestruka, a istovremeno slabo definirana. Medicinska sestra doprinosi liječenju krvarećih pacijenata ovisno o stupnju obrazovanja i kompetencija te ulazi unutar tima.

Prije samog početka MT-a i aktivacije protokola, upravo su medicinska sestra / medicinski tehničar oni koji primijete prve znakove da pacijent krvari. Služeći se modernim metodama monitoriranja i vođeni iskustvom, upravo su oni osobe koje su izravno uz pacijenta od prijema i prvi započinju nešto što ubrzo postane MT.

U procesu ispunjavanja potreba krvarećih pacijenata javljaju se mnogi izazovi koje medicinska sestra mora autonomno adresirati, a istovremeno sudjelovati u radu tima. Organizacijski su izazovi jedan od najvažnijih čimbenika, posebno u trenucima kad je svaka sekunda važna. Oni se pojavljuju na sve strane, od koordinacije tima medicinskih sestara / medicinskih tehničara, pa do koordiniranja tog istog tima unutar većeg multidisciplinarnog tima u jedinici intenzivne medicine (JIM) i na kraju do koordiniranja sa službama unutar bolnice kao što su laboratorij i transfuzija. Republika Hrvatska (RH) nema protokole za MT, pa tako nema ni protokole za sestrišku organizaciju unutar MT-a, što ne iznenađuje jer su se takve protokolizirane smjernice tek počele pojavljivati u najvećim svjetskim medicinskim centrima. Medicinske sestre / medicinski tehničari koji ispunjavaju organizacijske uloge u procesu MT-a oslanjaju se na svoje vještine, iskustvo i znanje. Iako je to značajan doprinos, postojanje lako primjenjivih protokola moglo bi dati zadovoljavajuće rezultate u koherentnom odnosu s tim istim znanjem i iskustvom.

**Ključne riječi:** masivna transfuzija, jedinica intenzivne medicine, uloga medicinske sestre

**Kratak naslov:** Zadaće medicinske sestre tijekom transfuzije

### Abstract

The role of the nurse during a mass transfusion (MT) is multiple and at the same time poorly defined. The nurse contributes to the treatment of bleeding patients depending on the level of education and competence and the role within the team.

Before the MT begins and the protocol is activated, it is the nurse/medical technician who notices the first signs that the patient is bleeding. Through modern monitoring methods and guided by experience, it is they who are next to the patient when it all starts and who are the first to start what soon becomes MT.

In the process of meeting the needs of bleeding patients, many challenges arise that the nurse must autonomously address, while at the same time participating in the work of the team. Organizational challenges are one of the biggest factors that impose themselves, especially when every second counts. They appear on all sides, from the coordination of the team of nurses/medical technicians, to the coordination of that same team within a larger multidisciplinary team in the intensive care unit (ICU), and finally to the coordination with services within the hospital, such as the laboratory and transfusion. The Republic of Croatia (RC) does not have protocols for MT, and thus does not have protocols for the nursing organization within MT, which is not surprising when such protocolized guidelines have only just begun to appear in the world's largest medical centers.

Nurses/medical technicians who fulfill organizational roles in the MT process rely on their skills, experience, and knowledge. Which is a lot in itself, but surely the existence of easily applicable protocols could provide satisfactory results in a coherent relationship with that same knowledge and experience.

**Keywords:** mass transfusion, intensive care unit, role of nurse

**Short title:** The role of the nurse during transfusion

Primljeno / Received November 26<sup>th</sup> 2025 / 26. studenog 2025.;

Prihvaćeno / Accepted December 12<sup>th</sup> 2025 / 12. prosinca 2025.;

**Autor za korespondenciju/Corresponding author:** Dr. sc. Vesna Bratić, mag. med. techn., Klinički bolnički centar Zagreb, Kišpatićeva 12, 10 000 Zagreb, Hrvatska, e-mail: vbratic@kbc-zagreb.hr

Medicinska se sestra u modernoj medicini konstantno susreće s brojnim izazovima. Jedan od njih je i masivna transfuzija (MT). MT se uslijed masovnog krvarenja definira kao davanje 10 doza koncentrata eritrocita (KE) unutar 24 sata. To je otprilike ekvivalent jednom cirkulirajućem volumenu odrasle osobe. Iako je ta definicija valjana, ona je retrospektivni pokazatelj MT-a, što u praksi prilikom aktivacije protokola za masivnu transfuziju (MTP) nema koristi u većoj mjeri. Iz tog se razloga pribjegava novijim pristupima ranog prepoznavanja potrebe za MT-om te se masivna transfuzija definira kao gubitak 50 % cirkulirajućeg volumena unutar

prva tri sata od početka krvarenja ili nadomjestak četiriju ili više doza KE-a unutar prvih sat vremena od početka krvarenja [1]. Takvo je stanje gotovo uvijek popraćeno značajnim hemodinamskim nestabilnostima, pripremanje za skorašnji zahvat u svrhu saniranja krvarenja, administriranjem velikih količina lijekova i tehnologijom koja se ne koristi svakodnevno u jedinici intenzivne medicine (JIM).

Da bi medicinska sestra / medicinski tehničar mogli pravilno shvatiti kako najbolje doprinijeti tijekom liječenja, potrebna su im konkretna znanja u radu s pacijentima u de-

kompenzirano-hipovolemijskom šoku, poznavanje osnova hemodinamike i hemodinamske nestabilnosti, specifična znanja o administraciji transfuzije i napredna znanja iz područja zbrinjavanja traumatiziranih pacijenata, ali i mnoga druga.

Ovaj pristup liječenju najtežih pacijenata testira vještine svakog zdravstvenog djelatnika koji se susretne s njim, s naglaskom na interdisciplinarnu i multidisciplinarnu suradnju. Upravo medicinska sestra ispunjava ključnu ulogu u samom procesu MT-a, od neposrednog rada s pacijentom i koordinacije tima do organizacije samog prostora i niza postupaka koji se moraju brzo izvršiti.

## Rasprava

Potreba za aktivacijom MTP-a može se pojaviti kod svakog značajnijeg krvarenja, a ono može biti u JIM-u kao traumatsko krvarenje ili se razviti u intenzivnoj kao komplikacija uslijed većeg operacijskog zahvata ili zbog ostalih komorbiditeta pacijenta.

Svaki MT započinje krvarenjem, a medicinska sestra u JIM-u ima najveću ulogu u ranom prepoznavanju akutnog krvarenja kod pacijenta. Rano prepoznavanje hemoragije i aktivacija MTP-a jedni su od čimbenika koji su izravno povezani sa smanjenjem mortaliteta kod krvarećih pacijenata [1]. U Tablici 1. navedeni su stupnjevi krvarenja s pratećim simptomima, a aktivacija MTP-a događa se kad se susretnemo s krvarenjem IV. stupnja.

Medicinska sestra u JIM-u može prepoznati dvije skupine krvarenja, a to su prikriveno i vidljivo krvarenje.

Vidljivo krvarenje može se pojaviti u obliku:

- krvarenja na drenove u vrlo kratkom vremenu
- krvarenja iz gastrointestinalnog trakta (hematemeza, melena, hematokezija, svježa krv na stomu)
- krvarenja iz rane (operacijska rana, traumatske rane, ubodne rane, prostrijelna rana...),
- krvarenja u opstetriciji (nakon poroda ili carskog reza)
- krvarenja oko katetera (ako je pacijent na visokim dozama antikoagulantne terapije, kanile za ekstrakorporalnu membransku oksigenaciju (ECMO), arterijske i venske uvodnice, Swan-Ganz kateter i dijalizni kateter).

Što se tiče prikrivenih krvarenja, najčešće je riječ o krvarenjima u tjelesne šupljine ili u tkivo pacijenta. Medicinska sestra može primijetiti suptilne znakove koji upućuju na to da postoji mogućnost krvarenja u skladu s pacijentovim stanjem u određenom trenutku. Tako može primijetiti promjene poput:

- razvoja velikih hematoma (kod traumatskih pacijenata, npr. kod prijeloma femura može doći do obilnog krvarenja u mišiće natkoljenice, retroperitonealni hematoma uslijed krvarenja u retroperitoneum)
- distendiranog i tvrdog trbuha (zbog povećanja intraabdominalnog tlaka (IAP) kod intraabdominalnog krvarenja)
- znakova respiratorne insuficijencije kod hematotoraksa.

Osim što medicinska sestra može uočiti krvarenje, ona treba prepoznati i druge znakove koji bi mogli upućivati na krvarenje.

Kontinuirani monitoring pacijenta s akutnim krvarenjem za vrijeme MT-a izuzetno je važan za cijeli multidisciplinarni tim koji se brine o pacijentu. U realnom vremenu govori i o najmanjim promjenama u stanju pacijenta, potencijalnom pogoršanju, pa čak i kardiovaskularnom kolapsu koji bi mogao uslijediti ako se pravovaljano ne poduzmu odgovarajući koraci. Za vrijeme MT-a potrebno je kontinuirano monitorirati elektrokardiogram (EKG), puls, sistolički i dijastolički tlak, MAP, saturaciju, a poželjno je imati i hemodinamske parametre kao što su cardiac output (CO) i sistemsku vaskularnu rezistenciju (SVR/SVRI). Poželjan je kontinuirani monitoring tjelesne temperature [2], ali se nedostatak istog može kompenzirati s češćim mjerenjem tjelesne temperature na membrani tympani. Potrebno je pratiti i ugljični dioksid na kraju izdaha (EtCO<sub>2</sub>) i satnu diurezu [3]. Za vrijeme MT-a vitalne se funkcije prate kontinuirano i u stvarnom vremenu [4], a dokumentiranje podataka provodi se češće nego u stabilnih pacijenata.

Zadatak je medicinske sestre osigurati tri venska puta širokog lumena odmah po saznanju o aktivaciji protokola za MT [5]. Ako pacijent već ima široke venske putove, potrebno je provjeriti njihovu ispravnost jer će oni služiti kao glavne ulazne točke za nadomjestak velikih količina volumena KE-a, svježe smrznute plazme (SSP), koncentrata trombocita (KT) albumina te faktora zgrušavanja. Centralni venski

**TABLICA 1.** Klasifikacija krvarenja (prilagođeno prema Udruženju američkih kirurga; priručnik (ATLS – Advanced Trauma Life Support; American College of Surgeons).

Ozbiljnost krvarenja prema ACS/ATLS klasifikaciji	Stupanj I.	Stupanj II.	Stupanj III.	Stupanj IV.
Količina izgubljene krvi (ml)	< 750	750 – 1500	1500 – 2000	> 2000
Puls/u minuti	< 100	> 100	> 120	> 140
RR	normalan	normalan	snižen	snižen
Broj udisaja/min	14 – 20	20 – 30	30 – 40	> 40
Satna diureza	> 30	20 – 30	5 – 15	Zanemariv
Mentalni status	Blago anksiozan	Anksiozan	Anksiozan i zbunjen	Letargičan ili koma

Prilagođeno prema Udruženju američkih kirurga; priručnik (ATLS – Advanced Trauma Life Support; American college of surgeons)

kateter tijekom MT-a može se koristiti za primjenu lijekova, no zbog užih lumena i duljine katetera nije optimalan pristup za brzo nadomještanje većih količina volumena u kratkom vremenskom razdoblju. Tu se prednost daje rapid infuser kateterima i širokim l. v. kanilama [6, 7].

U trenutku započinjanja transfuzije treba obratiti pažnju na više stavaka. Pacijent ima masovno krvarenje i jedino što će mu pomoći jesu krvni derivati. Riječ je o utrci s vremenom u „damage control resuscitation-u“ (DCR) te se tu odstupa od konvencionalnih načina aplikacije transfuzije.

Medicinska sestra poučena iskustvom i znanjem svjesna je da ne može aplicirati dozu krvi tijekom sat vremena kao što se to inače čini, nego je potrebno što brže intervenirati kako ne bi došlo do daljnjeg pogoršanja. Pritom na umu valja imati načelo restriktivnog pristupa. S jedne strane, mora imati u vidu mogućnost transfuzijske reakcije, „Transfusion-related acute lung injury“ (TRALI), „Transfusion-associated circulatory overload“ (TACO) i drugih mogućih komplikacija, a s druge strane mora davati pacijentu što više KE-a, KT-a, i SSP-a u što kraćem vremenu poštujući omjer 1 : 1 : 1. Usporedno će medicinska sestra primijeniti ostale lijekove i krvne pripravke, što može biti izuzetno opasno za pacijenta. Upravljanje rizicima u ovakvim situacijama ne smije se zanemariti, te se unutar sigurnosnih aspekata mora istaknuti i dvostruka provjera identiteta pacijenta i podataka na dozi krvi u kojoj medicinska sestra aktivno sudjeluje. Nadalje, važno je pravovremeno prepoznavanje pojave transfuzijske reakcije i automatska obustava davanja doze pacijentu, primjena ordinirane terapije za transfuzijsku reakciju te daljnje postupanje za prijavu transfuzijske reakcije prema protokolu.

Medicinska sestra / medicinski tehničar osigurava i aktivira što više pristupnih IV. točaka istovremeno i ako je moguće, ne miješa lijekove i transfuzijske pripravke. Medicinska sestra / medicinski tehničar mora paziti da KT i krioprecipitat ne stavi na rapid infuser zbog smanjenja hemostatskog potencijala [8]. Grijač infuzija može se koristiti za apliciranje istih jer ne dolazi do značajnih padova u hemostatskom potencijalu.

Medicinska sestra koja vodi tim sestara koji zbrinjava pacijenta za vrijeme MT-a treba imati razne kvalitete. Ona treba biti odlučna i sigurna, vjerovati procesu i timu s kojim radi, ali istovremeno mora biti smirena i nepokolebana stresnom situacijom kako bi anulirala mogućnost greške koja bi mogla ugroziti cijeli proces.

Da bi se bolje shvatio MT kao proces u kojem medicinska sestra / medicinski tehničar provodi cijeli niz intervencija uz davanje transfuzije i lijekova, javlja se potreba i za navođenjem ključnih hitnih invazivnih intervencija u svrhu zaustavljanja krvarenja i stabilizacije pacijenta. U takvim situacijama uloga medicinske sestre poprima nova obilježja. Medicinska sestra postaje osoba u timu koja priprema pacijenta i prostor, nabavlja opremu, anticipira tijek zahvata i korigira svoje intervencije u skladu s potrebama liječenja koje će se tek odvijati te asistira liječniku [9].

U gotovo svakom MT-u pojavit će se potreba za intubacijom, postavljanjem CVK-a i arterijske kanile, dok se ovisno o situaciji može pojaviti cijeli niz drugih intervencija.

MT predstavlja situaciju u kojoj se pristupa na način da svi raspoloživi djelatnici odmah idu do pacijenta i uključuju se u proces rada. To je izrazito stresna situacija u kojoj se mnogo toga mora odmah učiniti te je ključno izbjeći metež i prazan hod, nesnalažljivost pojedinaca, a naglasak je na dobrom timskom radu [10]. U RH još uvijek ne postoje protokoli za MT, nego se liječenje odvija prema preporukama velikih internacionalnih društava. S obzirom na navedeno, voditelj sestrinskog tima ispunjava ključnu ulogu u menadžmentu MT-a. Njegove su zadaće sljedeće:

- procjena dostupnosti opreme i osoblja
- delegiranje zadataka u interdisciplinarnom timu
- koordiniranje sestrinskog tima unutar multidisciplinarnog tima u samom JIM-u,
- izravna komunikacija s liječnikom koji vodi MT
- koordiniranje s drugim službama unutar bolnice (laboratorija, pomoćnog osoblja, transfuzijskog odjela)
- nadziranje cjelokupnog procesa i provođenja protokola MT-a
- sudjelovanje u procesu zbrinjavanja pacijenta.

Voditelj također mora dobro poznavati sposobnosti svake osobe u timu uzimajući u obzir:

- manualne vještine radnika u timu
- iskustvo u radu s masivnim krvarenjem
- količinu stresa koju osoba može podnijeti
- razinu educiranosti djelatnika o samom protokolu za MT.

Na temelju navedenog, raspodjeljuje zadaće na koje će svaka osoba iz tima biti usmjerena.

Dokumentiranje provedenih postupaka i primijenjenih lijekova predstavlja sastavni dio sigurnog i kvalitetnog provođenja masivne transfuzije. Prema važećim standardima u RH, odgovornost za dokumentiranje je na zdravstvenom djelatniku koji je određeni lijek ili transfuzijski pripravak primijenio, čime se osigurava individualna profesionalna odgovornost. Međutim, u kontekstu masivne transfuzije, obilježene izrazitom dinamikom, velikim brojem simultanih intervencija i vremenskim pritiskom, takav model može predstavljati dodatno opterećenje za članove tima koji istovremeno provode složene kliničke postupke.

U razvijenijim zdravstvenim sustavima sve se češće kao primjer dobre prakse navodi delegiranje posebne osobe unutar tima, čija je isključiva zadaća dokumentiranje svih provedenih intervencija, primijenjenih lijekova i transfuzijskih pripravaka tijekom masivne transfuzije. Takav pristup omogućuje potpuniju i točnu dokumentaciju, smanjuje rizik od propusta te rasterećuje ostale članove tima, čime se povećava ukupna sigurnost pacijenta i učinkovitost procesa.

Budući da puno veći i napredniji zdravstveni sustavi od hrvatskog nemaju takve javno dostupne protokole za organiziranje sestrinske službe unutar MT-a, ne iznenađuje da RH također nema svoj protokol. No, to ne znači da izrada i implementacija takva protokola ne bi značajno doprinijela unapređenju sestrinske prakse na našim prostorima.

Za potrebe ovog rada, referirat ćemo se na poglavlje iz postojećeg, javno dostupnog protokola koji se primjenjuje u Kanadi, a objavio ga je *ontariotransfusion.org*. Valja istaknuti definirane uloge i zadatke svakog zdravstvenog djelatnika, što u konačnici doprinosi kvalitetnom timskom radu, smanjenju utrošenog vremena pri liječenju pacijenta u MT-u i smanjenju stresa kod djelatnika.

U procesu MT-a delegira se *Nurse lead* odnosno *vodeća sestra*. Potom se delegiraju zadaci preostalim sestrama i određuje se „nosilac“.

### Vodeća sestra za MT (*nurse leader*)

Obično se za vodeću medicinsku sestru odabire ona s najviše iskustva u zbrinjavanju kritično bolesnih pacijenata, a ne nužno medicinska sestra kojoj je dodijeljen pacijent [11].

Njezini zadaci uključuju sljedeće [11, 12]:

- redovito nadzire laboratorijske testove i izvještava o njima
- osigurava kontinuiranu transfuziju krvnih derivata pacijentu te poštivanje pravila protokola
- obavještava voditelja MT-a o tome kad i koliko je derivata primijenjeno
- obavještava „nosioca“ kada treba preuzeti krvne derivate iz odjela za transfuzijsko liječenje
- vodi brigu o tome da se sve dokumentira te da se mjeri temperatura svakih 30 minuta.

### Ostale medicinske sestre / medicinski tehničari

Medicinske sestre dodijeljene pacijentu u MT-u raspoređuju se po zadacima za koje su odgovorne. To može biti dokumentiranje provedenih postupaka, dobivenih lijekova i dr., provjera krvnih derivata, uzimanje uzoraka za pretrage, osiguravanje IV. pristupa, upotreba Rapid Infuser aparata, administracija lijekova i tekućina, monitoriranje pacijenata uključujući i vitalne funkcije, diurezu itd. [12]. Zadaci se raspodjeljuju s obzirom na resurse koji su dostupni (uključujući i ljudstvo kao resurs).

Osoba koja će tijekom trajanja MT-a odrađivati tu ulogu, odgovara i javlja se odgovornoj osobi u laboratoriju (*Laboratory Lead*), vodećoj sestri (*Nurse Leader*) i vodećem liječniku (*Team Leader*) [12].

Zadaci uključuju [11]:

- prenošenje uzoraka krvi od pacijenta do laboratorija
- transport krvnih komponenti iz transfuzije do pacijenta
- osigurava opremu za održavanje tjelesne temperature pacijenta
- vraća sve neiskorištene krvne derivate natrag u transfuziju.

Nadalje se još opisuju uloge respiratornih tehničara, vodećeg liječnika i brojne druge koje u Hrvatskoj za sada ne postoje. U drugim se izvorima pojavljuje i uloga perfuzionista i medicinske sestre MTP-a „assist“ i ostalih specijalista iz sestrinskog područja [12], ali i iz liječničkog. Takve varijacije samo govore o potrebnoj logistici za MT i o tome da protokoli koji su implementirani moraju biti prilagođeni samoj ustanovi, a često i zakonima zemlje u kojoj se uvode. Ovakav protokol nije izravno primjenjiv u Hrvatskoj zbog razlika u sestrinstvu između Sjeverne Amerike i Europe, ali je odličan pokazatelj kako takvu situaciju provesti kroz protokol i implementirati u realni sektor.

### Zaključak

Masivna transfuzija predstavlja jedno od najizazovnijih stanja u kliničkoj praksi, gdje se upravo medicinska sestra / medicinski tehničar nalazi u središtu zbivanja. Od prepoznavanja krvarenja, koordinacije i monitoringa do manualnog provođenja većinskog dijela svih intervencija, uloga je medicinske sestre / medicinskog tehničara višeslojna. Proces zahtijeva visoku razinu stručnosti, organizacijskih vještina, učestale i precizne kliničke prosudbe i otpornost na stres.

U ovom se radu prikazuje sestričko djelovanje kroz prizmu kliničkog pristupa: monitoriranja, rukovanja krvnim derivatima, izvršavanja postupaka, upravljanja resursima i rizicima kao sustavnog i ciljanog pristupa. Time se u prvi plan stavlja ravnopravnost sestričkog djelovanja u multidisciplinarnom pristupu akutnim stanjima.

Na putu daljnjeg unapređenja sestričke skrbi za pacijente u MT-u, nameće se potreba za razvojem registra masivnih transfuzija po uzoru na razvijenije sustave diljem svijeta. Treba istaknuti njegovu važnost kao domaće baze podataka iz koje se dalje mogu razvijati protokoli i smjernice, pratiti vrijeme do aktivacije MTP-a, te kao temelj za daljnji razvoj sestričke prakse u ovom području.

Razvoj ujednačenih bolničkih i nacionalnih protokola za medicinske sestre omogućio bi provođenje edukacija i implementaciju objedinjenog znanja u realni sektor rada, što bi zasigurno dovelo do pozitivnog ishoda u svim sferama izvođenja MT-a te boljim ishodima liječenja i smanjenju mortaliteta kod najteže bolesnih pacijenata.

### Authors declare no conflict of interest.

### Nema sukoba interesa.

## Literatura

- [1] Ram N, Ganvir A, Pathinangil AJ, Jumkhwala K, Bhusare DB, Alla SSM, et al. Evaluation of factors effecting survival of patients following massive transfusion and analyzing characteristics of massive transfusion protocol. *Int J Surg Glob Health*. 2024; 7 (6): e00495. Dostupno na: [https://journals.lww.com/ijsglh/fulltext/2024/11000/evaluation\\_of\\_factors\\_effecting\\_survival\\_of.20.aspx](https://journals.lww.com/ijsglh/fulltext/2024/11000/evaluation_of_factors_effecting_survival_of.20.aspx). Pristupljeno 16. srpnja 2025.
- [2] Whittaker J, Cutler S, Amaro SL. Trauma nursing 4: recognising and managing haemorrhage in trauma. *Nurs Times*. 2023; 119 (2): 1–6., Dostupno na: <https://www.nursingtimes.net/hospital-nursing/trauma-nursing-4-recognising-and-managing-haemorrhage-in-trauma-23-01-2023/> pristupljeno 16. srpnja 2025.
- [3] Patil V, Shetmahajan M. Massive transfusion and massive transfusion protocol. *Indian J Anaesth*. 2014 Sep; 58 (5): 590–5. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4260305/>, pristupljeno 19. prosinca 2025.
- [4] Spahn, DR., Bouillon, B, Cerny, V, et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fifth edition. *Crit. Care*. 2019 Mar. 23, 98, Dostupno na <https://link.springer.com/article/10.1186/s13054-019-2347-3> pristupljeno 19. prosinca 2025.
- [5] Tomić Mahečić T, Boban A, Bobinac M, Hanžek I, Ikić V, Karmelić D, et al. Preporuke za liječenje perioperacijskog krvarenja i koagulopatije. Zagreb. 2024.
- [6] Scorer A, Chahal R, Ellard L, et al. Effective utilisation of rapid infusion catheters in perioperative care: a narrative review. *BJA Open*. 2025 Mar; (13) (C)100365 dostupno na [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772609624001151](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772609624001151), pristupljeno 20. prosinca 2025.
- [7] Iserson KV, Reeter AK, Criss E. Comparison of Flow Rates for Standard and Large-Bore Blood Tubing. *West J Med*. 1985; 25 (5): 434–440. dostupno na <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1306267/>, pristupljeno 20. prosinca 2025.
- [8] Zaza M, Meyer ED, Wang YW, George M, Daniels K, Cardenas CJ, et al. The impact of rapid infuser use on the platelet count, platelet function, and hemostatic potential of whole blood. *J Surg Res*. 2021; 260: 76–81. Dostupno na <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022480420308106>, pristupljeno 25. lipnja 2025.
- [9] Jennings LK. Massive Transfusion. *StatPearls*. 2023. Dostupno na <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499929/>, pristupljeno 20. prosinca 2025.
- [10] Coulthard SL, Algur E, Kaufman EJ. Leading Diverse Teams in High-Stress Trauma Environments. *Curr Trauma Rep*. 2025; 11–12. Dostupno na: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40719-025-00288-0>, pristupljeno 21. prosinca 2025.
- [11] Ontario Regional Blood Coordinating Network (ORBCoN). Provincial Massive Hemorrhage Toolkit. Version 2. [TransfusionOntario.org](http://TransfusionOntario.org); 2023 Feb. Dostupno na: [https://transfusionontario.org/wp-content/uploads/2023/02/MHP\\_Toolkit\\_v2.pdf](https://transfusionontario.org/wp-content/uploads/2023/02/MHP_Toolkit_v2.pdf) pristupljeno 16. srpnja 2025.
- [12] Ali J, Rizoli S, Pavenski K. The coagulopathic trauma patient and massive transfusion protocol. U: *Critical Care* [internet]. Poglavlje 12. *Anesthesia Key*; 2017. Dostupno na: <https://aneskey.com/the-coagulopathic-trauma-patient-and-massive-transfusion-protocol/> pristupljeno 21. prosinca 2025.