



**ZBORNICA ZDRAVSTVENE IN BABIŠKE NEGE SLOVENIJE
ZVEZA STROKOVNIH DRUŠTEV MEDICINSKIH SESTER, BABIC IN
ZDRAVSTVENIH TEHNIKOV SLOVENIJE**



**Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov
v anesteziologiji, intenzivni terapiji in transfuziologiji**

**KAKOVOST ZAGOTAVLJA VARNO PRESKRBO
IN ZDRAVLJENJE S KRVJO**

Zbornik predavanj z recenzijo

Rogla, 21. in 22. maj 2010

**ZBORNICA ZDRAVSTVENE IN BABIŠKE NEGE SLOVENIJE -
ZVEZA STROKOVNIH DRUŠTEV MEDICINSKIH SESTER, BABIC IN
ZDRAVSTVENIH TEHNIKOV SLOVENIJE**

**Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov
v anesteziologiji, intenzivni terapiji in transfuziologiji**

45. strokovni seminar

**KAKOVOST ZAGOTAVLJA VARNO PRESKRBO IN
ZDRAVLJENJE S KRVJO**

Zbornik predavanj z recenzijo

Rogla, 21. in 22. maj 2010

Kakovost zagotavlja varno preskrbo in zdravljenje s krvjo

Zbornik predavanj z recenzijo

Urednik(i)

Andreja Nunar Perko, Cvetka Gregorc

Recenzent(i)

Mag. Cvetka Gregorc, VMS, prof. zdr. vzg.

Vera Čepon, dipl. m. s.

Zorica Kardoš, dipl. m. s.

Izdajatelj in založnik:

Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije - Zveza društev
medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov slovenije

Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v anesteziologiji,
intenzivni terapiji in transfuziologiji

Za založnika:

Andreja Nunar Perko

Oblikovanje naslovnice:

Irena Buček Hajdarević, Andreja Nunar Perko

Naklada: 100 izvodov

Tehnično urejanje in tisk

Birografika BORI, d. o. o.

Leto izdaje: 2010

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

615.38(082)

KAKOVOST zagotavlja varno preskrbo in zdravljenje s krvjo : 45.
strokovni seminar, Rogla, 21. in 22. maj 2010 : zbornik predavanj z
recenzijo / [uredniki Andreja Nunar Perko, Cvetka Gregorc]. - 2.
izd. - Ljubljana : Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih
tehnikov v anesteziologiji, intenzivni terapiji in
transfuziologiji, 2010

ISBN 978-961-273-017-8

1. Nunar Perko, Andreja

253013504

VSEBINA	STRAN
ORGANIZACIJA PRESKRBE S KRVJO V SLOVENIJI Suzana Đorđević	1
IZOBRAŽEVANJE IN POKLICNE KOMPETENCE ZAPOSLENIH V TRANSFUZIJSKI DEJAVNOSTI V SLOVENIJI mag. Cvetka Gregorc	4
ORGANIZACIJA KRVODAJALSTVA V REPUBLIKI HRVAŠKI Julijana Ljubičić, Irena Jukić	11
IZOBRAŽEVANJE ZAPOSLENIH V TRANSFUZIJSKI DEJAVNOSTI V REPUBLIKI HRVAŠKI Barbara Bačić, Irena Jukić	15
IZOBRAŽEVANJE IN USPOSABLJANJE NA PODROČJU TRANSFUZIJE V REPUBLIKI SRBIJI Tanja Stamatović	20
PRIPRAVA KRVNIH KOMPONENT V CENTRU ZA TRANSFUZIJSKO MEDICINO MARIBOR Andreja Belec	22
IZVAJANJE KONTROL KAKOVOSTI ERITROCITNIH PRIPRAVKOV V CENTRU ZA TRANSFUZIJSKO MEDICINO CELJE Vojka Krobat	28
KONTROLA KAKOVOSTI SVEŽE ZMRZNJENE PLAZME IN TROMBOCITOV Šumak Aleksandra	32
NAROČANJE KRVNIH KOMPONENT IN STORITEV Ana Marija Kovačić Tonejc	39
VARNO IN KAKOVOSTNO SHRANJEVANJE IN RAZPOŠILJANJE KRVNIH KOMPONENT Sonja Prtenjak	45
VARNO NAROČANJE IN TRANSPORT KRVNIH KOMPONENT V ENOTI INTENZIVNE TERAPIJE Domen Kleva, Benjamin Copot	48
UPORABA TELEMEDICINE NA PODROČJU TRANSFUZIOLOGIJE Mirko Petek	53
NAROČANJE KRVNIH KOMPONENT IN ODVZEM VZORCA ZA PREDTRANSFUZIJSKE PREISKAVE Goranka Beguš, Vanda Kramar, Kovačić Tonejc Ana Marija	59

DOKUMENTACIJA, POZITIVNA IDENTIFIKACIJA BOLNIKA IN OBPOSTELJNI TEST PRED TRANSFUZIJO KRVNIH KOMPONENT	62
Aleksandra Topolšek, mag. Cvetka Gregorc, Saša Herman	
TRANSFUZIJA ERITROCITOV, TROMBOCITOV IN PLAZME	66
Stanka Pipan, Vesna Medvedšek Zakojč, Anita Boštjančič	
MASIVNA TRANSFUZIJA PRI BOLNIKU NA ODDELKU INTENZIVNE TERAPIJE	69
Iza Repe, Vesna Makovec	
MASIVNA TRANSFUZIJA PRI POLITRAVMATIZIRANEM PACIENTU	75
Zlatko Grubešič, Magdalena Prelovšek, Aleksandra Stjepanović Vračar	
UPORABA MEDOPERATIVNE AVTOTRANSFUZIJE PRI OPERACIJAH NA ODPRTEM SRCU	82
Ana Strauch	
TRANSFUZIJA KRVNIH KOMPONENT PRI NEDONOŠENČKIH	87
Vanja Urlaub, Mojca Gorgiev Borovnik	
VARNA TRANSFUZIJA IN NJENI NEŽELENI UČINKI	93
Gabrijela Pesek, Andreja Vršič	
HEMOVIGILANCA V SLOVENIJI V OBDOBJU 2002 DO 2008	99
prim. Marjeta Potočnik	

ORGANIZACIJA PRESKRBE S KRVJO V SLOVENIJI

Suzana Đorđević, ZT, univ.dipl.soc.del.
Zavod RS za transfuzijsko medicino Ljubljana

POVZETEK

Transfuzijska medicina deluje na vseh področjih, ki se simbolično povedano, raztezajo od vene krvodajalca do vene prejemnika krvi. Za izvajanje dejavnosti transfuzijske medicine je v Sloveniji organizirana transfuzijska služba, ki jo sestavljajo Zavod RS za transfuzijsko medicino s priključenimi centri za transfuzijsko dejavnost Novo mesto, Trbovlje, Slovenj Gradec, Izola in Jesenice, Center za transfuzijsko medicino Maribor s priključenima enotama Ptuj in Murska Sobota, Center za transfuzijsko medicino Celje in transfuzijski oddelek v okviru bolnišnice Nova Gorica. Sem sodijo vse aktivnosti, ki omogočajo zdravljenje s krvjo, od zbiranja, testiranja, predelave in shranjevanja krvi do transfuzijskih preiskav. Vse aktivnosti omogočajo, da imajo bolniki na voljo zadostne količine kakovostne in varnih krvnih pripravkov, ko jih potrebujejo.

Ključne besede: organizacija, krvodajalstvo, preskrba s krvjo

ORGANIZACIJA PRESKRBE S KRVJO V SLOVENIJI

Zakon o preskrbi s krvjo (ZPKrv-1), ki ureja standarde v skladu z Direktivo 2002/98/ES Evropskega parlamenta in Sveta Evrope določa, da se preskrba s krvjo, ki je del transfuzijske dejavnosti opravlja v skladu z načeli nacionalne samozadostnosti in prostovoljnega neplačanega krvodajalstva zaradi zagotavljanja zadostnega števila krvodajalcev in krvodajalk (v nadaljnjem besedilu krvodajalec) in varne transfuzije krvi (1, 2).

Zakon o preskrbi s krvjo, usklajen z evropskimi direktivami, predvideva tri oblike opravljanja transfuzijske dejavnosti: transfuzijski zavod, transfuzijski center in bolnišnično krvno banko.

Nacionalni organizator krvodajalski akcij (KA) od leta 1953 je Rdeči križ Slovenije (RKS), ki to nalogo opravlja kot javno pooblastilo z mrežo šestinpetdesetih območnih združenj RK (3). V sodelovanju z RKS lahko izvajajo krvodajalske akcije tudi drugi organizatorji KA (npr. Študentska organizacija Slovenije).

Osnovna oblika organiziranega dajanja krvi so redne krvodajalske akcije, ki se izvajajo v prostorih transfuzijskih služb ali na terenu. Terenske krvodajalske akcije izvajajo posebne mobilne enote za odvzem krvi po celi Sloveniji.

Na podlagi letnega načrta potreb po krvi, ki jih določi Ministrstvo za zdravje, Zavod RS za transfuzijsko medicino (ZTM) v Ljubljani v sodelovanju z RKS vsako leto do konca novembra pripravi letni načrt krvodajalskih akcij.

Vsak dan v Sloveniji potrebujemo okoli 350 krvodajalcev za potrebe slovenskih bolnišnic. Slovensko zdravstvo potrebuje letno približno 90 000 odvzemov polne krvi. Ti podatki so osnova za načrtovanje krvodajalskih akcij.

V Sloveniji se je v letu 2009 za odvzem krvi prijavilo 110 808 krvodajalcev. Med njimi je bilo 12 677 (11,5%) novih krvodajalcev. Odvzeto je bilo 95 390 enot polne krvi (4).

Za **zbiranje krvi** so pristojne naslednje transfuzijske ustanove: ZTM s priključenimi Centri za transfuzijsko dejavnost (CTD) Izola, Jesenice, Novo mesto, Slovenj Gradec in Trbovlje; Center za transfuzijsko medicino (CTM) Maribor, s priključeno enoto na Ptuj; CTM Celje ter transfuzijski oddelki v okviru bolnišnice v Novi Gorici (v fazi priključitve ZTM) ter transfuzijski oddelki v Murski Soboti (v postopku priključitve CTM Maribor) (Slika 1) (5).



Slika 1: Predelava in testiranje krvi v Sloveniji

Vir: Življenje teče, Letno poročilo transfuzijske službe v Sloveniji 2006 (6)

Predelava in testiranje krvi se opravlja na ZTM v Ljubljani, v CTM Maribor in v CTM Celje. Predelana in testirana kri se vrača v CTD v slovenskih bolnišnicah in v krvne banke v bolnišnici v Kranju, Postojni in Brežicah.

Dejavnost preskrbe s krvjo obsega načrtovanje in zagotavljanje stalnih, enakomernih ter zadostnih količin pripravkov iz krvi. Pogostost in obseg pomanjkanja oz. presežka krvi sta odvisna od pravilnega načrtovanja, uravnavanja in doseganja zadostnega števila krvodajalcev pa tudi od smotrne porabe krvi (7).

Vseh potreb po krvnih pripravkih ni mogoče zagotavljati le z rednimi krvodajalskimi akcijami. Potrebno je tudi dodatno klicanje krvodajalcev izven redno organiziranih krvodajalskih akcij. Dodatni krvodajalci so potrebni za uravnavanje neskladja med načrtovanim številom dajanj krvi in tekočimi potrebami po pripravkih krvi ter za izvajanje dopolnilnih programov preskrbe s krvjo (7).

V Sloveniji vsako odvzeto enoto krvi testiramo na povzročitelje hepatitisa B, hepatitisa C, sifilisa in aidsa. Testiranje izvajamo za vsako odvzeto enoto na dan odvzema.

Zadnjih pomembni ukrep za doseganje čim večje varnosti preskrbe s krvjo, je tudi presejalno testiranje odvzetih enot krvi za transfuzijo z metodami za neposredno ugotavljanje prisotnosti virusov (Nucleic Acid Techniques - NAT). Uvedeno je bilo leta 2007 in sicer na HIV, HBV in HCV. Testiranje z omenjeno metodo se za celotno Slovenijo opravlja na ZTM.

Poročila in analize prenosa okužb s transfuzijo kažejo, da je danes zdravljenje s krvjo varno.

ZAKLJUČEK

Tradicionalnost krvodajalstva, altruizem slovenskih krvodajalcev, dobra organizacija in zagotavljanje kakovosti uvrščajo Slovenijo med države, kjer je transfuzija krvi varna in zagotovljena vsakemu bolniku, ki je potrebuje.

LITERATURA:

1. Zakon o preskrbi s krvjo (ZPKrv, Ur. l. RS, št. 104/2006).
2. Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components (2008). Recommendation No.R (95) 15. 14th edition.France:European Directorate for the Quality of Medicines&HealthCare of the Council of Europe (EDQM) str. 57.
3. Slabe D. (2000) Organizacija krvodajalskih akcij. In: Božidar Voljč (ur). Zbornik za krvodajalce in organizatorje krvodajalskih akcij.Ljubljana: Ministrstvo za zdravstvo RS, Zavod RS za transfuzijo krvi. str. 24.
4. Življenje teče. Letno poročilo 2009. Dostopno na: www.ztm.si
5. Življenje teče (2009) Letno poročilo transfuzijske službe v Sloveniji 2008. Ljubljana, Zavod RS za transfuzijsko medicino. str. 9-10.,14.,16.
6. Življenje teče (2007). Letno poročilo transfuzijske službe v Sloveniji 2006. In: Bricl, Irena, Lamprecht Natalija. Ljubljana:Zavod RS za transfuzijsko medicino. str. 13.
7. Domanović D. (2000) Klicanje krvodajalec zunaj krvodajalskih akcij. In: Božidar Voljč (ur). Zbornik za krvodajalce in organizatorje krvodajalskih akcij.Ljubljana: Ministrstvo za zdravstvo RS, Zavod RS za transfuzijo krvi. str.31-33.

Drugi viri:

1. Gradivo za pripravo statističnih poročil za leto 2009, ZTM.
2. http://www.ztm.si/sl/izobrazevanje_razvoj_raziskave/publikacije/letna_porocila/ (30.03.2010)

IZOBRAŽEVANJE IN POKLICNE KOMPETENCE ZAPOSLENIH V TRANSFUZIJSKI DEJAVNOSTI V SLOVENIJI

mag. Cvetka Gregorc, VMS, prof.zdr.vzg.
Zavod RS za transfuzijsko medicino Ljubljana

POVZETEK

Članek predstavlja dodiplomsko in podiplomsko izobraževanje ter poklicne kompetence medicinskih sester, zaposlenih v laboratorijih in zdravnikov na področju preskrbe s krvjo v transfuzijskih ustanovah in pri zdravljenju bolnikov s krvjo v bolnišnicah. Z izobraževanjem zdravstveni delavci pridobivajo poklicne kompetence za delo na področju transfuzijske dejavnosti, kar zagotavlja varno zdravljenje bolnikov s krvnimi pripravki. Pridobljeno znanje o transfuzijski medicini v dodiplomskem izobraževanju predstavlja le izhodišče za nadgradnjo znanja in usposobljenosti v formalnih in neformalnih podiplomskih izobraževalnih programih. Na področju preskrbe s krvjo so izobraževanje in kompetence posameznih poklicnih skupin jasno opredeljene v obstoječi zakonodaji in podprte z izobraževalnimi programi. V bolnišnicah so za zdravljenje s krvjo odgovorni lečeči zdravniki bolnikov. Za ta dela se usposobijo v okviru različnih specializacij, ki vključujejo tudi izobraževanje iz transfuzijske medicine. V praksi zdravniki večino postopkov ob transfuziji prelagajo na medicinske sestre, čeprav le-te niso ne uradno pooblašene in ne ustrezno izobražene in usposobljene. Za večjo varnost zdravljenja bolnikov s krvjo bo potrebna formalna in pravna ureditev izobraževanja in poklicnih kompetenc predvsem medicinskih sester v bolnišnicah.

Ključne besede: transfuzijska medicina, medicinske sestre, zaposleni v laboratorijih, zdravniki, izobraževanje, poklicne kompetence

UVOD

Krvodajalci s svojo krvjo prostovoljno, anonimno in brezplačno rešujejo življenja številnih bolnikov. Zaposleni v transfuzijski dejavnosti pripomorejo, da se altruistični nameni krvodajalcev lahko v polni meri uresničijo. S svojim znanjem in delom zagotavljajo kakovostno in varno preskrbo in zdravljenje s krvjo. V Sloveniji so medicinske sestre, zaposleni v laboratorijih in zdravniki najštevilčnejše poklicne skupine zdravstvenih delavcev, ki sodelujejo pri zagotavljanju kakovostnih in varnih krvnih pripravkov v transfuzijskih ustanovah ter pri varnem zdravljenju bolnikov s krvjo v bolnišnicah. Znanja in poklicne kompetence na področju transfuzijske medicine pridobivajo v dodiplomskem in podiplomskem izobraževanju. Glavni namen izobraževanja je povečati varnost zdravljenja bolnikov s krvnimi pripravki. Izsledki hemovigilance kažejo, da je večina neželenih učinkov in dogodkov v transfuzijski verigi »od krvodajalca do bolnika«, ki lahko poslabšajo zdravljenje ali celo povzročijo smrt bolnika, posledica napak zaposlenih oziroma sistemskih napak. Zato je evropski svet pripravil priporočila za izobraževanje o transfuzijski medicini za zdravstvene delavce. Izobraževalni kurikuli in nadzor dobre transfuzijske prakse morajo biti pripravljene na nacionalnem nivoju, v sodelovanju zdravstvenih oblasti in izobraževalnih inštitucij (1, 2).

TRANSFUZIJSKA MEDICINA V DODIPLOMSKEM IZOBRAŽEVANJU

Dodiplomsko izobraževanje zdravnikov, medicinskih sester in osebja v laboratorijih je namenjeno pridobivanju temeljnega znanja o transfuzijski medicini kot so fiziologija krvi, bolezni krvi in krvotvornih organov, pridobivanje in izbor krvodajalcev, odvzem krvi za transfuzijo in predelava krvi v krvne komponente, shranjevanje in razpošiljanje krvnih pripravkov, osnovni principi transfuzijskih preiskav, komponentna terapija, postopki in dokumentiranje transfuzije, neželeni učinki transfuzije itd. (1, 2).

V slovenskem prostoru imamo trenutno poleg srednjih zdravstvenih šol, ki izobražujejo za poklic zdravstveni tehnik in laboratorijski tehnik še 8 visokošolskih zavodov, ki izobražujejo za poklic diplomirana medicinska sestra oz. diplomirani zdravstvenik ter 2 medicinski fakulteti, ki izobražujeta za poklic zdravnik. Dodiplomsko izobraževanje zaposlenih v laboratorijih poteka na Fakulteti za farmacijo, Biotehniški fakulteti, Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo itd. Vsebina in obseg predavanj in vaj iz transfuzijske medicine med posameznimi izobraževalnimi ustanovami se razlikuje. V nadaljevanju je predstavljena vključenost transfuzijske medicine v programe izobraževalnih ustanov, ki pri izvedbi predavanj in vaj sodelujejo z Zavodom RS za transfuzijsko medicino v Ljubljani (ZTM).

Medicinska fakulteta

Univerzitetni študijski program medicina traja 6 let in vključuje:

- transfuzijsko medicino v predmetu interna medicina (6.letnik: 4 ure predavanj in 4 ure vaj)
- transfuzijsko medicino v predmetu ginekologija in porodništvo (5.letnik: 2 uri predavanj in 8 ur vaj).

Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo

Univerzitetni študijski program biokemija traja 4 leta in vključuje transfuzijsko medicino v predmetu molekularna imunologija (4. letnik: 4 ure predavanj in 12 ur vaj).

Fakulteta za farmacijo

- Bolonjski študijski program prve stopnje, laboratorijska biomedicina, traja 3 leta in vključuje transfuzijsko medicino v predmetu klinična hematologija s transfuziologijo (3. letnik: 30 ur predavanj in 10 ur vaj).
- Bolonjski študijski program druge stopnje (magisterij) traja 2 leti. Izbirni predmet laboratorijska transfuzijska medicina in transplantacija v 1. letu obsega 60 ur (30 ur predavanj, 15 ur vaj in 15 ur seminarjev).

Biotehniška fakulteta

Univerzitetni študijski program biotehnologija traja 4 leta in vključuje transfuzijsko medicino v predmetu terapevtska biotehnologija (3. letnik: 3 ure predavanj in 30 ur vaj).

Zdravstvena fakulteta Ljubljana in Visoka šola za zdravstveno nego Jesenice

- Bolonjski študijski program prve stopnje, zdravstvena nega, traja 3 leta. Transfuzijska medicina je vključena v predmet diagnostično terapevtski program - laboratorijska diagnostika (1. letnik: 10 ur predavanj in 14 ur vaj).
- V letu 2009 se je pričel izvajati bolonjski magistrski študij zdravstvene nege, ki traja 2 leti. Ne vključuje vsebin s področja transfuzijske medicine.

Srednja šola za farmacijo kozmetiko in zdravstvo

Srednješolski program laboratorijski tehnik traja 4 leta. Transfuzijska medicina je vključena v predmet hematologija (4. letnik: 2 uri – ogled ZTM).

Iz navedenega števila ur predavanj in vaj v posameznih izobraževalnih programih je razvidno, da pridobljeno temeljno znanje o transfuzijski medicini ne zadošča za kompetentno izvajanje del na področju preskrbe in zdravljenja s krvjo. Predstavlja le izhodišče za nadgradnjo znanja in usposabljanja v formalnih in neformalnih podiplomskih izobraževalnih programih.

TRANSFUZIJSKA MEDICINA V PODIPLOMSKEM IZOBRAŽEVANJU

Podiplomsko izobraževanje o transfuzijski medicini zajema dva nivoja:

- izobraževanje in usposabljanje zaposlenih v transfuzijskih ustanovah,
- izobraževanje in usposabljanje zaposlenih v bolnišnicah (1, 2).

Izobraževanje zaposlenih v slovenskih transfuzijskih ustanovah

V slovenskih transfuzijskih ustanovah je bilo aprila 2010 skupaj 449 zaposlenih. Med njimi je bilo 321 (70,2%) zdravstvenih delavcev: 136 (30,4%) medicinskih sester, 139 (30,8%) laboratorijskega osebja in 45 (10%) zdravnikov (3).

Med **zdravniki** je bilo 33 specialistov transfuzijske medicine in 1 specialist klinične mikrobiologije. Trenutno program specializacije iz transfuzijske medicine opravlja 8 zdravnikov. 3 zdravniki nimajo specializacije iz transfuzijske medicine. 3 zdravniki imajo znanstveni magisterij, 3 pa doktorat znanosti (3). Zdravniki na ZTM, ki nimajo specializacije iz transfuzijske medicine delajo samo pri izboru krvodajalcev za odvzem krvi v transfuzijskih ustanovah in na terenu.

Specializacija iz transfuzijske medicine traja 5 let in je vodena s strani Zdravniške zbornice Slovenije, ki vodi tudi register vseh zaposlenih zdravnikov v Sloveniji in jim podeljuje licence za delo. Zdravniki se stalno izpopolnjujejo na strokovnih seminarjih, ki jih organizira Združenje za transfuzijsko medicino pri Slovenskem zdravniškem društvu in druga slovenska, evropska ter mednarodna transfuzijska združenja.

Medicinske sestre se po izobrazbi delijo na (3):

- 54 medicinskih sester s srednješolsko izobrazbo (4 leta: V. stopnja): medicinska sestra (SMS), zdravstveni tehnik (ZT);
- 30 medicinskih sester z višjo izobrazbo (2 leti: VI. stopnja): višja medicinska sestra (VMS), višji medicinski tehnik (VMT);
- 50 medicinskih sester z visoko strokovno izobrazbo (3 leta: VII/I. stopnja): diplomirana medicinska sestra (dipl.m.s), diplomirani zdravstvenik (dipl. zn);
- 2 medicinski sestre z univerzitetno izobrazbo (4 leta: VII/II. stopnja). Prva je pridobila univerzitetno izobrazbo na Pedagoški fakulteti (profesorica zdravstvene vzgoje) in ima znanstveni magisterij s področja splošnega kadrovskega managementa (Fakulteta za organizacijske vede). Je vodja Službe za izobraževanje na ZTM. Druga je zaključila študij na Fakulteti za socialno delo (univerzitetna diplomirana socialna delavka). Njeno področje dela je pridobivanje in promocija krvodajalstva.

Zaposleni v laboratorijih imajo naslednjo izobrazbo (3):

- 50 zaposlenih ima srednješolsko izobrazbo (4 leta: V. stopnja): laboratorijski (37), kemijski (2), farmacevtski (4), sanitarni (1), veterinarski tehniki (4) in 2 kemika;
- 12 zaposlenih ima višjo izobrazbo (2 leti: VI. stopnja): inženir farmacije (3), višji sanitarni ali zdravstveni tehnik (5) ali inženir kemijske tehnologije (4);
- 36 zaposlenih ima visoko strokovno izobrazbo (3 leta: VII/I stopnja): diplomirani inženir laboratorijske biomedicine (30), diplomirani inženir kemijske tehnologije (4), diplomirani sanitarni inženir (1);
- 42 zaposlenih ima univerzitetno izobrazbo (4 leta: VII/II stopnja): biologi (11), mikrobiologi (9), farmacevti (12), kemiki (3), biokemik (4), kemijski tehnologi (2) in biotehnologi (2). Med njih imajo 4-je specializacijo, 10 znanstveni magisterij in 15 doktorat znanosti.

OPOMBA: Laboranti so pomožno laboratorijsko osebje, ki ni izobraženo in usposobljeno za izvajanje laboratorijskih analiz in preiskav (4). V članku so zajeti med ostalimi zaposlenimi v transfuzijskih ustanovah, ki jih je skupaj 129 (28,8%) (3).

Medicinske sestre in laboratorijsko osebje v transfuzijskih ustanovah, se morajo podiplomsko izobraziti in usposobiti za delo na tem specifičnem področju. Njihovo izobraževanje in usposabljanje za doseganje kompetenc na področju preskrbe s krvjo in za samostojno opravljanje dela v dežurstvu traja do 2 leti. Vključuje kroženje po oddelkih transfuzijskih ustanov in tečaj iz transfuzijske medicine.

Tečaj iz transfuzijske medicine je namenjen SMS, ZT, lab.teh., VMS, VMT, dipl.m.s., dipl.zn., inž.lab.biomed. in drugim zaposlenim v laboratorijih, ki v okviru svojega poklicnega dela sodelujejo pri pripravi krvnih pripravkov oz. izvajanju laboratorijskih transfuzijskih preiskav ter pri zdravljenju bolnikov s krvnimi pripravki. Obseg in vsebina tečaja je prilagojena izobrazbi in delu posameznih poklicnih skupin zdravstvenih delavcev. Tečaj traja od 2 do 4 tedne (100 ur predavanj, 60 ur vaj) in se zaključi s preizkusom teoretičnega znanja in praktične usposobljenosti.

Od leta 1966, ko je bil organiziran prvi tečaj, pa do aprila 2010, je bilo izvedeno 27 tečajev. V tečajih se je izobraževalo 581 zdravstvenih delavcev in sodelavcev zaposlenih na Zavodu, transfuzijskih oddelkih in na kliničnih oddelkih slovenskih bolnišnic.

Organizacija tečaja je v pristojnosti ZTM. Program ni verificiran pri pristojnih zdravstvenih in izobraževalnih inštitucijah.

Medicinske sestre se strokovno in funkcionalno izobražujejo tudi na seminarjih, kongresih, simpozijih itd, ki jih organizirajo Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v anesteziologiji, intenzivni terapiji in transfuziologiji ter druga strokovna združenja in društva v okviru Zbornice zdravstvene in babiške nege Slovenije. Ta vodi register vseh zaposlenih v zdravstveni negi v Sloveniji in jim podeljuje licence za delo.

Zaposleni v laboratorijih se udeležujejo seminarjev Hematološkega društva laboratorijskih tehnikov, Združenja za klinično kemijo in drugih slovenskih, evropskih ter mednarodnih transfuzijskih združenj. Pri Zbornici laboratorijske medicine Slovenije so registrirani in imajo licence za delo samo zaposleni v laboratorijih z univerzitetno izobrazbo.

Poklicne kompetence zaposlenih v transfuzijskih ustanovah

Pravilnik o pogojih za opravljanje dejavnosti preskrbe s krvjo med drugim določa tudi kadrovske pogoje, ki jih morajo izpolnjevati transfuzijske ustanove za opravljanje dejavnosti preskrbe s krvjo ter za izvajanje transfuzijskih preiskav (5).

Izbor krvodajalcev, odvzem krvi za transfuzijo, testiranje odvzete krvi, predelavo, shranjevanje in razdeljevanje krvnih pripravkov ter transfuzijsko testiranje lahko izvajajo zdravstveni delavci, ki so se za to izobrazili in usposobili v predpisanem podiplomskem programu s področja transfuzijske medicine (5).

Vodja posameznega procesa v preskrbi s krvjo je zdravnik specialist transfuzijske medicine, ki vodi in nadzoruje proces. Izvajanje postopkov v procesu neposredno nadzoruje zdravstveni delavec, ki ima višjo ali visoko strokovno izobrazbo in dokazilo o podiplomski usposobljenosti s področja transfuzijske medicine. Postopke v procesu izvajajo zdravstveni delavci, za katere se zahteva najmanj V. stopnja izobrazbe in dokazilo o podiplomski usposobljenosti s področja transfuzijske medicine. Za osebe, ki izvajajo prevoze odvzete krvi in komponent krvi, je obvezno dodatno izobraževanje in usposabljanje s področja prevozov krvi in krvnih pripravkov (5).

Nadzor nad izvajanjem postopkov zbiranja krvi, predelave, shranjevanjem, razdeljevanjem in izdajo krvi izvaja dipl. m.s./dipl.zn. ali VMS/VMT.

Postopke zbiranja krvi izvaja osebe, ki ima najmanj naslednjo izobrazbo:

- sprejem krvodajalca: administrativni ali drugi ustrezno usposobljeni delavec najmanj V. stopnje izobrazbe,
- laboratorijske preiskave pred odvzemom: laboratorijski tehnik ali drugi ustrezno usposobljeni zdravstveni delavec najmanj V. stopnje izobrazbe,
- pregled vprašalnika, merjenje krvnega tlaka in eventualno temperature ter telesne teže: SMS/ZT ali drugi ustrezno usposobljeni zdravstveni delavec najmanj V. stopnje izobrazbe,
- pregled vprašalnika, intervju in pregled krvodajalca: zdravnik specialist transfuzijske medicine ali drug ustrezno usposobljen zdravnik,
- izvajanje flebotomije ob odvzemu krvi: dipl. m.s./dipl.zn. ali VMS/VMT ali drug ustrezno usposobljen zdravstveni delavec najmanj VI. stopnje izobrazbe,
- izvajanje ostalih postopkov ob odvzemu krvi: SMS/ZT ali drug ustrezno usposobljeni zdravstveni delavec najmanj V. stopnje izobrazbe,
- postopke v procesu predelave, shranjevanja, razdeljevanja in izdaje krvi izvajajo ustrezno usposobljeni zdravstveni delavci najmanj V. stopnje izobrazbe (5).

Nadzor nad izvajanjem postopkov testiranja odvzete krvi in transfuzijskih preiskav izvaja diplomirani inženir laboratorijske biomedicine ali zdravstveni delavec laboratorijske smeri najmanj VI. stopnje izobrazbe. Testiranje krvi krvodajalcev izvajajo zdravstveni delavci laboratorijske smeri najmanj V. stopnje izobrazbe. Transfuzijske preiskave za bolnike izvajajo zdravstveni delavci najmanj V. stopnje izobrazbe (5).

IZOBRAŽEVANJE IN POKLICNE KOMPETENCE ZAPOSLENIH V BOLNIŠNICAH

Za naročanje in izvedbo transfuzije je odgovoren bolnikov lečeči zdravnik, ki vodi tudi dokumentacijo in prijavlja neželene učinke transfuzije (6). Transfuzijska medicina je v programu naslednjih specializacij: splošna, abdominalna, kardiovaskularna, ortopedska, torakalna, plastična rekonstrukcijska in estetska kirurgija, urologija, travmatologija, klinična mikrobiologija, anesteziologija, interna medicina, pediatrija in ginekologija s porodništvom. Izobraževanje traja 2 tedna (40 ur predavanj in 55 ur vaj) in se zaključi s teoretičnim in praktičnim preizkusom poznavanja zdravljenja s krvnimi pripravki, usposobljenosti za odčitavanje osnovnih predtransfuzijskih laboratorijskih preiskav in posvetovanje s specialisti transfuzijske medicine v primeru nejasnih rezultatov.

Pravilnik o transfuzijskih preiskavah in postopkih ob transfuziji (2007) določa, da zdravnik za določene postopke ob transfuziji lahko pooblasti ustrezno usposobljenega zdravstvenega delavca, ki postopke izvaja pod njegovim nadzorom. Ministrstvo za zdravje med zdravstvene delavce uvršča 38 poklicev (8). Čeprav medicinske sestre in babice niso imenovane v pravilniku, so v praksi vključene v postopke ob transfuziji. V bazičnem izobraževanju ne pridobijo kompetenc za transfundiranje krvnih komponent in določanje krvne skupine na ploščici, zato se morajo po diplomi dodatno izobraževati in izpopolnjevati (9). Trenutno lahko medicinske sestre pridobijo dodatna znanja za delo na področju zdravljenja s krvnimi pripravki z izobraževanjem na tečaju iz transfuzijske medicine, ki ga organizira ZTM ali klinični oddelki v bolnišnicah. Izobraževalni programi niso usklajeni in verificirani na nacionalnem nivoju s strani pristojnih inštitucij. Postopki ob transfuziji in kompetence medicinskih sester niso jasno opredeljeni. Klinična praksa se razlikuje od oddelka do oddelka tudi znotraj iste bolnišnice. Medicinske sestre, ki niso ustrezno usposobljene, sprejemajo odgovornost za izvajanje postopkov ob transfuziji in s tem ogrožajo varnost bolnikov in svojo poklicno kariero.

Slovenska zakonodaja nalaga zdravniku odgovornost za delo celotnega zdravstvenega tima oziroma delovne skupine, kar pa ne pomeni, da lahko daje uradna pooblastila drugim zdravstvenim delavcem. Kompetence posameznih poklicnih skupin določajo njihove izobraževalne inštitucije v sodelovanju z njihovimi strokovnimi združenji – zbornicami. Vsaka poklicna skupina ima znanje, izkušnje in s tem povezane informacije, ki jih morajo za uspešno delovanje in izboljšanje zdravstvenih izidov pri bolnikih imeti tudi drugi (druge zdravstvene profesije) (10). Iz tega sledi, da odgovornost, ki jo zakonodaja nalaga zdravniku, zajema tudi odgovornost za sodelovanje v (formalni ali neformalni) skupini zdravstvenih delavcev in s tem tudi odgovornost za upoštevanje poklicnih kompetenc s tem odločitve drugih zdravstvenih delavcev, ki pokrivajo področja, za katere zdravniki niso usposobljeni (4).

ZAKLJUČEK

Poklicne kompetence zdravstvenih delavcev na področju preskrbe s krvjo t.j. v transfuzijskih ustanovah so uradno določene s pravilnikom (5). Podobno bi bilo potrebno urediti tudi poklicne kompetence medicinskih sester, ki sodelujejo v postopkih zdravljenja s krvjo na bolnišničnih oddelkih. Medicinske sestre so pod okriljem Razširjenega strokovnega kolegija za zdravstveno nego pri Ministrstvu za zdravje pričele s postopki za spremembo obstoječega pravilnika (6), v katerem bi morale biti jasno opredeljene tudi pristojnosti zdravstvene nege v postopkih ob transfuziji.

Glede na evropska priporočila in razvoj izobraževalnega sistema v Slovenji bi bilo

smiselno pričeti tudi z aktivnostmi za verifikacijo izobraževanje in usposabljanja za doseganje kompetenc na področju transfuzijske dejavnosti v okviru specialnih znanj in specializacij pri Zbornici zdravstvene in babiške nege Slovenije, pa tudi v kombinaciji z znanji, ki jih medicinske sestre pridobivajo z magisterijem zdravstvene nege.

Znanje zaposlenih je največje bogastvo, ki predstavlja osnovo za učinkovito, kakovostno in varno preskrbo in zdravljenje s krvjo. Ni dileme, ali se izobraževati ali ne, ampak kako izobraževati in kaj izobraževati, da bo učinek čim boljši, kako motivirati zaposlene za izobraževanje, kako meriti obstoječa in pridobljena znanja in spretnosti in kako znanja prenašati v prakso in na sodelavce.

LITERATURA

1. Rossi U, Cash J.D. (editor): Teaching and education in Transfusion medicine (1992). 3rd ISBT Regional (2nd European) Congress. Prague (Czechia), 15th Oktober 1991. SIITS – AICT, Milano.
2. Council of Europe. Recommendation on teaching transfusion medicine to nurses (2004). Strasbourg.
3. Kadrovske evidence in spletne strani transfuzijskih ustanov, april 2010.
4. Božič B. (1998) Suverenost zdravnika pri izbiri izvajalca laboratorijskih storitev. *ISIS* 7(10): 68.
5. Pravilnik o pogojih za opravljanje dejavnosti preskrbe s krvjo. Uradni list RS, št. 6/2008. Pravilnik o transfuzijskih preiskavah in postopkih ob transfuziji. Uradni list RS, št. 9/2007. Seznam poklicev v zdravstveni dejavnosti. Uradni list RS, št. 82/ 2004. Poklicne aktivnosti in kompetence v zdravstveni in babiški negi (2008) Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije. Ljubljana.
9. Lindake, L.L., Block, D.E. (1998) Maintaining Professional Integrity in the Midst of Intersdisciplinary Collaboration. *Nursing Outlook*, 46(5), 231 – 218.

ORGANIZACIJA KRVODAJALSTVA V REPUBLIKI HRVAŠKI

Julijana Ljubičić, dr. med., Irena Jukić, dr. med.
Hrvatski zavod za transfuzijsko medicino Zagreb, Hrvaška

POVZETEK

Promocija in organizacija krvodajalstva v Republiki Hrvaški (RH) temelji na načelih prostovoljstva, brezplačnosti, anonimnosti in solidarnosti. V skladu z Osnovno transfuzijsko dejavnostjo za kri in krvne pripravke (NN 115/07) so se od decembra 2007 do julija 2008 v 5 transfuzijskih enotah izvajale reorganizacijske spremembe v procesu odvzema, testiranja in predelave krvi. V začetku leta 2008 so se odvzemi, testiranje in predelave izvajali v 20 transfuzijskih enotah, na koncu leta 2008 pa samo še v 16 enotah. V našem delu se srečujemo z dejstvom, da je najbolj pomemben člen v celotnem transfuzijskem zdravljenju krvodajalec, s katerim se vse začne, zato moramo spodbujati vsakega posameznika za altruistični pristop k darovanju krvi.

Ključne besede: prostovoljni krvodajalci, reorganizacija transfuzijske dejavnosti, spodbujanje darovanja krvi, zakonske določbe

ZGODOVINA KRVODAJALSTVA NA HRVAŠKEM

Transfuzijska medicina je zaradi svoje najožje povezanosti z napredkom tehnologije, veja v medicini, v kateri so novosti in odkritja vsakodnevnica. Vrnimo se na sam začetek 20. stoletja, ko je leta 1900 z odkritjem krvnega sistema ABO, Karl Landsteiner utemeljil razvoj nove veje medicine, katera je svoj nagel razvoj intenzivno začela v drugi polovici prejšnjega stoletja. Na Hrvaškem se prvo transfuzijsko zdravljenje beleži leta 1923 v porodnišnici v Petrovoj ulici. Do leta 1938 je bilo izvedeno 214 transfuzij pri bolnikih. Darovalci prvih doz krvi so bili v glavnem svojci bolnika ali zdravstveni delavci. Po drugi svetovni vojni leta 1946 je bilo na Hrvaškem zbranih 547 doz krvi. Do leta 1953 je bilo krvodajalstvo plačano. Prva akcija prostovoljnega darovanja krvi je organizirana 25. oktobra 1953 v Železarni Sisak, druga 26. oktobra 1953 v Franku (Zagreb). Rekordno število zbranih doz krvi v Republiki Hrvaški je bilo med domovinsko vojno. Leta 1992 je bilo zbranih preko 192.000 doz - izredni altruizem. Samo v enem dnevu in na enem mestu (Petrova 3, Zagreb) je bilo na dan Oluje zbrano 693 doz krvi.

ZAKONSKE DOLOČBE PRESKRBE S KRVJO NA HRVAŠKEM

Naš zakon o krvi in krvnih pripravkih (Narodne novine 79/06), ki je usklajen z Direktivo 2002/98 Sveta Evrope, jasno opredeljuje družbeno skrb za zagotovitev učinkovitih, kvalitetnih in neškodljivih krvnih pripravkov. Zavzema se za načela samozadostnosti pri preskrbi prebivalcev s krvnimi pripravki preko prostovoljnega in brezplačnega krvodajalstva. Zakon opredeljuje odgovornost za spodbujanje in zbiranje krvodajalcev, zahteva uskladitev postopkov za zbiranje in testiranje krvi ter predelavo, skladiščenje in distribucijo komponent krvi z dosežki znanstveno - tehnološkega razvoja, uvaja sistem pooblaščenih zdravstvenih ustanov, ki se ukvarjajo s planiranjem, zbiranjem in testiranjem krvi ter proizvodnjo krvnih pripravkov, shranjevanjem, distribucijo oz. izdajo krvnih pripravkov, določa uvajanje sistema sledljivosti in označevanja vsakega krvnega pripravka

od krvodajalca do bolnika in obratno na področju celotne Hrvaške ter uvedbo registra krvodajalcev. Z izvajanjem predlaganih rešitev se pričakuje uskladitev dela, povečanje varnosti in učinkovitosti transfuzijskega zdravljenja.

V Pravilniku o posebnih tehničnih zahtevah za kri in krvne pripravke (NN 80/07), ki je v skladu z zahtevami Direktive Komisije 2004/33/EZ, je veliko pozornosti posvečeno prav izbiri krvodajalcev. Poleg definicij krvnih pripravkov so predpisane informacije, katere so pooblaščenim zdravstvenim ustanovam dolžne podati krvodajalcem (o darovanju krvi, pripravkov, koristi za bolnike, razlogi za zavrnitev, tveganje za bolnika, varstvo osebnih podatkov, možnost samo-preložitve, možne neželene dogodke, rezultati o katerih so jih pooblaščenim zdravstvenim ustanovam prav tako dolžne obvestiti). Predpisane so tudi informacije, ki se zahtevajo od krvodajalcev (identifikacija krvodajalcev, zdravstvena anamneza, podpis). V cilju standardizacije dela je predpisan enoten karton krvodajalca z vsemi potrebnimi informacijami. Pravilnik predpisuje tudi merila ustreznosti za darovanje alogenih in avtolognih enot krvi, označevanje enot krvi, pogoje skladiščenja, transporta in razdelitve krvnih pripravkov ter zahteve kakovosti in varnosti za vsak posamezni krvni pripravek.

Predpis o sistemu sledljivosti komponent krvi in spremljanje hudih neželenih dogodkov in hudih neželenih reakcij (NN 63/07) predpisuje zahteve za pooblaščenim zdravstvenim ustanovam in bolnišnične transfuzijske enote ter se nanaša na vzpostavitev sistema sledljivosti, ki mora zagotavljati sledljivost krvnih pripravkov od krvodajalca do bolnika oz. uničenja.

Nujna je enotna identifikacija vsakega krvodajalca, vsake posamezne enote, vsakega krvnega pripravka ne glede na končno namero, spremljanje razdelitve, transfundiranja ali uničenja z obveznim nadzorom, da je vsak izdan krvni pripravek za zdravljenje transfundiran pravemu prejemniku. Zdravstvene ustanove katere uporabljajo krvne pripravke za transfuzijsko zdravljenje, so dolžne vzpostaviti sistem poročanja o resnih škodljivih reakcijah in dogodkih.

Z uvedbo Sistema zagotavljanja kakovosti v Hrvaškem Zavodu za transfuzijsko medicino pred več kot enim desetletjem, je nadzor nad izbiro krvodajalcev tudi pri spremljanju, označevanju, evidentiranju, preventivnih in korektivnih ukrepah, z namenom povečanja varnosti tako krvodajalcev kakor tudi krvnih pripravkov ter seveda prejemnikov krvi. Do sedaj so definirana vsa opažena kritična mesta in načini postopkov, ki vključujejo tudi beleženje vsakega odstopanja od predpisanih navodil za delo, specifikacije, delovnih nalogov, vključno z napakami in nesrečami. Za prijavo neskladnosti obstaja standardizirani obrazec.

Nadzor nad vpisom krvodajalca se izvaja s postopkom enoznačne identifikacije osebe, ki pristopa k darovanju krvi. Osebna izkaznica ali potni list (dokument s sliko) je "vstopnica" za vpis. Sledi administrativna kontrola vseh osebnih podatkov (datum rojstva, naslov, telefonska številka itd.) ter podatkov o prejšnjih odvzemih krvi (rezultati imunohematološkega, serološkega testiranja), podatkov o poteku prejšnjih odvzemov krvi, opozorila o "tveganem" vedenju, podatkov o trajnem ali začasnem odklonu krvodajalca. Vse potrebne informacije o darovanju krvi in postopkih, ki sledijo so zaposleni dolžni podati krvodajalcu pred samim postopkom odvzema krvi. Vse pomembne podatke, vključno s tistimi, ki se nanašajo na zdravstveno stanje, na karton skupaj s krvodajalcem podpiše tudi zdravnik. Sam postopek odvzema krvi je predpisan, kakor tudi vsi predhodni postopki povezani s uporabljenimi materiali (vrečke za kri, epruvete, razkužila) v postopku. Vsa odstopanja med celotnim postopkom evidentirajo sistem neskladnosti ali

napak in so vhodni parametri za sprejemanje odločitev o preventivnih oz. korektivnih ukrepov. Proizvodnja krvnih pripravkov, kot tudi imunohematološka testiranja in testiranje vzorcev krvi na krvno prenosljive bolezni, so posebno nadzirana poglavja v verigi priprave zdravil iz darovane enote krvi. Definirana so tudi vsa kritična mesta v procesu skladiščenja in distribucije krvnih pripravkov.

REORGANIZACIJA TRANSFUZIJSKE MEDICINE V REPUBLIKI HRVAŠKI

Minilo je več kot 10 let odkar je transfuzijska služba Hrvaške postavila prvi uradni predlog za reorganizacijo dejavnosti. Ta proces, ki je izveden v večini razvitih držav, ni mogel preskočiti niti Hrvaške. Skozi leta smo predlog revidirali, dopolnjevali in prilagajali novim okoliščinam. Dosledno smo razlagali, da ekonomično in strokovno upravljanje celotne dejavnosti sloni na sprejetju novih tehnologij, računalniškem sistemu, avtomatizaciji, robotiki, konsolidaciji transfuzijskih enot, vodenju, zagotavljanju in nadzoru kakovosti, hemovigilanci, materiovigilanci, dobri proizvodni in laboratorijski praksi, ter predpisih in evropskim direktivam. Velik korak naprej je bil dosežen z vzpostavitvijo pravne podlage, ki jih določa zakon in trije pravilniki: Zakon o krvi in krvnih pripravkih (NN 79/06), Pravilnik o sistemu sledljivosti krvnih pripravkov in spremljanju resnih neželenih dogodkih in resnih neželenih reakcijah (NN 63/07), Pravilnik o posebnih tehničnih zahtevah za kri in krvne pripravke (NN 80/07) in Pravilnik o zagotavljanju kakovosti krvi in krvnih pripravkov v zdravstvenih ustanovah (NN 80/07). Nazadnje je bila s sprejetjem »Osnovne mreže transfuzijske dejavnosti za kri in krvne pripravke« (NN 115/07) pot k spremembam definirana in sprožena. Pri izvedbi navedenih pravnih aktov je večino dela opravil Komisariat za transfuzijsko medicino v sodelovanju s strokovnjaki iz Hrvaškega zavoda za Transfuzijsko medicino (HZTM).

V skladu z Osnovno mrežo transfuzijske dejavnosti za kri in krvne pripravke (NN 115/07) so se od decembra 2007 do julija 2008 v 5 transfuzijskih enotah izvedle reorganizacijske spremembe pri odvzemih, testiranju in predelavi krvi. Tako se je v začetku leta 2008 kri odzemale, testirala in predelovala v 20 transfuzijskih enotah, ob koncu leta 2008 pa le v 16 enotah. Na dan 31.12. 2008 je 16 krvnih bank - 1 samostojna (HZTM) in 15 transfuzijskih enot pri bolnišnicah opravljajo odvzeme pri krvodajalcih, testirajo odvzeto kri, proizvajajo krvne pripravke ter opravljajo naloge bolnišnične transfuzijske medicine. 18 bolnišničnih transfuzijskih enot opravlja samo naloge bolnišnične transfuzijske medicine.

PROSTOVOLJNO KRVODAJALSTVO

Na Hrvaškem kri daruje 3,8% prebivalstva oz. zbere se 38 doz na 1000 prebivalcev. V Hrvaškem registru krvodajalcev je evidentirano okoli 100 000 krvodajalcev, kateri letno darujejo okoli 160 000 doz krvi. 70% krvodajalcev je moškega spola in 30% ženskega spola. Povprečna starost krvodajalcev na Hrvaškem je 32 let. Demografske značilnosti krvodajalcev: večinoma poročeni moški, 1-2 otroka, srednješolska izobrazba, srednjega socialno-ekonomskega statusa.

SPODBUJANJE KRVODAJALSTVA

Spodbujanje krvodajalstva in organiziranje krvodajalcev je socialni program in pomemben

kazalec interakcije med posameznikom in družbo, v kateri posameznik živi. Naloga tega programa je spodbujanje altruizma pri vsakem posamezniku, ustvarjanje življenjskega odnosa usmerjenega na druge ljudi, na okolje in neznane soživaljane, razvoj pozitivne klime v življenjskem okolju. Skozi ta program so mogoče različne sociološke analize in ocene posameznih razmerij v družbi. Je pomemben kazalec razvoja zavesti posameznika do potreb skupnosti v kateri živi, pa tudi skrbi družbe o zdravstvenih potrebah posameznika. Že skozi program spodbujanja krvodajalstva je možno in nujno izobraževati širšo skupnost, ne samo o potrebah po krvnih pripravkih, pač pa tudi o dejavnikih, ki vplivajo na njihovo varnost pri transfuzijskem zdravljenju.

ZAKLJUČEK

Transfuzijska medicina predstavlja povezavo med zdravimi in bolnimi ljudmi in vsak, ki s svojim sodelovanjem prispeva pozitivno informacijo, prispeva neprecenljivo veliko v skrbi za neznanega bolnega someščana. Vedno moramo imeti v mislih, da je populacija, ki lahko daruje kri omejena s starostno mejo in zdravstvenim stanjem, prijemniki pa smo lahko vsi v vsakem trenutku življenja od intrauterine dobe do visoke starosti.

LITERATURA

1. Transfuziološki vjesnik, glasilo transfuziološke djelatnosti RH (ISSN 1331-1220), broj 47.
2. Hrvatski Sabor: Zakon o krvi i krvnim pripravcima, 5. srpnja 2006., Narodne novine broj 79, 2006.
3. Directive 2002/98/EC, Official Journal of European Union 2002.
4. Directive 2004/33/EC, Official Journal of European Union 2004; March 30, 2004:L91/25-L91/39.
5. Pravilnik o sustavu sljedljivosti krvnih pripravaka i praćenju ozbiljnih štetnih događaja i ozbiljnih štetnih reakcija, Narodne novine broj 63, 2007.
6. Pravilnik o posebnim tehničkim zahtjevima za krv i krvne pripravke, Narodne novine broj 80, 2007.
7. Pravilnik o osiguranju kvalitete krvi i krvnih pripravaka u zdravstvenim ustanovama, Narodne novine broj 80, 2007

Prevod članka: Suzana Đorđević, Cvetka Gregorc

IZOBRAŽEVANJE ZAPOSLENIH V TRANSFUZIJSKI DEJAVNOSTI V REPUBLIKI HRVAŠKI

Barbara Bačić, dipl.med. techn., Irena Jukić, dr. med.
Hrvatski zavod za transfuzijsko medicino Zagreb, Hrvatska

POVZETEK

Najštevilčnejši zdravstveni delavci v transfuzijski dejavnosti v Republiki Hrvaški (RH) so laboratorijski tehniki in medicinske sestre. Delo v različnih okoljih zahteva različna znanja in veščine ter multidisciplinarno in multisektorsko sodelovanje. Sodelovanje med izobraževalnimi in zdravstvenimi organizacijami je nujno potrebno, da bi se medicinske sestre in laboratorijski tehniki čim bolje usposobili za delo. Zaposlenim pa to zagotavlja možnost stalnega izobraževanja.

Vseživljenjsko učenje zagotavlja formalno izobraževanje, ki poteka v različnih izobraževalnih ustanovah in s pomočjo katerih se pridobijo verificirane diplome in kvalifikacije (kontinuirani strokovni in osebni razvoj). Neformalno strokovno izobraževanje (v okviru poklicne dejavnosti) poteka neodvisno od formalnega izobraževalnega sistema. Organizirano je na delovnem mestu in s strani različnih društev ali združenj.

V času vstopanja Republike Hrvaške v evropsko zvezo držav, se intenzivno omenja potreba po uskladitvi domačega sistema zdravstvenega varstva s standardi zdravstvenega varstva v državah članicah evropske unije.

Čeprav je zdravstvena nega na Hrvaškem dosegla pomembne izboljšave, jo čaka še veliko nalog in sprememb. Med drugim je potrebno izdelati standarde za področje zdravstvene nege, uskladiti sezname ključnih in dodatnih kompetenc, razviti napredne stopnje izobrazbe, uvesti specializacije na področjih, ki do sedaj niso bila zajeta (transfuzijska medicina) ter spremembe tudi implementirati.

Ključne besede: transfuzija dejavnost, medicinske sestre, laboratorijski tehniki, izobraževanje, kompetence

UVOD

Transfuzijska medicina zajema vse dejavnosti od obveščanja državljanov o potrebah bolnikov po krvnih pripravkih, preko selektivne motivacije dajalcev, kliničnega in laboratorijskega izbora dajalcev, priprave, shranjevanja in razdeljevanja komponent krvi, uporabe krvnih pripravkov, ocene učinkovitosti takega zdravljenja, spremljanja stranskih učinkov ter svetovanja drugim zdravstvenim delavcem.

Iz tega je razvidno, da transfuzijska dejavnost ni samo področje specialistov transfuzijske medicine, temveč se z nekaterimi dejavnostmi ukvarjajo tudi drugi zdravstveni delavci, ki sodelujejo pri zdravljenju bolnikov s krvnimi pripravki.

Izobraževanje in praksa sta zelo tesno povezani in druga na drugo močno vplivata. Če želimo kakovostno zdravstveno varstvo z racionalno porabo virov, spodbujanjem zdravja ter preprečevanjem bolezni, morata izobraževanje in praksa delovati skupaj.

IZOBRAZBA ZDRAVSTVENIH DELAVCEV V TRANSFUZIJSKI DEJAVNOSTI V RH

Transfuzijske ustanove zaposlujejo naslednje zdravstvene delavce:

- zdravniki
- zdravniki specialisti
- biokemiki
- laboratorijski tehniki - srednja stopnja izobrazbe (SSS)
- laboratorijski inženirji - študij I. stopnje - 3 leta (BACC med. lab. diagn.)
- medicinske sestre:
 - srednja stopnja izobrazbe (SSS)
 - višja stopnja izobrazbe (2 leti študija)(VSS)
 - študij I. stopnje (3. leta) (BACC med. techn.)
 - študij II. stopnje 5 let (3 +2)(dipl. med. techn)
- sanitarni tehnik - srednja V.stopnja izobrazbe (SSS)
- sanitarni inženirji:
 - višja stopnja izobrazbe (2 leti študija)(VSS)
 - študij I. stopnje - 3 leta (BACC sanit. inž.)
 - študij II. stopnje – 5 let (3 +2) (dipl. sanit. inž.)
- kemijski tehniki - srednja stopnja izobrazbe (SSS).

V študiji je pozornost usmerjena na največji skupini zdravstvenih delavcev zaposlenih v transfuzijski dejavnosti v RH - na laboratorijske tehnike in medicinske sestre.

Namen študije

Namen študije je ugotoviti trenutno število zaposlenih s srednjo, višjo in/ali visoko strokovno stopnjo izobrazbe ter poklice zaposlenih v transfuzijski dejavnosti RH. Podatki bodo služili za izdelavo načrtov in programov kontinuiranega izobraževanja in pripravo kompetenc posameznih poklicnih skupin v transfuzijski dejavnosti.

Obdelava podatkov in razprava

Anketirano je bilo 28 transfuzijskih služb na Hrvaškem. Skupno število zaposlenih (SSS, VSS, BACC in VSS) je 450.

Med zaposlenimi je največ 273 (61%) zaposlenih laboratorijske smeri, sledijo jim medicinske sestre - 155 (35%), zaposleni sanitarne smeri - 19, (4%), ter trije kemijski tehniki. Glede na stopnjo izobrazbe je v posameznih poklicih večina zaposlenih s SSS.

Od 273 zaposlenih laboratorijske smeri jih ima 191 SSS, 49 VSS, 33 bacc. med.lab.diagn. Od 155 medicinskih sester jih ima 115 SSS, 29 VSS, 9 jih je bacc.med.techn., 2 sta dipl. med. techn.

Od 19 zaposlenih sanitarne smeri jih ima 13 SSS, 4 VŠS, 1 bacc.sanit. inž., 1 dipl.sanit.ing.

Ministrstvo za znanost, šolstvo in šport je leta 2008 sprejelo sklep o izenačevanju statusa zdravstvenih delavcev z VVS (2 leti študija) in BACC (3 leta študija). S to določitvijo so vsi diplomanti prve stopnje (baccalaureus) določene stroke. Višja šola oz. 2-letni študij ne obstaja več.

Eden od temeljnih problemov pri upravljanju človeških virov so kompetence zdravstvenih

delavcev. Kompetence v določenem poklicu obsegajo uporabna in objektivna znanja (teoretično znanje, spretnosti in izkušnje) ter funkcionalna znanja, ki pomagajo pri kritičnem mišljenju. Kompetence morajo biti formalno regulirane tudi z uradno sprejetimi poklicnimi kodeksi.

Kompetence medicinskih sester na Hrvaškem niso formalno določene in ne temeljijo na mednarodnih ali evropskih priporočilih oz. predpisih.

V študiji je zajeta tudi delovna doba zaposlenih v transfuzijski dejavnosti Zaposlenih z delovno dobo manj kot 5 let v transfuzijski dejavnosti je 10%. Zaposlenih z delovno dobo več kot 20 let je 27%. V večjih centrih (HZTM, KBC Split, KBC Rijeka, KBC Osijek) je tendenca zaposlovanja mladih laboratorijske smeri. Večja zastopanost medicinskih sester je v skupini, katera dela v transfuziji več kot 20 let.

Zaključki študije

V hrvaških transfuzijskih ustanovah so laboratorijski tehniki številčnejši kot medicinske sestre. Tendenca zaposlovanja v večjih centrih je usmerjena na mlade delavce z izobrazbo laboratorijske smeri. Vsaka transfuzijska enota zaposluje strokovnjake s poklici, ki so v skladu z njihovimi potrebami. Kompetence posameznih poklicev niso definirane.

PODIPLOMSKO USPOSABLJANJE ZAPOSLENIH V TRANSFUZIJSKI DEJAVNOSTI

Hrvaški zavod za transfuzijsko medicino (HZTM) je državna neprofitna zdravstvena ustanova in krovna ustanova hrvaške transfuzijske dejavnosti.

Ustanovljen je bil leta 1945 z namenom zagotavljanja zdravstvenega varstva z zdravljenjem bolnikov s transfuzijo. Danes je HZTM institucija s približno 360 zaposlenimi.

Od leta 1996 HZTM uvaja sistem kakovosti. Od 31. januarja 2001 je certificiran v skladu z EN ISO 9001:1994 za zbiranje, testiranje, predelavo in shranjevanje krvi in zagotavljanja laboratorijskega testiranja krvi za bolnike in nosečnice. Certifikat se uspešno obnavlja.

HZTM je referenčni, izobraževalni center za transfuzijsko medicino Ministrstva za zdravstveno in socialno varstvo.

Izobraževanje v HZTM poteka v dveh smereh:

- izobraževanje v skladu s sistemom ISO,
- strokovno izobraževanje.

IZOBRAŽEVANJE V SKLADU S SISTEMOM ISO

Splošno izobraževanje za novo zaposlene

Splošni načrt za novo zaposlene, ne glede na poklic zaposlenega, vključuje spoznavanje z organizacijo dela in samo organizacijo, zakoni, statutom in predpisi, politiko kakovosti, upravljanjem z informacijami in dokumentacijo, notranjo oceno kakovosti, varnost pri delu, požarno varnost, merilno in testno opremo, upravljanje z neskladnimi izdelki in pritožbami ter čiščenjem in higieno delovnega prostora.

Specifično izobraževanje

V skladu z RU – vsakega oddelka.

STROKOVNO IZOBRAŽEVANJE

Tečaj iz transfuzijske medicine

Tečaj iz transfuzijske medicine traja 4 mesece. Udeleženci tečaja so zaposleni v HZTM in v drugih transfuzijskih enotah v RH. Tečaj iz transfuzijske medicine usposablja zaposlene za samostojno delo v transfuzijski dejavnosti in v dežurni službi.

Udeleženec tečaja prejme pisni program z določenim terminskim razporedom kroženja po posameznih oddelkih. Program je prilagojen udeležencu glede na njegovo področje dela. Tečaj ima teoretični program in praktični del. Preverjanje znanja udeležencev tečaja se opravi po končanem programu, ustno pred komisijo, ki je sestavljena iz dveh članov, katere imenuje Strokovni svet. Na podlagi zapisnika o izpitu, udeleženec dobi diplomu o uspešno končanem tečaju.

Usposabljanje za dežurno službo

Usposabljanje za delo v dežurni službi se prične z transfuzijskim tečajem. Stalno usposabljanje zaposlenih, ki sodelujejo v dežurni službi se izvaja po načrtu in opisu dela dežurne službe. Zdravstveni delavec v dežurni službi je dolžan enkrat letno obnoviti znanje na vseh področjih, ki so v opisih del in nalog, analizirati vsa navodila za delo in delovne naloge povezane z delom dežurne službe.

Specializacije iz transfuzijske medicine

Skozi celo leto poteka tudi usposabljanje za zdravnike specializante transfuzijske medicine. Na podlagi odločbe Ministrstva za zdravstveno in socialno varstvo se določi časovni razpored kroženja po posameznih oddelkih.

Specializanti drugih medicinskih strok

Specializantom drugih medicinskih strok je obseg usposabljanja določen v odločbi o specializaciji (interna, epidemiologija, biokemija).

Izobraževanje zdravstvenih sodelavcev

Izobraževanje sodelavcev z različnih področij medicine je potrebno za boljše izvajanje dela v HZTM.

Obiski učencev in dijakov

Organizirajo se obiski Zavoda učencev srednjih in osnovnih šol glede na njihove potrebe.

Usposabljanja zdravstvenih delavcev v okviru stalnega strokovnega izobraževanja

Vsak zaposleni je odgovoren za aktivno razvijanje strokovnih znanj in spretnosti s sodelovanjem na predavanjih, vajah in izobraževalnih srečanjih s posebnimi temami. Sodelovanje je lahko pasivno ali aktivno v organizaciji HZTM ali s strani zunanjih sodelavcev.

LITERATURA

1. Bolonjska deklaracija u: Prvi koraci u Bolonjskom procesu (urednik Polić Bobić M). Sveučilište u Zagrebu 2005.
2. Davies, R. The Bologna process the quiet revolution in Nurse Edu. Today (2008), doi:10.1016/j.nedt.2008.05.008.
3. Havelka, M. Bolonjski proces i stručni studiji, konačni izlaz iz slijepih ulica viših stručnih sprema u: Prvi koraci u Bolonjskom procesu (urednik Polić Bobić M). Sveučilište u Zagrebu 2005.
4. Lončarić Jelačić N. Europski okvir ključnih kompetencija za cjeloživotno učenje. 2007.
5. Tomislav Vuk. Upravljanje kvalitetom u Hrvatskom zavodu za transfuzijsku medicinu (HZTM) sukladno nizu normi ISO 9000. Liječ. Vjesnik 2003; (Suppl 3).
6. Nastavni plan i program dodiplomskog stručnog studija sestrinstva. Zdravstveno veleučilište Zagreb, 2007.
7. Vizek Vidović V. Kompetencije kao ishodi učenja i trajno obrazovanje, 2008. www.nsk.hr/cuk/dokumenti/PresentationNSK1808%20VVV.ppt
8. ACTA MED. Croat. Vol.59 Supplement 1., Zagreb, 2005.
9. Jukić, M. Balija, P. Jakšić. Hrvatski zavod za transfuzijsku medicinu – Pregled rada 1996.-2004. Zagreb, 2005.
10. ICN. Guidelines on planning human resources for nursing. Geneva 2009.

Prevod članka: Suzana Đorđević, Cvetka Gregorc

IZOBRAŽEVANJE IN USPOSABLJANJE NA PODROČJU TRANSFUZIJSKE DEJAVNOSTI V REPUBLIKI SRBIJI

Tanja Stamatović, glavni tehnik
Inštitut za transfuzijo krvi Srbije, Beograd

POVZETEK

Delo v transfuzijski dejavnosti je specifično in zajema dve različni dejavnosti:

- v okviru darovanja krvi (delo s krvodajalci, zbiranje krvi, predelava krvi in priprava krvnih komponent, testiranja vzorcev krvodajalcev),
- področje klinične prakse (delo z vzorci bolnikov v transfuzioloških laboratorijih, hemovigilanca).

Takšna specifičnost dela zahteva posebno potrebo po usposobljenem in izobraženem kadru.

Izobraževanje laboratorijskega osebja in zaposlenih v zdravstveni negi v Republiki Srbiji poteka v treh stopnjah. Srednješolsko izobraževanje (IV. stopnja) se pridobi po končani laboratorijski ali splošni zdravstveni smeri (za obdobje 4 let). Na tej stopnji se pridobi potrebna izobrazba le za delo s krvodajalci, ne pa sposobnost za samostojno delo v laboratoriju. Za samostojno izvajanje dela pri imunohematoloških preiskavah krvodajalcev in bolnikov (testiranje krvne skupine ABO/RhD, protiteles, pregled označevalcev okužb bolezni, ki se prenašajo s krvjo, itd.) je potrebna dodatna specializacija (V. stopnja), ki traja eno šolsko leto. Specialistično usposabljanje tehnikov je bilo uvedeno v letu 1984. Prvotno je bilo to kot šest mesečno usposabljanje. Po letu 1988 pa kot enoletna specializacija (V. stopnja).

Dodatna izobraževanja, ki so namenjena za nadzor in organizacijo laboratorijev in medlaboratorijske komunikacije se pridobijo med šolanjem na višji/visoki zdravstveni šoli (VI stopnja). Potrebna so za opravljanje položaja glavnega tehnika na Inštitutu za transfuzijo krvi Srbije. V višje/visoko šolstvo (izobraževanje traja 3 leta), v smeri laboratorijskih tehnikov, je bil leta 1995 uveden predmet »Hematologija s transfuzijo«. Od leta 1997 pa je »Transfuziologija« samostojni predmet. Od leta 2007 so uvedeni tudi predmeti, kot sta transfuzijska medicina in klinična transfuziologija. Pravilnik o podrobnih pogojih za izvajanje kontinuiranega izobraževanja zdravstvenih delavcev in zdravstvenih sodelavcev od leta 2007 zahteva, da vsi zaposleni v zdravstvu in tako tudi laboratorijski tehniki/medicinske sestre v transfuzijski dejavnosti obnovijo poznavanje področja svojega dela preko različnih oblik dodatnega izobraževanja (sodelovanje na kongresih, tečajih, strokovnih srečanjih, študijskih obiskih in objavljanje člankov v strokovnih in znanstvenih revijah). Stopenjsko in kontinuirano izobraževanje je v skladu s sodobnimi evropskimi smernicami in zagotavlja ustrezno izobraženost osebja v transfuzijski dejavnosti, ki lahko prevzame tudi zahtevnejše naloge in izzive.

Ključne besede: transfuzijska dejavnost, izobraževanje

LITERATURA

1. Službeni glasnik RS, Br.130/2007, Pravilnik o bližim uslovima za sprovođenje kontinuirane edukacije za zdravstvene radnike i zdravstvene saradnike.
2. www.zdravlje.gov.rs ili Službeni glasnik RS. Br 72/2009, Zakon o transfuziološkoj delatnosti.
3. www.zdravstvenisavetsrbije.gov.rs, Ovaveštenje o internoj i eksternoj edukaciji.
4. www.vzsbeograd.edu.rs, Nastavni planovi.
5. www.medicinska-zvezdara.edu.rs, Obrazovni profili.
6. www.kmszts.org.rs, Struktura članstva KMSZTS.

Prevod članka: Suzana Đorđević, Cvetka Gregorc

PRIPRAVA KRVNIH KOMPONENT V CENTRU ZA TRANSFUZIJSKO MEDICINO MARIBOR

Andreja Belec, dipl.m.s.
Univerzitetni klinični center Maribor
Center za transfuzijsko medicino

POVZETEK

Komponente krvi so biološki pripravki, pripravljene iz človeške krvi in plazme. Komponente krvi pripravimo iz polne krvi odvzete krvodajalcu. Zaradi možnosti spremembe aktivnosti in zaradi funkcionalne labilnosti posameznih komponent krvi so za pripravo komponent bistvenega pomena pogoji hranjenja in čas, ki preteče od odvzema krvi krvodajalcu do začetka predelave krvi v krvne komponente. Za različne krvne komponente veljajo različni optimalni pogoji hranjenja, s čimer je povezan rok uporabe posameznega izdelka, ki ga pripravimo iz odvzete krvi. Pomanjkanje natančnosti, odstopanje od standardnih postopkov ali nepravilno ravnanje pri predelavi, lahko zmanjša kakovost krvne komponente. Varnejšo transfuzijo krvi zagotavljata sistem kakovosti in hemovigilanca, ki zajemata vse faze transfuzijske verige »od vene do vene«: izbiro krvodajalca, odvzem krvi, predelavo, testiranje shranjevanje, izdajo, razpošiljanje in transport krvi ter postopke naročanja in transfuzije krvnih komponent pacientu. Na vseh področjih dela je potrebno upoštevati standarde, predpise, zakone in etična načela.

Namen članka je seznaniti uporabnike z novostmi pri pripravi krvnih komponent, s poudarkom na pripravi deljenih doz krvnih komponent za otroke na pediatričnih oddelkih in novorojenčke v porodnišnici. Eno enoto krvne komponente lahko razdelimo v več manjših enot in tako pacienti dobijo krvno komponento enega krvodajalca v določenih časovnih presledkih. S tem zmanjšamo izpostavljanje malih pacientov večjemu številu različnih dajalcev.

Ključne besede: odvzem krvi, komponente krvi, predelava polne krvi, deljene doze

ZBIRANJE IN PREDELAVA POLNE KRV

Polno kri zbiramo v setu vrečk, ki omogoča sterilno pripravo krvnih komponent.

Zaprta in sterilna set vrečk sestavljajo:

- osnovna vrečka za odvzem polne krvi, vsebuje antikoagulans CPD in je povezana z iglo za venepunkcijo,
- vrečka za pripravo eritrocitov vsebuje ohranitveno tekočino SAGM,
- prazna vrečka za pripravo plazme,
- filter za odstranjevanje levkocitov.

Osnovna vrečka, v katero se zbira kri, vsebuje 63 ml antikoagulansa CPD (citate, phosphate, dextrose solution). Ohranitvena raztopina SAGM vsebuje poleg 0,9% NaCl in glukoze še adenin in manitol, ki dodatno stabilizirata eritrocitno membrano. Z dodajanjem ohranitvene tekočine SAGM podaljšamo obstojnost eritrocitnih pripravkov iz 21 dni (s CPD) na 42 dni od dneva odvzema krvi krvodajalcu. Filter nam omogoča odstranjevanje levkocitov iz polne krvi pred centrifugiranjem ali po centrifugiranju in ločevanju krvne komponente, samo iz eritrocitov.

Enojne vrečke vsebujejo 63ml antikoagulansa CPD-A1 (anticoagulant citrate phosphate dextrose adenine solution), ki omogoča rok uporabe odvzete krvi do 35 dni.

Plastika iz katere so narejene vrečke mora biti skladna s krvjo in mora ustrezati tehničnim zahtevam transfuzijske medicine. Polivinilklorid (PVC) je primeren za hranjenje eritrocitov. Vsak dodatek plastiki mora zagotoviti biološko skladnost. Hranjenje koncentriranih trombocitov na + 22°C zahteva plastiko, ki ima večjo prepustnost za kisik.

Polna kri se zbira v enojnem, trojnem ali četvernem sistemu vrečk za odvzem krvi. Enojni sistem vrečk, ki vsebuje antikoagulantno raztopino CPD-A1, uporabljamo za avtologi odvzem krvi. Trojni sistem vrečk vsebuje osnovno vrečko z antikoagulansom CPD, vrečko z ohranitveno raztopino SAGM in prazno vrečko, kar nam omogoča pripravo eritrocitov iz katerih smo odstranili buffy coat, svežo plazmo in koncentrirane levkocite – buffy coat. Četverni sistem vrečk vsebuje osnovno vrečko z antikoagulansom CPD, vrečko z ohranitveno raztopino SAGM, filter in dve prazni vrečki. Filter nam omogoča odstranjevanje levkocitov iz polne krvi ali samo iz eritrocitov po centrifugiranju in ločevanju. Z uporabo četvernega sistema pri zbiranju krvi, pripravimo eritrocite iz katerih smo odstranili levkocite, svežo plazmo in koncentrirane levkocite – buffy coat. Pri zbiranju krvi moramo vrečke za kri in vzorce za testiranje označiti s črtno kodo, ki mora biti optično in strojno čitljiva. Vsaka vrečka za kri mora biti označena s črtno kodo in opisom komponente, ki omogoča sledljivost dajalca, odvzema krvi, testiranja, predelave, shranjevanja, sproščanja, distribucije in transfuzije komponent krvi. Etiketa na krvni komponenti mora vsebovati informacijo za varno transfuzijo krvi, ime komponente in glavne informacije o lastnostih in ravnanju s komponento krvi ter rok uporabnosti (2,4,8,13,14).

CENTRIFUGIRANJE

Sedimentacija krvnih celic je odvisna od njihove velikosti, specifične teže celic in specifične teže antikoagulansa. Preostala faktorja viskoznost medija in fleksibilnost celic sta odvisna od temperature. Pri začetnem centrifugiranju je obdajajoča tekočina le mešanica plazme in antikoagulantne raztopine. Levkociti in eritrociti se sedimentirajo hitreje kot trombociti, ker imajo večji volumen od trombocitov. Ob koncu centrifugiranja se plazma brez krvnih celic nahaja v zgornjem delu vrečke, na dnu pa so eritrociti. Trombociti se naberejo nad plastjo eritrocitov, medtem ko se večina levkocitov nahaja v zgornjih 10 ml mase eritrocitov. Hitrosti in čas centrifugiranja določa sestavo krvne komponente. Pri nizkih hitrostih centrifugiranja so možne določene razlike v času centrifugiranja. Če potrebujemo plazmo brez krvnih celic, bo hitro centrifugiranje v ustrezno določenem času omogočilo ločitev na plazmo, osiromašeno celic in gosto strnjene krvne celice. Pomembno je, da so za vsako centrifugo določeni standardizirani optimalni pogoji za nadaljne postopke ločevanja. Uporabljamo več različnih centrifug, na katerih imamo z validacijskim postopkom nastavljen, standardizirane programe za pridobivanje posameznih izdelkov. Začetno centrifugiranje za pripravo eritrocitov, plazme in buffy coata poteka na višjih obratih, temperaturi 22°C, 14 minut. Ponovno centrifugiranje za pripravo trombocitnega koncentrata pa poteka na nižjih obratih, temperaturi 22°C, 8 minut. Vrečke z odvzeto krvjo ali zlitjem buffy coat-ov in ohranitvene tekočine, previdno vložimo v kivete, uravnotežimo, vložimo v centrifugo, izberemo ustrezn program in pričnemo s postopkom centrifugiranja (2,8,10,13,14).

Ločevanje po centrifugiranju

Po centrifugiranju pazljivo vzamemo vrečke iz centrifuge. Ločevanje opravimo s pomočjo avtomatskih ločevalcev komponent krvi. Avtomatski ločevalec komponent krvi omogoča natančno in sterilno ločevanje krvnih sestavin. Na avtomatskih ločevalcih izberemo ustrezen program (glede na tip vrečke v katero smo odvzeli kri), namestimo vrečke in cevni sistem na ustrezna mesta, z optičnim čitalcem odčitamo zahtevane parametre in pričnemo s postopkom ločevanja. Aparat nam po končanem ločevanju zavari cevni sistem in stehta pridobljene krvne komponente. Kadar odvezemamo kri krvodajalcu, v trojni sistem vrečk, dobimo po končanem ločevanju: eritrocite iz katerih smo odstranili buffy coat (KEB), plazmo in koncentrirane levkocite - buffy coat (KLB). Pri uporabi četvernega sistema vrečk, pa dobimo: eritrocite iz katerih smo odstranili levkocite (KEF), plazmo in koncentrirane levkocite - buffy coat (KLB). Podatke o pridobljenih krvnih komponentah vnesemo v informacijski sistem (IS) DATEC. Izdelke shranimo v karanteni, kjer čakajo na rezultate imunoloških in viroloških laboratorijskih testov. Po končanem laboratorijskem testiranju komponente finaliziramo in hranimo v ustreznem prostoru glede na krvno skupino in vrsto krvne komponente. Finalizacija je postopek, kjer računalniško preverimo uspešnost odvzema, predelave in rezultatov testiranja ter tako določimo namen izdelka (1-8,11,13,14,17,18).

PRIPRAVA KRVNIH KOMPONENT

ERITROCITI

Konzervirano kri (KK) pripravljamo samo za potrebe avtotransfuzij. Odvzem KK opravimo v vrečko z antikoagulantno raztopino CPD-A1 in shranjujemo pri temperaturi +2°C do +6°C, 35 dni od odvzema (2,4,6,8,11,13,14).

Eritrociti iz katerih smo odstranili buffy coat (KEB) in dodali ohranitveno tekočino (SAGM) (1,2,4,6,8,10,11,13,14,17,18).

Eritrociti - filtrirani (KEF) so pridobljeni z in line filtracijo polne krvi ali filtracijo krvne komponente (dva različna tipa vrečk) in imajo dodano ohranitveno tekočino (SAGM).

Za potrebe otroške klinike in pediatrije, filtriranim eritrocitom s pomočjo sterilnega varilca privarimo sistem vrečk, ki nam omogoča pripravo manjših doz eritrocitov za večkratno transfundiranje eritrocitov istega dajalca, istemu otroku. Po opravljenem navzkrižnem preizkusu takšno kri hranimo in uporabljamo do 35 dni od dneva odvzema (interni dogovor) namensko za enega pacienta. Deljeno dozo filtriranih eritrocitov, pripravljamo sproti ob vsakem naročilu (1-4,6-11,13,14,17,18).

KEB in KEF z dodano ohranitveno tekočino (SAGM) shranjujemo pri temperaturi +2°C do +6°C, 42 dni od odvzema.

SVEŽA ZMRZNJENA PLAZMA (SZP)

Po vnosu izdelka v IS DATEC, plazmo s hitrim zamrzovanjem pri – 75 °C (da se ohrani večina faktorjev strjevanja krvi) zamrznemo v eni uri. Tudi iz plazme enega dajalca lahko pripravimo deljene doze plazme, ki jo nato hranimo v karanteni in jih uporabimo za potrebe otroške klinike in porodnišnice. Pridobivamo dvakrat testirano SZP. Iz ene doze pripravimo najmanj tri manjše enote SZP, ki jih nato hranimo za enega pacienta.

Iz SZP, ki jih ne porabimo za paciente, pripravimo »Paket sveže zmrznjene plazme«, ki ga pošljemo v ZTM, od koder SZP posredujejo naprej v predelavo za zdravila iz plazme.

S postopkom plazmafereze pridobivamo plazmo s pomočjo avtomatskega celičnega ločevalca. Iz plazme naredimo 8 - 9 deljenih doz, ki jih nato hranimo v karanteni, dokler isti krvodajalec ne pride ponovno na odvzem plazme. Tako je njegova plazma dvakrat testirana na virusne označevalce. To plazmo hranimo za potrebe otroške klinike in porodnišnice. V ta namen imamo seznam krvodajalcev, ki so večkrat darovali kri in so seznanjeni s postopkom plazmafereze, ter namenom odvzema plazme. Po prvem odvzemu jih pokličemo na ponovni odvzem plazme čez 4 mesece.

SZP shranjujemo do 12 mesecev na temperaturi manj kot -25°C ali 3 mesece pri temperaturi od -18°C do -25°C .

SZP bi sicer lahko shranjevali 36 mesecev na temperaturi več kot -25°C . Zaradi IS Datec, ki omogoča izdajo SZP samo v 12 mesecih od datuma odvzema, moramo plazmo pravočasno uporabiti za pacienta, to je v 12 mesecih. Iz tega razloga se SZP hrani in izdaja samo 12 mesecev od odvzema (1-8,10-14,16-18).

TROMBOCITI

Trombociti, zlitje, pridobljeni iz buffy coata

Po predhodnem centrifugiranju pridobimo koncentrirane trombocite z levkociti – buffy coat iz katerega nato po zaključnih obveznih testiranjih in finalizaciji opravimo zlitje. Vzamemo 4 – 5 enot buffy coata enake krvne skupine, dodamo ohranitveno tekočino. S pomočjo sterilnega varilca buffy coat-e in ohranitveno tekočino povežemo s posebnim sistemom, zlijemo, ponovno centrifugiramo ter ločimo s pomočjo avtomatskega ločevalca krvnih komponent (1,2,4,6-8,10,11,13-18).

Trombociti, pridobljeni z aferezo

Komponento pripravimo s postopkom trombofereze iz polne krvi enega dajalca, z uporabo avtomatskega celičnega ločevalca. Odvzamemo polno kri, izločimo določene krvne celice, ostale sestavine pa postopno vrnemo nazaj v krvni obtok. Trombociti, pridobljeni z aferezo so brez levkocitov, saj nam strojna oprema in seti omogočajo pripravo trombocitov z odstranjenimi levkociti (2,4,6,8,11,13,14,16,17,18).

Trombocitne pripravke shranjujemo na posebnih mešalnikih, pri temperaturi od $+20^{\circ}\text{C}$ do $+24^{\circ}\text{C}$, 5 dni od odvzema.

OPRANI ERITROCITI (KEO)

Eritrocitni krvni pripravek centrifugiramo, odstranimo plazmo in ohranitveno raztopino, nato eritrocite večkrat operemo z zaporednim dodajanjem hladne ($+4^{\circ}\text{C}$) izotonične fiziološke raztopine v razmerju 1:1. Postopek ponovimo 2 do 3 krat oziroma se ravnamo po naročilu zdravnika. Po končanem postopku pranja eritrocitov v eritrocite dodamo 50-100 ml 0,9% NaCl.

Komponento krvi predelamo v ustreznih izdelkih in odvzamemo vzorec za bakteriološko kontrolo. Krvno komponento takoj namenimo za izdajo ali najkasneje v 24 urah, če krvno komponento hranimo na $+2^{\circ}\text{C}$ do $+6^{\circ}\text{C}$ (1-4,6-11,13,14,16-18).

ERITROCITI V AB PLAZMI (KEK)

Za pripravo krvne komponente uporabimo eritrocite iz katerih smo odstranili levkocite (KEF) in 2- krat testirano sveže zmrznjeno plazmo, da preprečimo prenos okužbe s CMV. Kri mora biti skladna s protitelesi matere.

Za pripravo najpogosteje uporabimo eritrocitni pripravek krvne skupine O RhD neg in sveže zmrznjeno plazmo krvne skupine AB RhD neg. Za zagotovitev nizke vsebnosti kalija uporabimo eritrocite, ki so bili odvzeti v roku 3 dni.

Plazmo in ohranitveno raztopino odstranimo s ponovnim centrifugiranjem, nato s sterilnim varilcem povežemo in dodamo AB RhD neg svežo zmrznjeno plazmo, tako da dosežemo hematokrit 0,40 do 0,50. Izdelek predelamo v novo komponento KEK in jo po predhodnem dogovoru pošljemo na obsevanje na Zavod RS za transfuzijsko medicino v Ljubljani.

Obsevana krvna komponenta je za novorojenčka uporabna 24 ur (1-5,7,8,10,11,13,14,16-18).

KRIOPRECIPITAT

Krioprecipitat je pripravek, ki vsebuje krioglobulinsko frakcijo plazme. Vsebuje večji del faktorja VIII, von Willebrandovega faktorja, fibrinogena, faktorja XIII in fibrinonektina. Krioprecipitat pridobivamo z nadaljno obdelavo sveže zmrznjene plazme, pripravljene s hitrim centrifugiranjem – brez celic (1,2,4,6,8,10,13,14,16-18).

ZAKLJUČEK

Primarna naloga Centra za transfuzijsko medicino Maribor je zbiranje krvi od prostovoljnih krvodajalcev ter pravočasno oskrbeti hospitalizirane in ambulantne paciente Univerzitetnega kliničnega centra Maribor in bolnišnice naše regije z varno, kakovostno krvjo in krvnimi pripravki. V skrbi za racionalno uporabo krvnih komponent in čim nižjim izpostavljanjem otrok na otroškem oddelku in novorojenčkov v porodnišnici, pripravljamo deljene doze zelenih izdelkov za potrebe transfuzije. Tveganja s transfuzijo povezanih reakcij presadka proti gostitelju in prenosu Cytomegalovirus (CMV) so še posebej pomembna v začetnih mesecih in letih otrok. Za transfuzijo krvnih komponent otrokom in novorojenčkom zato pripravljamo izdelke iz katerih smo odstranili levkocite in dvakrat testirano karantensko sveže zmrznjeno plazmo.

LITERATURA

1. Avtomatska predelava krvi na separatorjih, standardni operativni postopek, Center za transfuzijsko medicino Maribor, 2008 (četrta izdaja).
2. Guide to preparation, use and quality assurance of blood components, 13th edition, Strasbourg Cedex, Council of Europe Publishing, 2007.
3. In – line filtracija polne krvi, standardni operativni postopek, Center za transfuzijsko medicino Maribor, 2008 (tretja izdaja).
4. IS DATEC, navodila za uporabo, Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino, 2004, Ljubljana.
5. Hitro zamrzovanje plazme, navodilo, Center za transfuzijsko medicino Maribor, 2009 (četrta izdaja).
6. Hranjenje krvnih komponent v karanteni, navodilo, Center za transfuzijsko medicino Maribor, 2008 (tretja izdaja).
7. Komponente krvi za transfuzijo novorojenčkov, standardni operativni postopek, Center za transfuzijsko medicino Maribor, 2008 (tretja izdaja).
8. Načela za pripravo krvnih komponent, standardni operativni postopek, Center za

- transfuzijsko medicino Maribor, 2008 (tretja izdaja).
9. Oprani eritrociti, standardni operativni postopek, Center za transfuzijsko medicino Maribor, 2009 (druga izdaja).
 10. Postopek centrifugiranja komponent krvi, standardni operativni postopek, Center za transfuzijsko medicino Maribor, 2009 (tretja izdaja).
 11. Postopek finalizacije krvnih komponent, navodilo, Center za transfuzijsko medicino Maribor, 2009 (tretja izdaja).
 12. Postopek priprave paketov sveže zamrznjene plazme, navodilo, Center za transfuzijsko medicino Maribor, 2008 (tretja izdaja).
 13. Pravilnik o zbiranju, pripravi, shranjevanju, razdeljevanju in prevozu krvi in komponent krvi (Ur. l. RS, št. 9/2007).
 14. Priporočilo o pripravi, uporabi in zagotavljanju kakovosti komponent krvi, 10. izdaja, Ljubljana, Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino, 2004.
 15. Priprava filtriranih trombocitov iz buffy coata, navodilo, Center za transfuzijsko medicino Maribor, 2008 (druga izdaja).
 16. Sterilno varjenje, standardni operativni postopek, Center za transfuzijsko medicino Maribor, 2008 (druga izdaja).
 17. Uporabnost krvnih komponent, navodilo, Center za transfuzijsko medicino Maribor, 2009 (tretja izdaja).
 18. Uspešnost predelave krvi, navodilo, Center za transfuzijsko medicino Maribor, 2008 (tretja izdaja).

IZVAJANJE KONTROL KAKOVOSTI ERITROCITNIH PRIPRAVKOV V CENTRU ZA TRANSFUZIJSKO MEDICINO CELJE

Vojka Krobat, dipl.m.s.
Splošna bolnišnica Celje
Center za transfuzijsko medicino Celje

POVZETEK

Priprava krvnih komponent mora v vseh pogledih ustrezati načelom dobre proizvodnje prakse. Namen kontrole kakovosti je vzdrževanje poenotene in visoke kakovosti krvnih komponent in sistematičen proces pridobivanja podatkov o njihovi kakovosti in opravljenem delu v skladu s priporočili, standardi, predpisi in direktivami.

Po priporočilih Sveta Evrope je potrebno zagotoviti kontrolo kakovosti krvnih komponent pri vsaj 1% vseh pripravljenih vrst komponent.

V Centru za transfuzijsko medicino (CTM) v Celju smo v letu 2009 uspešno odvzeli 10779 enot polne krvi (vštete tudi avtotransfuzije) in iz nje pripravili 8713 enot koncentriranih eritrocitov v ohranitveni raztopini SAGM (KES) in 1508 enot koncentriranih filtriranih eritrocitov v ohranitveni raztopini SAGM (KEF). Kontrole kakovosti smo izvedli pri naključno zbranih enotah KES.

V CTM Celje izvajamo kontrole kakovosti krvnih komponent po načrtu, kjer se natančno opredeli število vzorcev krvnih pripravkov za vsak parameter posebej.

V letu 2009 smo v CTM na kontrolo kakovosti poslali 94 vzorcev KES (1,08%) in 44 vzorcev KEF (2,9%).

Rezultati kontrol kakovosti so pokazali, da eritrocitni pripravki ustrezajo vsem zahtevam kakovosti pri vseh merjenih parametrih. To pomeni, da zagotavljamo našim bolnikom visoko kakovostne eritrocitne krvne pripravke.

Ključne besede: kontrole kakovosti, krvne komponente, koncentrirani eritrociti v ohranitveni raztopini, filtrirani eritrociti

UVOD

Na splošno se kontrola kakovosti nanaša na ukrepe, potrjevanje in testiranje, ki zagotavljajo, da so materiali in postopki v skladu s predpisanimi specifikacijami.

Po evropskih in slovenskih zakonodaji in direktivah ter po priporočilih Sveta Evrope so za vsak krvni pripravek opredeljeni parametri kakovosti, pogostost kontrole in izvajalci kontrol (1).

PARAMETRI KAKOVOSTI ERITROCITOV

Večji del kontrol kakovosti za zagotavljanje varnosti in učinkovitosti eritrocitov opravimo že v času njihovega odvzema, predelave in shranjevanja (2).

Parametri, ki jih moramo preveriti pri posameznih vrstah eritrocitnih komponent so:

- volumen,
- hemoglobin (Hb),

- hematokrit (Ht),
- hemoliza ob koncu hranjenja,
- sterilnost,
- preostali levkociti (za filtrirane pripravke) (tabela 1 in 2).

Tabela 1: Kontrola kakovosti KES

Krvna komponenta	Parameter	Zahtevana kakovost	Pogostost kontrole	Kontrolo opravi
KES, KE	volumen	se določi glede na uporabljen sistem	vse enote	predelava krvi
	Hb	>45g na enoto	vsaj 1% vseh enot	kontrola kakovosti
	Ht	0,50 – 0,70	vsaj 1% vseh enot	kontrola kakovosti
	hemoliza ob koncu hranjenja	<0,8% mase eritrocitov	4 enote na mesec	kontrola kakovosti
	sterilnost	sterilno	vsaj 1% vseh enot	kontrola kakovosti

Tabela 2: Kontrola kakovosti KEF

Krvna komponenta	Parameter	Zahtevana kakovost	Pogostost kontrole	Kontrolo opravi
KEL, KEF	volumen	se določi glede na uporabljen sistem	vse enote	predelava krvi
	Hb	>40g na enoto	vsaj 1% vseh enot	kontrola kakovosti
	Ht	0,50 – 0,75	vsaj 1% vseh enot	kontrola kakovosti
	hemoliza ob koncu hranjenja	<0,8% mase eritrocitov	4 enote na mesec	kontrola kakovosti
	preostali levkociti	< 1x 10 ⁶ na enoto	1% vseh ali vsaj 10 enot na mesec	kontrola kakovosti
	sterilnost	sterilno	0,4x Vn*	kontrola kakovosti

Vn* = število vseh filtriranih enot

Vzorčenje

V Centru za transfuzijsko medicino (CTM) v Celju smo v letu 2009 uspešno odvzeli 10779 enot polne krvi (vštete tudi avtotransfuzije) in iz nje pripravili 8713 enot koncentriranih eritrocitov v ohranitveni raztopini SAGM (KES) in 1508 enot koncentriranih filtriranih eritrocitov v ohranitveni raztopini SAGM (KEF). V CTM Celje smo kontrole kakovosti izvedli pri naključno zbranih enotah KES in KEF. Vzorčenje poteka na predelavi krvi. Uporabljajo se epruvete brez antikoagulansa.

Jemanje vzorcev za določanje Hb, Ht, ostalih celic in za mikrobiološko kontrolo

Na predelavi izberemo enote krvi, ki smo jih namenili za kontrolo kakovosti. Najprej jih stehtamo in preverimo težo, ki je napisana na vrečki. Eritrocite v vrečki in v podaljšku cevke, ki pripada vrečki, dobro premešamo. Vzorec odlijemo v epruveto in jo označimo s podatki: kodna številka krvi, ime izdelka, volumen in zelene preiskave.

Jemanje vzorcev za določanje hemolize

Vzorci za določanje hemolize vzamemo iz enot KES 42 dni od datuma njihove priprave. Izberemo 4 enote mesečno. Preko računalnika enote krvi uničimo. Najprej jih stehtamo in preverimo težo, ki je napisana na vrečki. Eritrocite v vrečki in v podaljšku cevke, ki

pripada vrečki, dobro premešamo (vsaj 10x). Vzorec odlijemo v 3 epruvete. Eno epruveto pustimo polno, za določanje kompletne krvne slike, drugi dve epruveti pa centrifugiramo na 4000 obratih 10 minut. Po centrifugiranju odlijemo serum. V laboratorij pošljemo dve epruveti za en vzorec. Obe epruveti označimo s podatki: kodna številka krvi, ime izdelka, volumen in želene preiskave.

Po vzorčenju se epruvete z vzorci odnesejo na Oddelek za laboratorijsko medicino SB Celje. Za hematološke preiskave (za določanje krvnih celic) uporabljajo hematološki analizator ali metodo ročnega štetja celic. Za določanje pH krvi pa uporabljajo plinski analizator. Oddelek za laboratorijsko medicino zagotavlja kakovost opravljenih analiz z internimi in eksternimi kontrolami kakovosti.

REZULTATI

Kontrola parametrov kakovosti KES

V letu 2009 smo v CTM Celje na kontrolo poslali 94 vzorcev KES. Kontrolirali smo naslednje parametre (tabela 3):

- volumen: ustreznih je bilo vseh 94 vzorcev, kar je **100%** od zahtevanih **75%**,
- hematokrit: ustreznih je bilo 84 vzorcev od 94, kar je **89%** od zahtevanih **75%**,
- hemoglobin: ustreznih je bilo vseh 94 vzorcev, kar je **100%** od zahtevanih **75%**.

Na hemolizo je bilo poslanih 30 vzorcev. Ustreznih je bilo 28 od vseh 30, kar je **93%** od zahtevanih **75%**.

Na mikrobiološko kontrolo je bilo poslanih 66 vzorcev. Vsi vzorci so bili sterilni.

Tabela 3: Rezultati kontrol parametrov kakovosti KES v letu 2009

	Volumen	Hematokrit	Hemoglobin	Hemoliza	Sterilnost
zahteve	280-420	0,5 - 0,7	≥45g/enoto	<0,8%	neg
št.testiranih	94	94	94	30	66
x	356	0,56	65	0,27	
SD	27	0,07	9	0,28	
med	359	0,54	65	0,21	
min	302	0,45	38	0	
max	416	0,95	93	1,24	
< standard	0	6	0	/	/
> standard	/	4		2	/
% ustreznih komponent	100	89	100	93	100
zahtevan % ustreznih komponent	75	75	75	75	100

Kontrola parametrov kakovosti KEF

V letu 2009 smo v CTM Celje na kontrolo poslali 44 vzorcev KEF. Kontrolirali smo naslednje parametre (tabela 4):

- volumen: kriterij ni določen, volumen se določi glede na uporabljen sistem,
- hematokrit: ustreznih je bilo 40 vzorcev, kar je **91%** od zahtevanih **75%**,
- hemoglobin: ustreznih je bilo vseh 44 vzorcev, kar je **100%** od zahtevanih **75%**,

- št. levkocitov: ustreznih je bilo 40 vzorcev od 44, kar je **91%** od zahtevanih **90%**.

Na mikrobiološko kontrolo je bilo poslanih 13 vzorcev. Vsi vzorci so bili sterilni.

Tabela 4: Rezultati kontrol parametrov kakovosti KEF v letu 2009

	Volumen	Hematokrit	Hemoglobin	Št.levkocitov	Sterilnost
zahteve	se določi glede na uporabljen sistem	0,5-0,75	≥40 g/enoto	<1x10⁶/enoto	neg
št.testiranih					
N	44	44	44	44	13
x	320	0,56	60	0,33	
SD	18	0,06	8	0,55	
med	319	0,56	60,5	0	
min	284	0,36	40	0	
max	369	0,74	78	2,04	
<stand.	/	3	/	/	/
>stand.	/	1	/	4	/
%ustreznih komponent		91	100	91	100
zahtevan %					
ustreznih komponent		75	75	90	100

ZAKLJUČEK

Nadzor parametrov kakovosti eritrocitov je pomemben del v sistemu zagotavljanja kakovosti in varnega zdravljenja s krvjo. Kakovosti mora biti zavezano celotno osebje, ki je vključeno v delo v transfuzijski dejavnosti, vodstvo pa si mora prizadevati za sistematično usmerjanje h kakovosti ter k izvajanju in vzdrževanju sistema kakovosti (3).

Rezultati kontrol kakovosti eritrocitnih komponent KES in KEF v CTM Celje kažejo, da so naši bolniki oskrbljeni z eritrocitnimi komponentami ustrezne kakovosti.

S stalnim nadzorom sistema kakovosti izboljšujemo njegovo učinkovitost. V transfuzijski dejavnosti so pomembni vsi postopki, ki privedejo do končnega izdelka, to pa je kakovosten in varen krvni pripravek.

LITERATURA

1. Council of Europe (2008) Guide to preparation, use and quality assurance of blood components, 14thed. Strasbourg.
2. Pravilnik o zbiranju, pripravi, shranjevanju, razdeljevanju in prevozu krvi in krvnih komponent. Ur. l. RS, št.9/2007.
3. Pravilnik o standardih in tehničnih zahtevah sistema kakovosti za transfuzijsko dejavnost. Ur. l. RS, št.9/2007.

KONTROLA KAKOVOSTI SVEŽE ZMRZNJENE PLAZME IN TROMBOCITOV

Aleksandra Šumak, univ.dipl.ing.kem.teh.
Univerzitetni klinični center Maribor
Center za transfuzijsko medicino

POVZETEK

Za učinkovito zdravljenje s krvjo so potrebni kakovostni in varni krvni pripravki. Cilj kontrole kakovosti krvnih komponent je skladnost z zahtevami Zakona o preskrbi s krvjo in Priporočili Sveta Evrope o pripravi, uporabi in zagotavljanju kakovosti komponent krvi (1, 2). Vpeljan sistem kakovosti (ISO 9001:2000) na Centru za transfuzijsko medicino UKC Maribor z dobro proizvodno, laboratorijsko in klinično prakso nam omogoča pripravo kakovostnih in varnih krvnih komponent. Z validacijo procesov proizvodnje krvnih pripravkov, izobraževanjem izvajalcev in vodenjem neprekinjenega procesa kontrole kakovosti krvnih komponent, vzpostavimo nadzor nad postopkom in omogočimo sledenje procesa in hitro ukrepanje v primeru neskladnosti. Proces kontrole kakovosti krvnih komponent je razdeljen v več korakov: kontrola vhodnega materiala, načrtovanje vzorčenja, izvedba vzorčenja, testiranje posameznih krvnih komponent, analiza rezultatov s statističnimi metodami in vodenje dokumentacije. Zajemati mora vse ravni preskrbe s krvjo.

V članku bomo opisali postopek kontrole kakovosti sveže zmrznjene plazme in trombocitov, ki ga izvajamo na Centru za transfuzijsko medicino Univerzitetnega kliničnega centra v Mariboru.

Ključne besede: kontrola kakovosti, sveža zmrznjena plazma, trombociti

KONTROLA KAKOVOSTI SVEŽE ZMRZNJENE PLAZME

Sveža zmrznjena plazma (SZP) je namenjena transfuziji ali za nadaljnjo predelavo v zdravila iz krvi. SZP pridobimo iz polne krvi odvzete krvodajalcu ali s postopkom plazmafereze in je v določenem času zamrznjena pri takšni temperaturi, pri kateri se labilni faktorji strjevanja ohranijo v funkcionalnem stanju. SZP vsebuje za plazmo normalne vrednosti stabilnih faktorjev strjevanja krvi, albumina in imunoglobulinov. Vsebuje ≥ 70 IU faktorja VIIIc na 100 ml in vsaj podobne količine drugih labilnih faktorjev strjevanja krvi. Pripraviti in zamrzniti jo moramo v 6-ih urah po odvzemu polne krvi. Zamrzovanje opravimo v sistemu, ki omogoča popolno zamrznitev pod -30°C v 60 minutah (1,3).

KONTROLA PARAMETROV KAKOVOSTI SZP

Pri sveže zmrznjeni plazmi kontroliramo volumen, faktor VIIIc, preostale celice, prepuščanje vrečke, vidne spremembe in sterilnost komponent.

Za kontrolo kakovosti plazme je pomembno pravilno vzorčenje. Naključno vzorčimo 1% ali najmanj 4 enote pripravljenih SZP na mesec, skladno z letnim in mesečnim načrtom. Vzorce plazme dobimo iz segmenta cevke na vrečki ali z odprtjem vrečke. Pred vzorčenjem enoto dobro premešamo, nato s kleščami plazmo iz 15 cm dolgega segmenta 8-10 krat stisnemo v vrečko, da dobimo reprezentativen vzorec za testiranje. Enoto plazme zamrznemo za

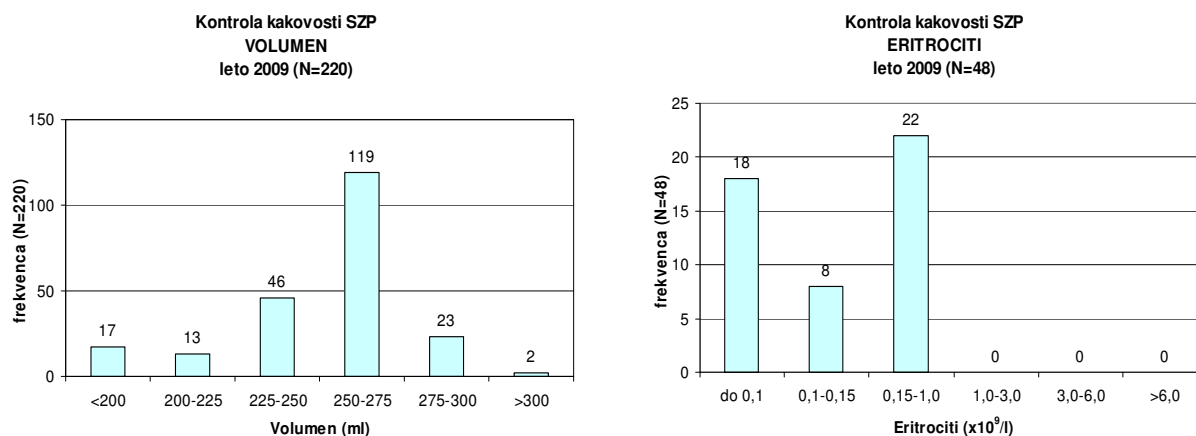
nadaljnje testiranje. Pred zamrznitvijo v vzorcih sveže plazme določimo: število trombocitov, število preostalih eritrocitov in levkocitov in faktor VIIIc. Faktor VIIIc določamo ponovno en mesec po zamrznitvi sveže plazme (vsak mesec 2 poola 4 ent) (4).

- Prepustnost vrečke: vrečka ne sme puščati. Vrečko vizualno pregledamo po stiskanju na avtomatskem separatorju, preverimo vane, preverimo morebitne poškodbe vrečke med zamrzovanjem in skladiščenjem. Neuspešno predelane komponente izločimo (5).
- Volumen plazme je odvisen od načina priprave in ne sme odstopati za več kot 10% od volumna navedenega na oznaki (nalepki) komponente.
- Vidne spremembe kot npr. motnost plazme zaradi prevelike vsebnosti maščob, vidni strdki, hemoliza, prisotnost bilirubina – enote izločimo (6).
- Število trombocitov v SZP določamo s hematološkim analizatorjem (Hycell Biocode Celly 70, impedančna metoda). Najvišja dovoljena koncentracija je $50 \times 10^9/l$ trombocitov.
- Število eritrocitov v SZP določamo s štetjem v Nageottovi komori s svetlobnim mikroskopom s faznim kontrastom. Najvišja dovoljena koncentracija eritrocitov v SZP je $6 \times 10^9/l$.
- Število levkocitov v SZP določamo s pretočnim citometrom (BD Laser II). Meritve izvajajo v Centralnem laboratoriju UKC Maribor. Najvišja dovoljena koncentracija levkocitov v SZP je $0,1 \times 10^9/l$.
- Koncentracija faktorja VIIIc v svežem vzorcu plazme mora biti ≥ 70 IU na 100 ml. Po enem mesecu shranjevanja mora biti koncentracija faktorja VIIIc najmanj 70% prvotne vrednosti določene v svežem vzorcu plazme. Faktor VIIIc določamo v Laboratoriju za hemostaziologijo v Centru za transfuzijsko medicino (CTM) Maribor.
- Za preiskavo sterilnosti pošiljamo vzorce na Zavod za zdravstveno varstvo Maribor. Število vzorcev določamo po formuli Paul-Erlichovega inštituta: št. vzorcev za kontrolo = $\sqrt{n} \times 0,4$, kjer je n število proizvedenih krvnih pripravkov na mesec (7).

REZULTATI

V letu 2009 smo v CTM v Mariboru skupaj s transfuzijskima oddelkoma Murska Sobota in Ptuj zbrali 20644 ent SZP. Na sliki 1 in v tabeli 1 prikazujemo rezultate nadziranih parametrov.

Slika 1: Kontrola parametrov kakovosti SZP v letu 2009



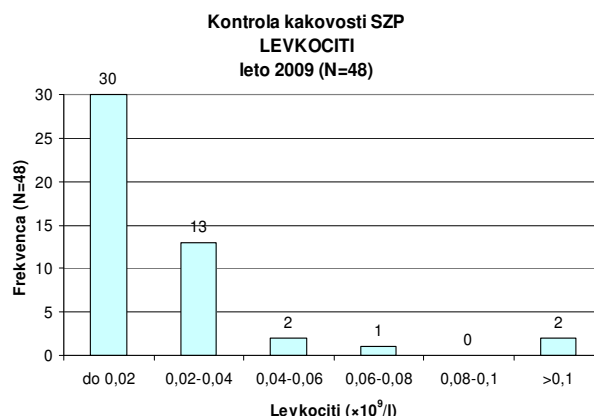
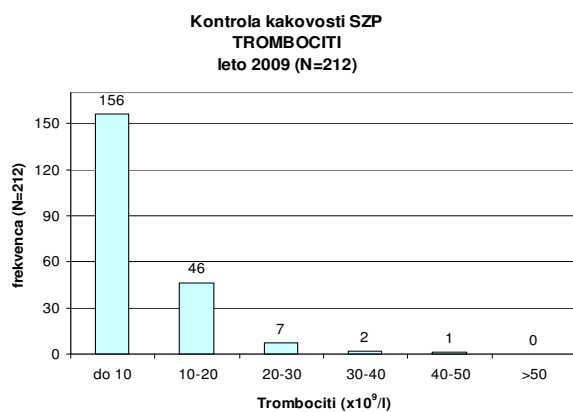


Tabela 1: Kontrola parametrov kakovosti SZP v letu 2009

SZP	
Število pridobljenih enot v letu 2009	20644
Število testiranih enot	222 (1,07%)
Volumen	
X ± SD	251±26 ml
% ustreznih komponent	100
Eritrociti	
X ± SD	0,220±0,213 × 10 ⁹ /l
% ustreznih komponent	100
Levkociti	
X ± SD	0,02±0,03 × 10 ⁹ /l
% ustreznih komponent	96
FVIII	
Število testiranih poolov	25
X ± SD	1,161±0,194 IE/ml
% ustreznih komponent	100
FVIII po enem mesecu	
X ± SD	1,004±0,167 IE/ml (89,9%±20,1%)
% ustreznih komponent	92
Sterilnost	
Število testiranih enot	111
% ustreznih komponent	100

KONTROLA KAKOVOSTI TROMBOCITNIH PRIPRAVKOV

Prilavki trombocitov so krvne komponente, ki vsebujejo terapevtsko učinkovite trombocite v plazmi ali hranilni raztopini. Pripravimo jih lahko:

- iz plazme bogate s trombociti,
- z zlitjem 4 – 5 vrečk buffy coata,
- s tromboferozo.

V CTM Maribor za pripravo trombocitnih pripravkov uporabljamo postopek s tromboferozo in postopek z zlitvanjem 4 do 5 enot buffy coata (BC) z dodano ohranitveno raztopino in

odstranjenimi levkociti (TFB). Postopek z zlivanjem BC omogoča uporaba »top & bottom« vrečk in avtomatiziran sistem za ločevanje krvnih komponent. Pri postopku se levkociti odstranijo z in-line filtracijo.

Število trombocitov v enotah trombocitnih pripravkov je odvisno od številnih faktorjev: števila trombocitov v dajalčevi krvi, volumna darovane krvi, izgub zaradi aktivacije procesov strjevanja med odvzemom krvi, metode priprave, izgub med predelavo komponente ter izgub zaradi agregacije med shranjevanjem in transportom. Čas odvzema polne krvi, pri kontinuirnem mešanju krvi, ne sme biti daljši od 12 minut. Metoda priprave mora biti popolnoma validirana (centrifugiranje, separacija, velikost in sestava buffy coata, delež ohranitvene raztopine). Vitalnost trombocitov v trombocitnih pripravkih je odvisna od pogojev hranjenja - temperature hranjenja in izmenjave kisika in ogljikovega dioksida skozi steno vrečke, v kateri shranjujemo trombocite. Enote koncentriranih trombocitov hranimo ob stalnem mešanju med 20°C in 24°C. Ves čas hranjenja mora biti pH med 6,4 in 7,4 (1). Pri pH nižjem od 6,2 pride do ireverzibilne spremembe diskoidne oblike trombocitov v kroglasto. Morfološke spremembe, ki se pojavijo pri nizkem pH, so povezane z nizko količino porabljenega kisika in zaradi tega povečano koncentracijo mlečne kisline in zvišanim parcialnim tlakom pCO₂ (8). Kontrola fenomena meglic (spremembe oblike, ki temelji na presvetlitvi trombocitov z normalno morfologijo) se rutinsko izvaja pred izdajo enot trombocitov (9). V CTM opazamo povezavo med nizko vrednostjo pH na dan zapadlosti in slabo vidnimi meglicami. Trombocite hranimo 5 dni od odvzema.

KONTROLA PARAMETROV KAKOVOSTI TROMBOCITOV

Enotam trombocitov kontroliramo volumen, število trombocitov v enoti, število preostalih levkocitov, pH na dan zapadlosti in sterilnost. Naključno vzorčimo 1% ali najmanj 10 enot na mesec. Vzorce dobimo s prelivanjem približno 5 ml vzorca iz osnovne v satelitsko vrečko ali z odprtjem enote (pri določanju pH na dan zapadlosti). Za kontrolo preostalih levkocitov morata biti vzorčenje in meritve opravljena v osmih urah po zlitju oziroma po končani tromboferezi (10).

- Volumen enote trombocitov mora biti >40ml na 60×10^9 trombocitov.
- Število trombocitov določamo s hematološkim analizatorjem (Hycell Biocode Celly 70, impedančna metoda). Kot zahtevo za kakovost upoštevamo število trombocitov na enoto TFB $> 2 \times 10^{11}$, skladno z validiranimi pogoji priprave in hranjenja (2). Tudi v enotah trombocitnih krvnih pripravkov pripravljenih s tromboferezo mora biti najmanj 2×10^{11} trombocitov na enoto.
- Število preostalih levkocitov določamo s pretočnim citometrom (BD Laser II). Meritve izvajajo v Centralnem laboratoriju UKC Maribor. Število preostalih levkocitov mora biti $< 0,2 \times 10^6$ na eno enoto pridobljeno iz polne krvi in $1,0 \times 10^6$ na enoto pridobljeno s tromboferezo.
- pH določamo s pH metrom Orion, pri 22°C (odprta metoda). Na dan zapadlosti mora biti pH med 6,4 in 7,4.
- Za preiskavo sterilnost pošljamo vzorce na Zavod za zdravstveno varstvo Maribor. Število vzorcev določamo po formuli Paul-Erlichovega inštituta: št. vzorcev za kontrolo = $\sqrt{n} \times 0,4$, kjer je n število proizvedenih krvnih pripravkov na mesec (7).

REZULTATI

V letu 2009 smo v CTM v Mariboru pripravili 2741 enot TFB. Na sliki 2 in v tabeli 2 in 3 prikazujemo rezultate nadziranih parametrov.

Slika 2: Kontrola parametrov kakovosti trombocitov pripravljenih z zlivanjem buffy coata v letu 2009

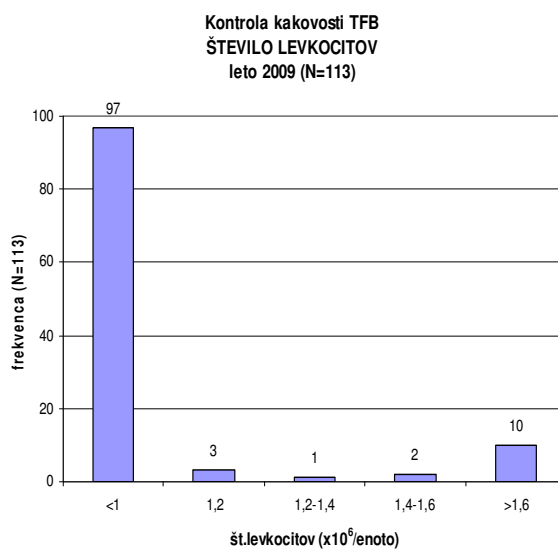
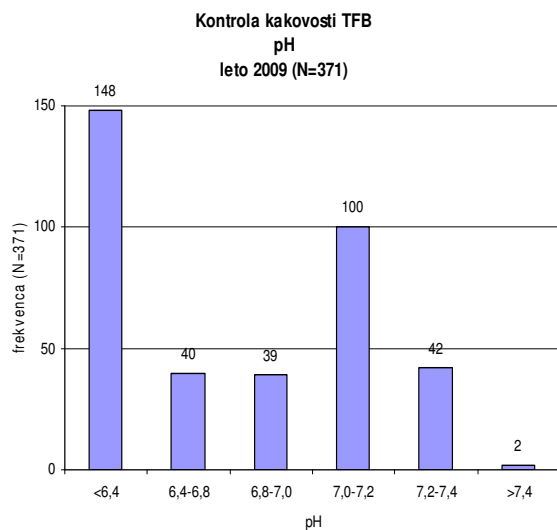
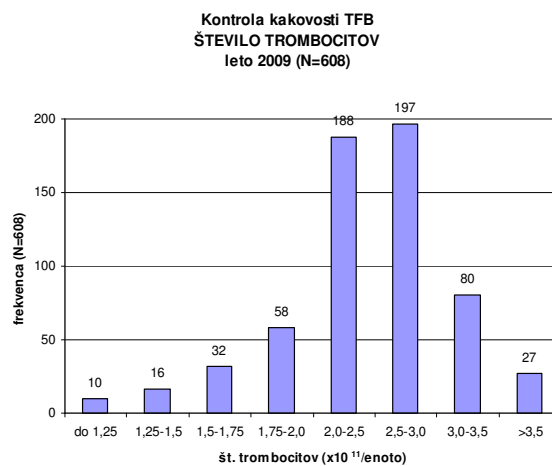
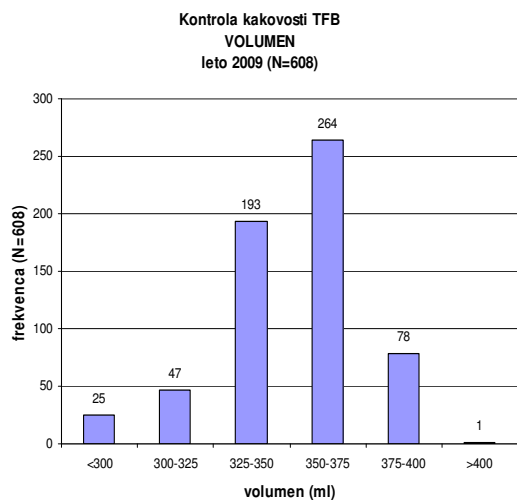


Tabela 2: Kontrola parametrov kakovosti trombocitov pripravljenih z zlivanjem buffy coata v letu 2009

TFB	
Število pridobljenih enot v letu 2009	2741
Volumen	
Število testiranih enot N=608	
X ± SD	350±25 ml
% ustreznih komponent	100
Trombociti	
Število testiranih enot N=608	
X ± SD	2,5±0,56 × 10 ¹¹ enoto
% ustreznih komponent	81
Levkociti	
Število testiranih enot N=113	
X ± SD	0,8±2,16 × 10 ⁶ /enoto
% ustreznih komponent	86
pH	
Število testiranih enot N=371	
X ± SD	6,67±0,47
% ustreznih komponent	60
Sterilnost	
Število testiranih enot N=82	
% ustreznih komponent	100

Tabela 3: Kontrola parametrov kakovosti trombocitov pripravljenih s tromboferezo na aparatu MCS+ v letu 2009

KTF	
Število pridobljenih enot v letu 2009	76
Število testiranih enot	59 (78%)
Volumen	
X ± SD	173±27
% ustreznih komponent	100
Trombociti	
X ± SD	2,6±0,0,4 × 10 ¹¹ enoto
% ustreznih komponent	93
Levkociti	
X ± SD	0,3±0,4 × 10 ⁶ /enoto
% ustreznih komponent	92
pH	
X ± SD	7,0±0,3
% ustreznih komponent	93
Sterilnost	
Število testiranih enot	6 (8%)
% ustreznih komponent	100

OBDELAVA PODATKOV O KONTROLI KAKOVOSTI

Rezultate uredimo v tabele in izračunamo osnovne statistične parametre: povprečna vrednost, standardna deviacija (SD), mediana, minimalna, maksimalna vrednost. Za vsak parameter izračunamo odstotek ustreznih enot ter naredimo prikaz rezultatov s histogrami. Statistična poročila pripravljamo mesečno, trimesečno in letno. Za večino testiranih parametrov je zaradi biološke variabilnosti krvnih komponent predpisano, da morajo ustrezati predpisanim standardom v 75% kontroliranih enot. Krvne komponente z zmanjšanim številom levkocitov morajo pri parametru število preostalih levkocitov ustrezati zahtevam v 90% kontroliranih enot. Pri parametru sterilnost morajo ustrezati vse enote (11).

ZAKLJUČEK

Nadzor kakovosti SZP in trombocitov je pomemben del zagotavljanja kakovosti in varnosti zdravljenja s krvjo. V primerih odstopanj določenega kazalca povečamo število testiranih enot in analiziramo vse postopke v pripravi komponente ter izvedemo ustrezne korektivne ukrepe za izboljšanje kakovosti. Zelo pomembna je komunikacija med službo za kontrolo kakovosti in zaposlenimi pri predelavi krvi v krvne komponente, saj je hitra povratna informacija ključnega pomena za zagotavljanje kakovosti v posameznih fazah procesa.

LITERATURA

1. Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components, 13th edition, Council of Europe Publishing, January 2007.
2. Zakon o preskrbi s krvjo, Ur.l. št. 104/2006.
3. UKC Maribor, Center za transfuzijsko medicino: Navodilo NAV KPR 05: Hitro zamrzovanje plazme.
4. UKC Maribor, Center za transfuzijsko medicino: Standardni operativni postopek SOP QKK 04: Kontrola kakovosti sveže zmrznjene plazme.
5. UKC Maribor, Center za transfuzijsko medicino: Navodilo NAV KPR 01: Uspešnost predelave krvi.
6. UKC Maribor, Center za transfuzijsko medicino: Navodilo NAV KPR 02: Uporabnost krvnih komponent.
7. Tomislav Vuk i suradnici (2002): Upravljenje kvalitetom u transfuzijskoj djelatnosti, Hrvatski zavod za transfuzijsku medicinu, Zagreb.
8. Scott Murphy, Frank H. Gardner (1975); Platelet storage at 22°C: Role of gas transport across plastic containers in maintenance of viability, Blood, Vol.46, No. 2, str. 209-218.
9. UKC Maribor, Center za transfuzijsko medicino: Standardni operativni postopek SOP KIZ 15: Sprejem naročila in izdaja KT.
10. UKC Maribor, Center za transfuzijsko medicino: Standardni operativni postopek SOP QKK 13: Kontrola kakovosti koncentriranih trombocitov.
11. UKC Maribor, Center za transfuzijsko medicino: Standardni operativni postopek SOP QKK 11: Statistična obdelava podatkov.

NAROČANJE KRVNIH KOMPONENT IN STORITEV

Ana Marija Kovačič Tonejc, dipl.m.s.
Zavod RS za transfuzijsko medicino Ljubljana

POVZETEK

Postopek naročanja krvnih komponent se lahko začne, ko je bolnik seznanjen in pisno privoli v zdravljenje s krvjo. Bolnika identificiramo, epruveto z antikoagulansom opremimo z njegovimi matičnimi podatki, uro in datumom odvzema in s črtno kodo z naročilnice. Odvzamemo vzorec bolnikove venske krvi in izpolnimo naročilnico za krvne pripravke. Oboje pošljemo v nadaljno obdelavo v transfuzijsko ustanovo. Transfuzijska ustanova opravi ustrezno predtransfuzijsko testiranje in pripravi naročene krvne komponente za bolnika. Prispevek predstavlja priporočila za odvzem in pošiljanje vzorcev krvi, stopnje nujnosti naročanja eritrocitov, nadzor skladnosti podatkov med bolnikom in enoto krvi. Predstavljene so tudi naročilnice za ostale laboratorijske storitve katere se izvajajo na Zavodu RS za transfuzijsko medicino.

Ključne besede: krvne komponente in storitve, vzorec krvi, naročilnice, identifikacija, skladnost

UVOD

Transfuzija krvi je vnos krvi ali krvnih komponent v krvni obtok bolnika. Potrebna je kadar želimo povečati oksiformno kapaciteto krvi, zmanjšati motnje strjevanja krvi ali povečati število posameznih krvnih celic.

Transfuzija je pomembna oblika zdravljenja in jo predpisuje zdravnik. Transfuzija ima lahko tudi neželene stranske učinke, med katere med drugim spada prenos bolezni in tvorba protiteles. Pomemben vzrok neželenih učinkov transfuzije so človeške napake, ki se lahko zgodijo v verigi postopkov, od odvzema vzorcev bolnikove krvi, pri izpolnjevanju naročilnic do določanja orientacijske krvne skupine (KS) ABO ob postelji bolnika (1).

Najpogostejši razlog za akutne in smrtne posledice zdravljenja s krvjo je akutna hemolitična reakcija zaradi neskladja KS ABO, ki je v večini primerov posledica administrativnih in identifikacijskih napak. Ponavadi gre za človeške napake, ki so posledica utrujenosti, stresa, pomanjkanja pozornosti in jih napravi osebje. Kritična mesta za nastanek administrativnih napak so v tretjem algoritmu transfuzijske verige bolnik - vzorec krvi - laboratorij - transfuzija bolniku (1).

BOLNIKOVO SOGLASJE IN IZVAJALEC TRANSFUZIJE

Za informiranje bolnika, naročanje in izvedbo transfuzije je odgovoren bolnikov lečeči zdravnik. Za vse postopke ob transfuziji mora bolnišnica izdelati pisna navodila.

Preden bolnik prejeme kri, mora pisno potrditi, da je bil obveščen o transfuziji in njenih morebitnih posledicah ter, da je dal soglasje zanjo. Na osnovi pisnega pristanka bolnika se lahko začnejo postopki odvzema vzorcev krvi in naročanja krvnih komponent (2).

ODVZEM IN POŠILJANJE VZORCEV KRV

Pri odvzemu vzorca krvi je obvezna pozitivna identifikacija bolnika. Bolnik pove podatke sam. Bolnikovi podatki se morajo ujemati s podatki na njegovem osebnem dokumentu. Obvezni podatki na epruveti z odvzeto bolnikovo krvjo so bolnikovo ime in priimek, datum rojstva in datum ter ura odvzema vzorca. Če ima bolnišnica elektronski sistem identifikacije bolnika s črtno kodo se pozitivna identifikacija opravi tako, da se črtno kodo presvetli z optičnim čitalcem (1). Na epruveto se lahko nalepi tudi tiskano etiketo. Vzorec bolnikove krvi se ob odvzemu obvezno označi s črtno kodo, katero se odlepi iz naročilnice za krvne pripravke. Če se odvzame več vzorcev hkrati (skupno največ 3), se jih označi s preostalimi kodami z iste naročilnice oziroma se izpolni novo naročilnico in uporabi kode iz nje.

Za preiskave se v sterilno epruveto z antikoagulansom EDTA odvzame 6 ml venske krvi. Izjema so novorojenčki in majhni otroci katerim se odvzame vsaj 2 ml krvi. Vzorce je potrebno čimprej poslati v transfuzijsko ustanovo. Hraniti jih je potrebno v temperaturnem območju od $+2^{\circ}$ do $+8^{\circ}$ C. Izjema so vzorci s hladnimi aglutinini, katere je potrebno poslati takoj po odvzemu v termo stabilni posodi na temperaturi $+37^{\circ}$ C.

Vzorec za transfuzijo sme biti odvzet največ 4 dni pred transfuzijo. Pri nosečnicah in bolnikih, ki so prejeli transfuzijo v zadnjih 30 dnevih, sme biti vzorec odvzet največ 24 ur pred transfuzijo. Kadar pa bolniki prejemajo ponavljajoče transfuzije, dnevni vzorec za transfuzije ni potreben. Pri njih se izvaja presejalno testiranje na klinično pomembna protitelesa vsakih 72 ur.

Kadar so bolnikovi podatki na epruveti z vzorcem njegove krvi ali na naročilnici nečitljivi, nepopolni ali neskladni se naročilo ne sprejme. V tem primeru je potrebna nova naročilnica in nov vzorec krvi.

NAROČANJE KRVNIH PRIPRAVKOV

Vsaka naročilnica za krvne pripravke mora vsebovati naslednje podatke:

- priimek in ime bolnika – preiskovanca,
- datum rojstva bolnika,
- identifikacijsko številko bolnika,
- naslov naročnika preiskav (naziv in naslov klinike oz. ordinacije, oddelek in ime in priimek lečečega zdravnika),
- kontaktno telefonsko številko naročnika,
- datum in čas naročanja,
- razlog naročila (zdravniška diagnoza in indikacija),
- zahtevane preiskave, storitve in naročeni krvni pripravki,
- stopnja nujnosti preiskav,
- podatki o prejšnjih transfuzijah in nosečnostih (če obstajajo),
- ime in priimek naročnika in čitljiv podpis,
- posebne zahteve za komponente krvi (npr: obsevanje, citomegalovirus (CMV) negativni eritrociti, neskladje v KS ABO po presaditvi krvotvornih matičnih celic (KMC) itd.).

LABORATORIJSKI TESTI PRED TRANSFUZIJO KRVNIH KOMPONENT

Pred transfuzijo vsake krvne komponente je potrebno določiti bolnikovo KS, RhD in Kell (K) (2).

Navzkrižni preizkus (NP) je potreben samo pred transfuzijo eritrocitov in granulocitov. NP je preiskava, s katero se ugotavlja skladnost eritrocitov krvodajalca s serumom prejemnika. Negativen NP pomeni, da v plazmi bolnika ni eritrocitnih protiteles proti eritrocitnim antigenom dajalca in zagotavlja optimalno preživetje in učinkovitost transfundiranih eritrocitov. Eritrocite se praviloma transfundira na osnovi dokončanega NP, s čimer se prepreči transfuzijo eritrocitov z antigeni proti katerim ima bolnik protitelesa.

STOPNJE NUJNOSTI IZDAJE KRVNIH KOMPONENT

Izjemno nujna

Pomeni takojšnjo izdajo eritrocitov KS O, RhD in K negativno. Preiskave pred izdajo se ne delajo, eritrociti se izdajo brez izvida bolnikove KS AB0, RhD in K in brez navzkrižnega preizkusa.

Pred transfuzijo eritrocitov KS O, RhD in K neg je potrebno bolniku odvzeti predtransfuzijski vzorec krvi za določitev bolnikove KS, ker je po transfuziji zaradi cirkulirajoče dvojne populacije eritrocitov določitev le-te onemogočena.

Izjemno nujna izdaja se izvede pri življenjsko ogroženem bolniku, ko ni dovolj časa za predtransfuzijsko testiranje. V tem primeru se je potrebno zavedati, da se na račun hitrosti zmanjšata občutljivost in specifičnost laboratorijskih preiskav, kar poveča tveganje, da pride do neželenih učinkov transfuzije. Taki primeri so opravičljivi samo takrat, kadar bi bile posledice odloga transfuzije večje, kot pa so posledice morebitne transfuzijske reakcije (2).

Zelo nujna faza (1. faza po telefonu)

Če bolnik še nima določene KS, se določi KS ABO, RhD in K ter izda skladne krvne komponente. Če je bolnikova KS znana, se izda ABO, RhD in K skladne krvne komponente. Pred transfuzijo se preveri matične podatke bolnika, KS ABO in RhD bolnika in dajalcev, zapiše kontaktno osebo in telefonsko številko (preverjanje I. faze po telefonu) in sprost eritrocite za transfuzijo brez dokončanega NP, samo na osnovi skladnosti v KS. NP in indirektni Coombsov test (ICT) sta dokončana 20 minut po preverjanju. V kolikor so rezultati pozitivni, odgovorni zdravnik pokliče na kliniko in poskuša zaustaviti ali odložiti transfuzijo. Če bolnikovo stanje dopušča se počaka na dokončen rezultat NP (še 15 minut).

Nujna (1. faza)

Pred izdajo krvne komponente se določi KS ABO, RhD in K bolnika ter naredi NP. Izda se skladne ABO, RhD in K eritrocite, po dokončanem negativnem NP in ICT. To traja 60 do 80 minut od prejema bolnikovega vzorca krvi v transfuzijsko ustanovo. V primeru pozitivnih rezultatov navzkrižnega preizkusa so potrebne dodatne preiskave, katere trajajo dodatnih 30 do 60 minut.

Ni nujno (redno)

Postopek priprave in testiranje za izdajo krvne komponente traja nekaj ur. Upošteva se naročilo in indikacija za transfuzijo.

NAROČILNICA ZA TERAPEVTSKE STORITVE

Terapevtske storitve so :

- odvzem avtologne krvi,
- terapevtski odvzem krvi,

- terapevtska plazmafereza,
- terapevtska citafereza,
- odvzem avtolognih matičnih celic iz periferne krvi,
- odvzem alogenskih krvotvornih matičnih celic iz periferne krvi,
- odvzem limfocitov alogenskega darovalca,
- koncentriranje in čiščenje kostnega mozga,
- zamrzovanje celic in tkiv,
- osamitev celic CD34 +,
- shranjevanje celic in tkiv.

Poleg podatkov o naročniku in podatkov o pacientu je potrebno označiti katera storitev je predvidena pri pacientu, predvideni datumi odvzemov, predviden datum operativnega posega, stopnjo nujnosti storitve, stopnjo nujnosti izdaje, klinične diagnoze ter klinično anamnezo.

NAROČILNICA ZA MIKROBIOLOŠKE PREISKAVE

Kri se lahko testira na sledeče povzročitelje bolezni:

- sifilis: *Treponema pallidum*,
- hepatitis B: HbsAg,
- aidsa: HIV1/2,
- hepatitisa C: anti HCV,
- sočasno odkrivanje virusov HBV, HCV in HIV z metodo neposredne detekcije virusnih nukleinskih kislin - NAT oz. PCR testiranje,
- CMV, Toxoplazme in Rabiesa.

Pri vseh naročilnicah so obvezni podatki preiskovančevega imena, priimek in datum rojstva. Zaradi avtomatiziranega testiranja se priporoča odvzem krvi v standardne vacutainer epruvete z antikoagulansom EDTA. Najbolj ustrezne so 6 ml epruvete z EDTA. Epruvete se označi z imenom priimkom in datumom rojstva preiskovanca.

Za testiranje po metodi PCR se vzorec krvi odvzame v epruveto EDTA ali v epruveto brez antikoagulansa. Vzorci krvi morajo biti hranjeni in transportirani pri temperaturi +2⁰ do +25⁰ C.

Pri nujnem testiranju so rezultati dostopni v 1 do 5 urah po prejemu vzorca. Preiskave naročene kot nujno testiranje se izven rednega delovnega časa izvajajo le v resnično medicinsko indiciranih primerih kot npr. možni mrtvi darovalec organov, kandidat za dializo, testiranje po incidentu, z naročilnico infektologa.

NAROČILNICA ZA TROMBOCITNE IN GRANULOCITNE PREISKAVE

Določa se:

- trombocitna protitelesa v serumu (indirektni test),
- trombocitna protitelesa na trombocitih (direktni test),
- specifikacija trombocitnih protiteles,
- trombocitna protitelesa povzročena s heparinom (HIT),
- genska tipizacija antigenov HPA.

Za trombocitne preiskave je potrebno odvzeti od 5-7 ml venske krvi brez atikoagulansa za indirektni test. Za gensko tipizacijo pa 3-5 ml venske krvi z Na citratom ali EDTA. Pri

otročih mlajših od 5 let je za indirektni test dovolj 3 ml venske krvi.

Za granulocitne preiskave je potrebno odvzeti 3-6 ml venske krvi brez antikoagulansa, za gensko tipizacijo pa 3-5 ml venske krvi z Na citratom ali EDTA. Vzorce se transportira na sobni temperaturi.

NAROČILNICA ZA ERITROCITNE IMUNOHEMATOLOŠKE PREISKAVE

Eritrocitne preiskave so:

- določitev KS ABO, RhD in K,
- določitev klinično pomembnih antigenov,
- indirektni antiglobulinski Coombsov test (ICT),
- direktni antiglobulinski Coombsov test (DCT),
- specifikacija protiteles,
- titer in elucija protiteles,
- določitev hladnih aglutininov s titracijo,
- genska tipizacija antigenov.

Preiskave katere se opravijo med nosečnostjo in po porodu:

- določitev KS ABO, RhD in K,
- ICT in DCT,
- za preventivno injiciranje Ig G anti D,
- obseg fetomaternalne krvavitve,
- določitev eritrocitnih antigenov pri partnerju.

Za preiskave se odvzame 6 ml venske krvi v sterilno epruveto z antikoagulansom EDTA.

Izjeme so novorojenčki in majhni otroci, ki se jim odvzame vsaj 2 ml krvi.

Vzorce se hrani na +2⁰ do +8⁰ C. Izjema so vzorci za določitev hladnih aglutininov, katere se pošlje takoj po odvzemu v termo stabilni posodi na + 37⁰ C.

NAROČILNICA ZA TIPIZACIJO HLA IN UGOTAVLJANJE TKIVNE SKLADNOSTI PRED PRESADITVIJO KRVOTVORNIH MATIČNIH CELIC

Namen testiranja je ugotavljanje tkivne skladnosti pred presaditvijo krvotvornih matičnih celicah sorodnega in nesorodnega darovalca KMC.

Za gensko tipizacijo DNK, kjer se določa genske različice vseh lokusov Humanih levkocitnih antigenov (HLA) je potrebno 3 ml krvi odvzete v epruveto s citratnim antikoagulansom ali EDTA.

S serološko metodo se določa prisotnost antigenov HLA-A, HLA-B, HLA-C na limfocitih izoliranih iz periferne krvi. Za to je potrebno 18 ml krvi odvzete v epruveto s citratnim antikoagulansom.

Dvosmerni navzkrižni preizkus se izvede s serumom prejemnika in limfociti darovalca ter obratno. Zato je potrebno 5ml krvi obeh odvzete v epruveti brez antikoagulansa in 10 ml krvi odvzete v epruveti z antikoagulansom. Transport krvi poteka pri sobni temperaturi.

NAROČILNICA ZA TIPIZACIJO HLA IN UGOTAVLJANJE TKIVNE SKLADNOSTI PRED PRESADITVIJO ORGANOV

Namen testiranja je ugotavljanje tkivne skladnosti pred presaditvijo organov.

Za gensko tipizacijo DNK se potrebuje 3 ml krvi odvzete v epruveto s citratnim antikoagulansom ali EDTA.

S serološko metodo se določa prisotnost antigenov HLA-A, HLA-B, HLA-C na limfocitih izoliranih iz periferne krvi. Za to je potrebno 18 ml krvi, odvzete v epruveto s citratnim antikoagulansom.

Protitelesa anti-HLA v serumih se določa s serološko metodo, z ELISO ali pretočno citometrijo. Potrebno je 5 ml odvzete krvi v epruveto brez antikoagulansa.

Navzkrižni preizkus se izvede s serumom sprejemalca in limfociti darovalca. Potrebno je 5 ml krvi sprejemalca odvzete v epruveto brez antikoagulansa in 10 ml krvi darovalca. Transport krvi naj poteka pri sobni temperaturi (18 °C).

NAROČILNICA ZA TIPIZACIJO HLA V PODPORO DIAGNOSTIKI BOLEZNI

Namen testiranja je tipizacija HLA v podporo diagnostiki pri boleznih kot so revmatoidni artritis, psoriaza, narkolepsija, celiakija itd.

Za gensko tipizacijo DNK se določa genske različice vseh lokusov HLA. Potrebno je 3 ml krvi odvzete v epruveto s citratnim antikoagulansom ali EDTA.

S serološko metodo se določa prisotnost antigenov HLA-A, HLA-B in HLA-C na limfocitih izoliranih iz periferne krvi. Potrebno je 18 ml krvi odvzete v epruveto s citratnim antikoagulansom.

ZAKLJUČEK

Pravilno in dosledno upoštevanje navodil pri jemanju vzorcev krvi bolniku, izpolnjevanju naročilnice za krvne pripravke in ostale storitve zagotavlja varno transfuzijo in kakovostno opravljene preiskave.

LITERATURA

1. Rožman P. Preventivni ukrepi za izboljšanje varnosti transfuzije in virtualni transfuzijski laboratorij. Zdrav Vest 2002; 71.245-9.
2. Pravilnik o transfuzijskih preiskavah in postopkih ob transfuziji. Uradni list R Slovenije št.9/2007.

VARNO IN KAKOVOSTNO SHRANJEVANJE IN RAZPOŠILJANJE KRVNIH KOMPONENT

Sonja Prtenjak, dipl.m.s.
Zavod RS za transfuzijsko medicino Ljubljana

POVZETEK

Za varno in kakovostno shranjevanje in razpošiljanje krvnih komponent je potrebno nameniti pozornost vsem vidikom kakovosti. Varnost povečujejo med drugim tudi dosledno izvajanje sodobnih metod zbiranja, predelave in shranjevanja krvnih komponent. Kakovost pripravljenih krvnih komponent je odvisna od zahtev ali standardov za krvne komponente in od sistema vodenja kakovosti. V prispevku so na kratko predstavljeni optimalni pogoji shranjevanja in razpošiljanja (transporta) posameznih krvnih komponent.

Ključne besede: shranjevanje, transport krvnih komponent

UVOD

Transfuzija krvi predstavlja eno izmed oblik zdravljenja bolnika. Žal ima ta lahko tudi neželene stranske učinke. Eden od vzrokov za to so napake, ki se lahko zgodijo v verigi postopkov od zbiranja do transfuzije krvi. Med drugimi zagotavljata varno zdravljenje s krvnimi komponentami tudi pravilno shranjevanje in razpošiljanje le-teh. Pri tem je potrebno upoštevati in dosledno izvajati zahteve in priporočila sistema kakovosti.

SHRANJEVANJE KRVNIH KOMPONENT

Vsa oprema in aparature za shranjevanje krvnih komponent morajo biti validirani. Validacija je dokazovanje, da oprema, metoda, proces, izvajalec ali prostor res služi ali deluje tako, kot je predpisano.

Stalno in enakomerno temperaturo v hladilni komori zagotavlja mešanje zraka in sistem samodejnega odtajevanja kompresorja. V hladilni komori so tri temperaturna tipala, ki delujejo neodvisno od hladilnega sistema. Nameščeni so v tekočini v osrednjem delu hladilne komore in namenjena prikazovanju temperature.

Poleg izvajanja rednih validacij se moramo zavedati, da je redno vzdrževanje opreme bistveno za zagotavljanje kakovosti. Natančno evidentiranje vzdrževanja in popravil je pomemben del kontrole kakovosti. Za vsako hladilno napravo moramo voditi posebno evidenco, vrste in datume kontrole ter osebe, ki je opravila nadzor.

Pogoje za shranjevanje moramo načrtovati tako, da komponente krvi ves čas ohranjajo optimalno vitalnost in učinkovitost. Ne glede na izbrano hladilno napravo za hranjenje, je potrebno zadostiti naslednjim pogojem:

- prostor naj bo svetel, pregleden in klimatiziran,
- hladilniki in zamrzovalniki morajo imeti zadostno zmogljivost,
- delovanje mora biti zanesljivo in računalniško nadzorovano,
- enakomerna temperatura znotraj hladilne enote,

- vsebovati morajo zapisovalce temperature in alarm.

Do zaključka imunološkega in virološkega laboratorijskega testiranja so vse krvne komponente shranjene v karanteni. Po končanem testiranju se te preložijo v hladilnike, ločeno po krvnih skupinah ABO. S tem so pripravljene za izdajo. Določiti moramo tudi poseben prostor za krvne komponente, namenjene za posamezne bolnike, vključno z enotami za avtotransfuzijo in vrnjenimi enotami.

Rok in temperatura shranjevanja posameznih krvnih komponent je:

- koncentrirani eritrociti do 42 dni, na temperaturi od +2°C do +6°C,
- sveža zmrznjena plazma od 3 mesecev do 3 let, na temperaturi od – 18° C do – 30° C,
- koncentrirani trombociti (inaktivacija) do 7 dni, na temperaturi od +22° C do +24° C.

RAZPOŠILJANJE IN TRANSPORT KRVNIH KOMPONENT

Transport krvi poteka na način, ki zagotavlja priporočeno temperaturo shranjevanja komponent krvi, upoštevajoč skrajno dopustno odstopanje glede časa in okolja. Za varen transport moramo upoštevati zakonitosti hladne verige. Ne glede na kvaliteto opreme, hladna veriga ne bo učinkovita, če ne bomo delovali odgovorno. Ključni deli hladne verige so:

- strokovno usposobljeno osebje,
- standardno operativni postopki,
- primerna oprema za shranjevanje in transport komponent krvi,
- nadzorovanje postopkov, opreme in kakovosti komponent.

Primeren transport mora zagotoviti, da ob koncu več ur trajajočega prevoza, temperatura ne preseže maksimalne ali minimalne temperature shranjevanja posameznih krvnih komponent.

Za transport je potrebna primerno hlajena in izolirana hladilna torba. Vsebniki za transport posameznih komponent krvi morajo biti predhodno ohlajeni na primerno temperaturo za transport. Hladilne torbe za transport koncentriranih eritrocitov morajo biti predhodno ohlajene na +4°C, za transport sveže zmrznjene plazme pa na – 30°C. Vsebnik za transport koncentriranih trombocitov se nahaja na sobni temperaturi.

V vsako hladilno torbo, med dve krvne komponente, položimo merilec temperature. Hladilno telo se nahaja pod pregrado pri transportu polne krvi in koncentriranih eritrocitov, pri pripravi pošiljke sveže zmrznjene plazme se položijo pod, med in nad sveže zmrznjeno plazmo tako, da lahko dosežemo primerno temperaturo. Hladilnih vložkov pri transportu koncentriranih trombocitov ne potrebujemo. Čas transporta mora biti čim krajši maksimalno 4 ure. Za učinkovito delovanje hladilne verige je med ostalimi potrebno tudi izvajati izobraževanje voznikov, ki se seznanijo s postopki hladne verige in standardno operativnimi postopki. Na Zavodu za transfuzijsko medicino potekajo takšna izobraževanja od leta 2006. Do sedaj je opravilo izobraževanje 197 voznikov, ki so vključeni v transport krvnih pripravkov, iz vseh slovenskih bolnišnic in transfuzijskih oddelkov.

ZAKLJUČEK

Za varno in kakovostno shranjevanje in razpošiljanje komponent krvi so odgovorni vsi, ki so vključeni v proces hladne verige od zbiranja do transfuzije krvi. Komponente krvi se nikoli ne shranjujejo v hladilnikih, ki niso validirani.

LITERATURA

1. Council of Evrope. Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components – 13 th edition: Council of Evrope Publishing, 2008.
2. Zakon o preskrbi s krvjo. Ur. l. RS št. 104/2006.
3. Standardni operativni postopki. SOP-P.I36. Transport krvi in krvnih pripravkov iz ZTM v drugo transfuzijsko ustanovo ali bolnišnico. Oddelek za preskrbo s krvjo. Zavod RS za transfuzijsko medicino. Ljubljana, 2006.

VARNO NAROČANJE IN TRANSPORT KRVNIH KOMPONENT V ENOTI INTENZIVNE TERAPIJE

Domen Kleva, dipl.zn., Benjamin Copot, dipl.zn.
Univerzitetni klinični center Ljubljana
Klinika za infekcijske bolezni in vročinska stanja

POVZETEK

V enoti intenzivne terapije Klinike za infekcijske bolezni in vročinska stanja uporabljamo krvne komponente za zdravljenje anemije in akutnih krvavitev, trombocitopenije ter drugih bolezni in bolezenskih stanj, vsepogosteje pa tudi za zdravljenje zapletov po presaditvi kostnega mozga in organov. V prispevku je opisan postopek naročanja krvnih komponent ki obsega zdravnikovo naročilo, odvzem vzorca bolnikove krvi in obposteljno določitev krvne skupine ABO, izpolnjevanje naročilnice, prenos materiala na in iz transfuzijske ustanove v enoto intenzivne terapije ter preverjanje skladnosti krvi. V enakem vrstnem redu so tudi opisani problemi, s katerimi se srečujemo diplomirane medicinske sestre oz. diplomirani zdravstveniki v postopku naročanja krvnih pripravkov.

Ključne besede: transfuzija, krvne komponente, naročanje, transport, shranjevanje

KLINIKA ZA INFEKCIJSKE BOLEZNI IN VROČINSKA STANJA – ENOTA INTENZIVNE TERAPIJE

V Enoti intenzivne terapije (EIT) Klinike za infekcijske bolezni in vročinska stanja (Infekcijska klinika) so hospitalizirani bolniki, ki običajno potrebujejo mehansko predihavanje in hemodinamski nadzor.

Ob prelomu tisočletja se je spremenila tudi kazuistika bolnikov. Danes se v EIT Infekcijske klinike zdravijo predvsem bolniki s hudo sepso ali septičnim šokom ter hudimi okužbami dihal, ki potrebujejo mehansko predihavanje. Kljub temu pa ostaja EIT Infekcijske klinike še vedno terciarni center za zdravljenje smrtno nevarnih okužb osrednjega živčevja, posameznih primerov tetanusa ter nekaterih redkejših bolezni s hudo klinično sliko. V zadnjem času na oddelek vse pogosteje sprejemamo bolnike z okužbami ob oslABLJENEM imunskem sistemu po presaditvi organov ali kostnega mozga (1).

ZDRAVLJENJE S KRVNIMI KOMPONENTAMI V EIT

V EIT se zdravniki na podlagi laboratorijskih izvidov in strokovnih smernic odločajo za zdravljenje s krvnimi komponentami.

Koncentrirani eritrociti

Koncentrirane eritrocite (KE) se uporablja za zdravljenje anemije, skupaj s kristaloidi ali koloidi v primeru akutnih krvavitev (2). Pri imunokompromitiranih bolnikih, to so predvsem bolniki po presaditvi kostnega mozga ali organov, se uporablja KE z odstranjenimi levkociti (KEL).

Koncentriranimi trombociti

Koncentrirane trombocite (KT), oziroma trombocitno plazmo se uporablja za zdravljenje krvavitav zaradi trombocitopenije ali ob okvari trombocitne funkcije. KT se uporablja tudi pri krvavitvah pri trombocitopeniji, zaradi okvare kostnega mozga (2).

Sveža zmrznjena plazma

Svežo zmrznjeno plazmo (SZP) uporabljamo predvsem za zdravljenje motenj strjevanja krvi (v primeru bolezni jeter, predoziranja z antikoagulansi, zmanjšanja faktorjev strjevanja krvi pri pacientih, ki prejemajo večje količine transfuzije), ob krvavitvah ter v primeru trombocitopenične purpore (2). SZP uporabljamo tudi v primeru terapevtske plazmafereze v primeru različnih bolezni, ko s posebnim postopkom iz pacientove krvi izločimo plazmo z bolezenskimi produkti in jo nadomestimo s SZP krvodajalcev.

POSTOPEK NAROČANJA, TRANSPORTA IN SHRANJEVANJA KRVNIH KOMPONENT V EIT

Naročilo zdravnika, odvzem vzorca bolnikove krvi in določitev krvne skupine ABO na ploščici

V primeru, ko bolnik v EIT potrebuje zdravljenje s krvjo, zdravnik naročilo zapiše na list terapije in ga ustno preda diplomirani medicinski sestri oz. diplomiranemu zdravstveniku (MS), ki skrbi za pacienta.

Na podlagi naročila zdravnika, v primeru prvega naročila, ko krvna skupina ABO bolnika še ni znana, MS odvzame bolniku vzorec krvi v 6 mililitrsko epruveto z antikoagulansom EDTA (epruveto z vijoličnim zamaškom) za določitev krvne skupine ABO, RhD in Kell in/ali navzkrižni preizkus, ki ga opravijo v transfuzijski ustanovi. Hkrati, ob prvem naročilu krvi, MS odvzame tudi manjši vzorec krvi za določitev krvne skupine ABO na ploščici. V EIT v ta namen uporabljamo Sarafol ABO ploščice.

Ob prisotnosti zdravnika MS kane tri kapljice krvi na zato določeno mesto na ploščici in na vsako kapljico krvi doda 1 kapljico 0,9% NaCl. Zdravnik nato razmaže kapljice krvi in 0,9% NaCl kar raztopi anti-A in anti-B protitelesa na ploščici. Zdravnik na podlagi zlepljanja eritrocitov (aglutinacija) na ploščici odčita bolnikovo krvno skupino ABO.

Izpolnjevanje naročilnice za krvne pripravke

Naročilnico za krvne pripravke (rdeča naročilnica) v celoti (razen podatkov o kliniki in pacientu ter kraja in datuma naročila) izpolni zdravnik. Če ima bolnik že originalen izvid krvne skupine ABO, RhD in Kell, zdravnik prepíše krvno skupino in številko izvida na naročilnico. Obvezen je podpis zdravnika in žig naročnika na vsakem izvodu naročilnice. MS nato pregleda naročilnico in zdravnika opozori na morebitne nepravilnosti, oziroma pomanjkljivosti.

Na epruveto z odvzetim vzorcem bolnikove krvi takoj po odvzemu, še ob bolnikovi postelji, MS nalepi etiketo z bolnikovimi matičnimi podatki in črtno kodo iz naročilnice.

V primeru, ko je bolnik okužen z virusom HIV ali hepatitisa A, B ali C se epruveto zaščiti s PVC vrečko in označi z rumeno nalepko.

Transport naročilnice, vzorca bolnikove krvi in krvnih komponent

V dnevnem času naročilnice in vzorce bolnikove krvi na in iz transfuzijske ustanove v EIT

transportirajo kurirji v transportni službi Infekcijske klinike. V primeru, da je naročilo nujno (I faza ali I faza po telefonu) se na to kurirja posebej opozori. V nočnem času transport naročilnic in krvnih vzorcev opravlja pogodbeni taksi služba. V primeru, da gre za naročilo SZP za bolnika, katerega krvna skupina je znana, se voznika opozori, da bo SZP dobil takoj in naj se takoj vrne na Infekcijsko kliniko.

Kdaj so krvne komponente v transfuzijski ustanovi pripravljene za prevzem poizve MS in/ali v dnevnem času kurir. V primeru, ko transfuzijsko ustanovo kontaktira MS, o tem obvesti transportno službo in pove če je dostava krvi nujna.

V nočnem času MS pokliče taksi službo in naroči prevzem in prevoz, nočni kurir ali MS v urgentni ambulanti pa kri prinese v EIT.

Za transport krvi in krvnih komponent uporabljamo hladilne torbe, ki jih dobavi transfuzijska ustanova oziroma Univerzitetni klinični center Ljubljana. Ker transport traja kratek čas, temperature v hladilni torbi ne kontroliramo. Krvne komponente se uporabi tako, ko jih prinesejo v EIT.

Preverjanje skladnosti naročenih krvnih komponent

Ko je kri dostavljena v EIT, se o tem obvesti zdravnika. Zdravnik pregleda skladnost prejete krvi, preveri številke na vrečki krvne komponente in njihovo ujemanje s številkami na izdajnici ter na izvidih laboratorijskih preiskav. Ko zdravnik preveri skladnost in ustreznost krvi lahko MS kri aplicira bolniku.

Shranjevanje krvnih pripravkov do aplikacije

V primeru, ko do aplikacije krvi ne pride takoj, le-to shranimo v namenski hladilnik/zamrzovalnik Sanyo MPR-213S. KE v hladilniku shranimo le do nekaj dni, nato jih, če niso uporabljeni, zavržemo. SZP shranimo v zamrzovalniku dokler je ne porabimo oz. do enega leta. Za KT nimamo primernega načina shranjevanja in jih uporabimo takoj ob prispetju v EIT.

PROBLEMI NAROČANJA, TRANSPORTA IN SHRANJEVANJA KRVNIH PRIPRAVKOV

Problemi in napake pri odvzemu vzorca krvi in naročanju

Največjo nevarnost pri delu zaposlenih v zdravstvu predstavlja zamenjava bolnika. Tako lahko tudi pri odvzemu vzorca krvi za določitev krvne skupine in/ali navzkrižni preizkus pride do zamenjave bolnika oz. napačne označitve vzorca krvi. K sreči v EIT Infekcijske klinike takega primera nismo imeli, saj za vsakega bolnika kri naročamo posamično, kar zagotovo prispeva k zmanjšanju možnosti za napake.

Najpogostejša napaka, ki se pojavi pri odvzemu vzorca krvi je uporaba napačne epruvete. V samem postopku naročanja se občasno zgodi, da zdravnik nepravilno določi krvno skupino ABO na ploščici. Najpogostejši razlog za tovrstno napako je nejasen rezultat na ploščici.

MS pogosto opazimo nepopolno izpolnjene naročilnice za krvne komponente ter, na napake opozorimo zdravnika oz. jih sami popravimo, v primeru da manjka kakšen podatek. Redkeje, pa vendar se zgodi, da zdravniki naročijo drugo količino (volumen oz. število enot) krvi, kot je bilo predvideno. V takem primeru je potrebno naročilo ponoviti oz. ga

dopolnimo po telefonu.

Večjih napak ali problemov pri samem naročanju nismo zaznali oz. napake odpravimo še pred pošiljanjem vzorca krvi in naročila v transfuzijsko ustanovo.

Z novimi naročilnicami za krvne pripravke, ki smo jih pričeli uporabljati v letu 2009 so se pojavile tudi črtne kode, ki so nam na začetku delale probleme, saj smo občasno pozabili prilepiti črtno kodo na epruveto z vzorcem krvi, vendar smo se na to novost privadili in jo pozdravljamo. Imamo pa težave pri vidljivosti zadnjega – četrtega izvoda naročilnice za krvne pripravke.

Napake in težave pri transportu naročilnice in vzorca krvi

Pri transportu naročilnice in vzorca krvi je najpogostejši problem trajanje transporta. Zanimivo je, da je transport v nočnem času hitrejši, kljub temu, da ga opravlja taksi služba. Čez dan, ko transport naročilnice in krvi opravlja kurir se pogosto zgodi, da transfuzijska ustanova ni njegova prva »postaja«, kljub naročilu. Tako se nemalokrat zgodi, da kri, ki je naročena ob 10. uri, v EIT prispe šele okoli 14. ure. Na ta problem smo že večkrat opozarjali transportno službo, nato se je transport izboljšal, vendar le za kratek čas.

K sreči tovrstnih problemov nimamo, ko gre za izjemno ali zelo nujno naročilo krvi, ker se takrat verjetno vsi vpleteni zavedamo, da gre za ohranitev življenja.

Problem predstavlja tudi komunikacija s transfuzijsko ustanovo oz. obveščenost o tem, kdaj je kri pripravljena za prevzem. Večina zaposlenih v EIT meni, da bi bilo mnogo lažje, če nas bi iz transfuzijske ustanove obvestili, ko so testiranja zaključena in je kri pripravljena za prevzem. Tako pa sami večkrat zapored kličemo v transfuzijsko ustanovo in tako motimo delo zaposlenih na obeh straneh.

Preverjanje skladnosti krvnih komponent

Preverjanje skladnosti krvnih komponent je dolžnost zdravnika. Pri tem se pojavljajo težave predvsem v popoldanskem in nočnem času, ko zdravnik pogosto ni prisoten v EIT in ga moramo poklicati. Občasno zdravnik naroči, da skladnost izdane krvi (številke na izdajnicah) in prejete krvi (številke na vrečkah krvi) preverimo MS. Tako posegamo v zdravnikov delokrog in nase prevzemamo odgovornost za morebitne napake. Zakonodaja bi lahko to odgovornost tudi dejansko prenesla na MS s posebnimi znanji. Tako bi bil potek dela v EIT hitrejši.

Opravljanje obposteljnega testiranja oz. določanja krvne skupine ABO je verjetno ena redkih stvari, ki jih v EIT ne opravljamo, kljub zakonskim predpisom. Zanašamo se namreč na pravilnost določitve krvne skupine v transfuzijski ustanovi in do sedaj še nismo imeli primera, ko bi bila le-ti napačno določili bolnikovo krvno skupino (medtem ko pa se je večkrat zgodilo, da se krvna skupina, ki jo je na ploščici določil zdravnik, ni ujemala z dejansko krvno skupino).

Druge napake, oziroma težave pri naročanju krvi

Ob oblikovanju in uporabi novih naročilnic za krvne pripravke nam je bila (če strogo upoštevamo naročilnico) odvzeta možnost hkratnega naročanja in rezervacije krvnih pripravkov. Naročilnica namreč ne omogoča preglednega naročanja in rezervacije krvnih

pripravkov hkrati. Kljub temu v EIT uporabljamo za enega pacienta ob enkratnem naročilu eno naročilnico tako za takojšnjo izdajo krvnih komponent kot tudi za njihovo rezervacijo. Pomagamo si namreč tako, da svoje želje vpišemo na prazno mesto pod »drugo«.

ZAKLJUČEK

V EIT kri in krvne pripravke uporabljamo zelo pogosto, predvsem pri hematoloških bolnikih in pri bolnikih, ki jih pripravljamo na operativne posege. Medicinske sestre po našem mnenju upoštevamo vse varnostne ukrepe za preprečitev incidentov pri naročanju krvi in krvnih pripravkov, prihaja pa do opustitve nekaterih ukrepov pri zdravnikih. Izpostavili bi predvsem to, da zdravniki občasno, predvsem v nočnem času na MS prelagajo odgovornost pregleda skladnosti krvne vrečke in izdajnice, ki ju dobimo od transfuzijske ustanove ter neizvajanje obposteljnega testiranja krvne skupine pred samo aplikacijo krvi.

Večina težav, ki jih opažamo MS se pojavijo med samim transportom vzorca krvi in krvnih komponent med EIT in transfuzijsko ustanovo, predvsem zaradi prezasedenosti oz. preobremenjenosti kurirjev, občasno pa tudi zaradi njihove brezbržnosti. Za odpravo teh težav bi morali v okviru naše ustanove določiti »klinične poti« za transport krvi in krvnih pripravkov med EIT in transfuzijsko ustanovo.

LITERATURA

1. Jereb, M., Hanc, M., Venier, M., (2007): Od karantene do intenzivne terapije. Respiracijski center: 50 let prvega slovenskega oddelka intenzivne terapije. Klinika za infekcijske bolezni in vročinska stanja, Klinični center Ljubljana.
2. The Clinical use of Blood – Handbook, World Health Organization, Geneva.
3. Naročilnica za krvne pripravke – Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino.
4. Pravilnik o vsebini vodene dokumentacije o uporabi krvi, krvnih pripravkov in zdravil iz krvi, vključno z biotehnološkimi nadomestki za kri (Ur.l. RS, št. 70/2003; št. 9/2007).
5. Pravilnik o transfuzijskih preiskavah in postopkih ob transfuziji (Ur.l. RS, št. 9/2007).

UPORABA TELEMEDICINE NA PODROČJU TRANSFUZIJSKE DEJAVNOSTI

Mirko Petek dipl. zn.
Univerzitetni klinični center Maribor
Center za transfuzijsko medicino
Enota transfuzijske dejavnosti Ptuj

POVZETEK

Razvoj tehnologije in elektronskih medijev sta tudi v transfuzijski dejavnosti omogočila učinkovitejše sodelovanje med transfuzijskimi ustanovami in med posameznimi sodelavci različnih strok. Uvedba telemedicine omogoča tudi manjšim laboratorijem, kot je Enota transfuzijske dejavnosti Ptuj, kjer ni vsakodnevne prisotnosti zdravnika specialista transfuzijske medicine, odčitavanje rezultatov predtransfuzijskih laboratorijskih preiskav na najvišjem strokovnem nivoju, s ciljem zagotoviti pravo količino, prave komponente krvi, pravemu bolniku, ob pravem času.

Ključne besede: telemedicina, telekonzultacija, imunohematologija; predtransfuzijsko testiranje

UVOD

Zaposleni na transfuzijskih oddelkih izvajajo vrsto imunohematoloških preiskav tako za krvodajalce kot za bolnike. S tem zagotavljajo v vseh slovenskih bolnišnicah varno preskrbo s krvjo. Celotno področje transfuzijske dejavnosti je podprto z informacijskim sistemom DATEC, ki je v zadnjih letih nadgrajen s sistemom za telekonzultacijo.

Razvoj tehnologije ponuja izvajanje medicinskih storitev na daljavo t.j. telemedicina. Sistem omogoča pretvorbo vseh potrebnih podatkov v digitalno obliko in njihov prenos s pomočjo sodobnih elektronskim medijev med dvema ali več uporabniki. Telekonzultacijski sistem je namenjen izmenjavi mnenj (konzultacij) na področju predtransfuzijskih testiranj (1).

ZAHTEVE ZA IZVEDBO TELEMEDICINE

Z uvedbo telemedicine se poveča varnost transfuzije in zagotavlja možnost strokovne konzultacije glede rezultatov laboratorijskih preiskav takrat, ko na transfuzijskem oddelku ni navzoč zdravnik specialist transfuzijske medicine.

- Prvi in osnovni korak je organiziranost transfuzijske službe. Centri za transfuzijsko dejavnost v bolnišnicah Trbovlje, Novo mesto, Slovenj Gradec, Izola in Jesenice se za telekonzultacije povezujejo z Zavodom RS za transfuzijsko medicino (ZTM) v Ljubljani. Transfuzijski enoti na Ptuj in v Murski Soboti pa s Centrom za transfuzijsko medicino (CTM) v Univerzitetnem kliničnem centru (UKC) Maribor.
- Drugi korak je vzpostavitev informacijskega sistema (IS), ki omogoča

telekonzultacije med transfuzijskimi ustanovami.

ZGRADBA TELEKONZULTACIJSKEGA SISTEMA

Za uspešno izvajanje postopka telekonzultacije morajo biti zagotovljeni naslednji pogoji:

- znani podatki o bolniku (matični podatki o bolniku, identifikacijska koda vzorca krvi, medicinski podatki, predhodni laboratorijski rezultati, vprašanje konzultantu),
- zajem slike rezultatov predtransfuzijske laboratorijske preiskave s pomočjo digitalne kamere in svetlobnimi telesci,
- terminal, ki ga sestavljajo: osebni računalnik, monitor, zvočniki, mikrofoni, spletne kamera, tiskalnik, čitalec črtnih kod, naprava za zajemanje slik gelskih kartic in priključek na podatkovno omrežje,
- strežniki: sistemski strežnik je prilagojen že obstoječemu informacijskemu sistemu, podatkovni strežnik vsebuje bazo podatkov in gonilnike za dostop do podatkovne baze v informacijskem sistemu DATEC.

Nič od navedenega ne deluje brez vzpostavljenega omrežja, to je povezave informacijskega sistema med transfuzijskimi enotami in centri. To je izvedeno preko internet omrežja.

Telekonzultacijski sistem ima naslednje lastnosti:

- prenos podatkov na daljavo (računalniški podatki, govor, digitalne slike),
- varna, zaupna in kakovostna povezava,
- izvajanje storitev na daljavo (vprašanje/poizvedba/odgovor),
- sledljivost,
- varovanje medicinskih in osebnih podatkov.

DELOVNI POSTOPKI V PROCESU TELEKONZULTACIJE

Proces telekonzultacije poteka po naslednjih delovnih postopkih:

- Priprava predtransfuzijskih laboratorijskih preiskav za bolnika. Opravijo se vse naročene in potrebne imunohematološke preiskave za skladno transfuzijo krvnih komponent: krvna skupina ABO, RhD in Kell, indirektni Coombsov test, navzkrižni preiskus.
- Preverjanje podatkov o bolniku in testirani enoti krvne komponente. Ponovno se preverijo podatki o bolniku na naročilnici, na vzorcu krvi in podatki, ki so bili predhodno v informacijskem sistemu DATEC in jih je sistem za telemedicino avtomatsko prevzel.
- Primerjava morebitnih prejšnjih rezultatov imunohematološkega testiranja z rezultatom sedanje preiskave.
- Zajemanje slike o rezultatih predtransfuzijskih laboratorijskih preiskav s pomočjo kamere. Vsaka gelska kartica z opravljeno preiskavo se posamezno vloži v sistem za zajemanje slike.
- Vprašanje o pridobljenih rezultatih predtransfuzijskih preiskav, ki ga izvajalec preiskav postavi konzultantu - zdravniku specialistu transfuzijske medicine. Primer: »Prosim za določitev krvne skupine ABO, RhD in Kell, odčitavanje Indirektnega Coombsovega testa, odčitavanje navzkrižnega preizkusa«.
- Opredelitev problema. V primeru nejasnih rezultatov predtransfuzijskih preiskav je možen avdiovizuelni kontakt vprašujočega s konzultantom.

- Odgovor in strokovno navodilo vprašujočemu glede transfuzije krvne komponente. Zdravnik specialist transfuzijske medicine odčita prejete rezultate preiskav, ki se mu prikažejo na ekranu, interpretira odčitane rezultate in poda mnenje o ustreznosti izdaje posameznih komponent izbranemu bolniku. Z elektronskim podpisom overi odčitani rezultat.

IZVEDBA POSTOPKA

Izvajalci v sistemu telekonzultacij so: laboratorijski tehnik ali medicinska sestra in dežurni zdravnik - specialist transfuzijske medicine.

Delo laboratorijskega tehnika -medicinske sestre je sestavljeno iz naslednjih korakov:

- sprejem naročila iz bolnišničnega oddelka in preverjanje skladnosti podatkov o bolniku na naročilnici in na epruveti z vzorcem bolnikove krvi,
- povezava z informacijskim sistemom DATEC,
- izvedba laboratorijske storitve – predtransfuzijske preiskave,
- zajemanje podatkov o bolniku in njegovih predhodnih predtransfuzijskih preiskavah v sistemu telemedicine,
- zajemanje slike gelske kartice, na kateri je razviden rezultat opravljene predtransfuzijske preiskave,
- oblikovanje vprašanja izvajalca predtransfuzijske preiskave za konzultanta – zdravnika specialista transfuzijske medicine,
- pošiljanje zajetih podatkov o predhodnem predtransfuzijskem testiranju in slik rezultatov laboratorijskih preiskav na gelskih karticah konzultantu,
- sprejemanje odgovora na zastavljeno vprašanje konzultantu,
- ustrezna izdaja in arhiviranje sprejetih odgovorov.

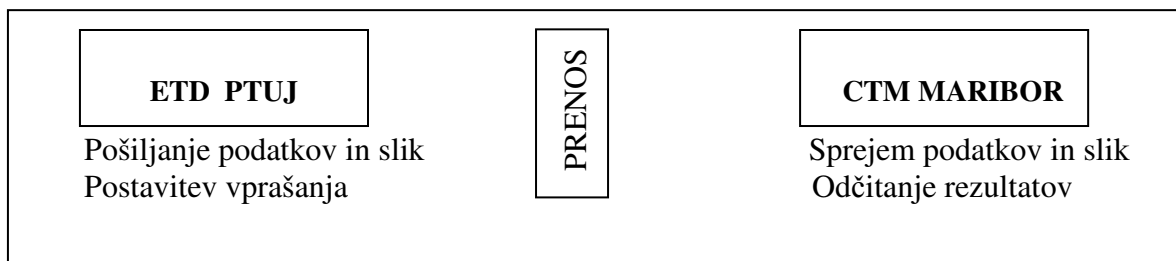
Delo zdravnika specialista konzultanta je sestavljeno iz naslednjih korakov:

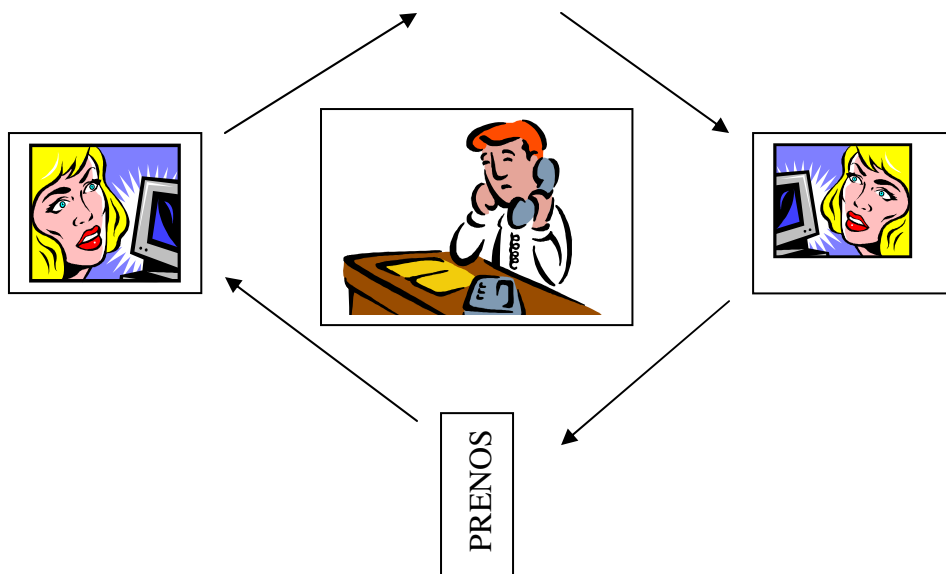
- nadzor sistema vprašanj in odgovorov,
- sprejem vprašanj in podatkov,
- povezava z informacijskim sistemom,
- strokovno mnenje in pošiljanje odgovora vprašujočemu.

PROCES IZVAJANA TELEKONZULTACIJE V ENOTI ZA TRANSFUZIJSKO DEJAVNOST PTUJ

V enoti transfuzijske dejavnosti (ETD) Ptuj je zdravnik specialist transfuzijske medicine prisoten le dva dni v tednu, ko se v vršijo odvzemi krvi krvodajalcem, zato je uporaba telemedicine pogosta. Sodelovanje s CTM Maribor je vsakodnevno. Razen v primerih nujne izdaje krvi ali, če na CTM Maribor ni dežuren zdravnik specialist transfuzijske medicine, rezultate predtransfuzijskih preiskav odčita zdravnik naročnik.

Proces telekonzultacij med ETD Ptuj in CTM Maribor prikazuje slika 1.





Slika 1: Proces telekonzultacij med ETD Ptuj in CTM Maribor

PRIKAZ STANJA O UPORABI TELEMEDICINE V ETD PTUJ

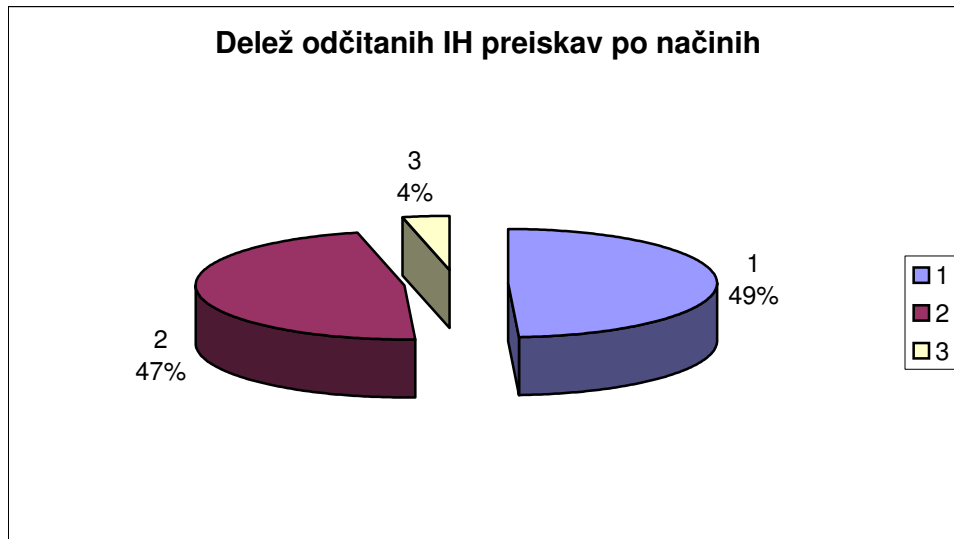
V decembru 2009 je bilo v naši enoti za transfuzijsko dejavnost opravljenih 1636 imunohematoloških preiskav s področja predtransfuzijskega in prenatalnega testiranja (ginekologija in porodništvo).

Od tega je bilo na naši enoti s strani zdravnika specialista transfuzijske medicine odčitanih 772 preiskav, 61 preiskav je bilo odčitanih s strani dežurnih zdravnikov - specialistov druge stroke, 803 imunohematoloških (IH) preiskav pa je bilo odčitanih s pomočjo telemedicine (Tabela 1).

Tabela 1: Število odčitanih imunohematoloških preiskav

Rezultate odčital	št. preiskav
zdravnik spec.transfuzijske medicine	772
zdravnik spec. druge stroke	61
zdravnik spec.transfuzijske medicine - telemedicina	803
skupaj	1636

Največji delež preiskav je bil odčitani s pomočjo telemedicine (Slika 2).



Slika 2: Delež odčitanih imunohematoloških preiskav izražen v %

POMANKLJIVOSTI SISTEMA TELEMEDICINE

Čas

Sam postopek izvajanja telemedicine zahteva dodaten čas za pošiljanje podatkov in za sprejem odčitanih rezultatov. Zato telemedicina ni primerna za urgentna naročila. V tem primeru se kri izda kot izjemno nujno. Kadar pri bolniku ni znana KS ABO se izda 0 RhD neg eritrocite, če pa je znana KS ABO bolnika, se preveri skladnost KS in izda krvno komponento ustrezne krvne skupine. Vsa predtransfuzijska testiranja se opravi naknadno in rezultate opravljenih preiskav pošlje zdravniku konzultantu. Rezultati testiranja se nato vnesejo tudi v informacijski sistem DATEC.

Pomanjkanje usposobljenega osebja

Za uspešno in hitro izvedbo telekonzultacije mora biti vedno na voljo usposobljen zdravstveni delavec. Prav tako je pomembno, da je v CTM vedno na voljo konzultant, ki lahko hitro odčita rezultate. V dežurni službi je en zdravnik specialist transfuzijske medicine odgovoren za sprotno odčitavanje rezultatov in za odčitavanje rezultatov telemedicine za ETD Ptuj in ETD Murska Sobota. Prav tako se pojavi problem, kadar v CTM ni dežuren zdravnik specialist transfuzijske medicine, temveč zdravnik specialist druge stroke, ki nima možnosti odčitavanja rezultatov s pomočjo telemedicine, ker nima elektronskega podpisa, ki je potreben za izdajo izvidov.

Ročni vnos podatkov telekonzultacij v IS DATEC

Sistem za telemedicino je uravnan le enostransko. Pred samim vnosom opravljenih imunohematoloških preiskav iz informacijskega sistema DATEC, sistem za telemedicino prevzame vse dosedanje podatke o predhodnih imunohematoloških preiskavah in izdanih komponentah krvi za posameznega bolnika. Nima pa urejene funkcije prenosa rezultatov o odčitanih preiskavah, ki so bile predmet pošiljanja po sistemu telemedicine. Zato je potreben ročni vnos rezultatov preiskav v informacijski sistem DATEC in izdaja izvida iz sistema DATEC. To mora izvesti medicinska sestra sama.

Kljub naštetim pomanjkljivostim telemedicina na področju transfuziologije predstavlja velik napredek in ponuja številne možnosti, ki jih še ne znamo izkoristiti.

ZAKLJUČEK

Sodobna informacijska tehnologija izboljšuje in olajša delu tudi na področju transfuzijske dejavnosti. Čeprav so začetni stroški nabave opreme za telemedicino visoki, pa izboljšave, ki jih prinaša, dolgoročno vodijo do znatnih prihrankov, saj povečujejo varnost zdravljenja s krvjo.

LITERATURA

1. Beskvar M, Meža M. (2008) Telekonzultacije v transfuzijski službi, Skripta (del.verzija): Navodila za delo z aplikacijo telekonzultacije v transfuzijski službi. ZTM, Ljubljana.
2. Breskavar M, Brič I, Tasič J, Meža M, Rožman P. (2004): Telekonzultacije v transfuzijski službi. Zdrav. Vest. ; 73 : 105-8.
3. Aktualna telemedicina.
Dostopno na: <http://www.siol.net/tehnologija/telekomunikacije/2009/03/>, 7.2.2010.

NAROČANJE KRVNIH KOMPONENT IN ODVZEM VZORCA ZA PREDTRANSFUZIJSKE PREISKAVE

Goranka Beguš, dipl.m.s.¹, Vanda Kramar, VMS¹,
Ana Marija Kovačič Tonejc, dipl.m.s.²

¹Univerzitetni klinični center Ljubljana, Klinični oddelek za intenzivno interno medicino,
²Zavod RS za transfuzijsko medicino Ljubljana

NAMEN

Predstaviti in praktično prikazati postopek odvzema vzorca za predtransfuzijske preiskave in postopek naročanja krvnih komponent. Pri tem so upoštevana določila Zakona o preskrbi s krvjo ter Pravilnika o transfuzijskih preiskavah in postopkih ob transfuziji.

VSEBINA

Odvzem vzorca krvi za predtransfuzijsko testiranje pravemu bolniku in njegova identifikacija sta bistvenega pomena za varno transfuzijo. Nove poenotene naročilnice za naročanje krvnih komponent in storitev zagotavljajo večjo preglednost in varnost transfuzije, nepotrebno dodatno jemanje vzorcev krvi bolniku in predstavljajo oporo za kasnejšo uvedbo elektronskega naročanja krvnih komponent.

IDENTIFIKACIJA BOLNIKA PRED JEMANJEM VZORCA ZA TRANSFUZIJSKE PREISKAVE

Pravilnik o transfuzijskih preiskavah in postopkih ob transfuziji navaja (1):

- podatke o bolniku je potrebno napisati na epruveto ob postelji bolnika,
- priporočilo, da imajo bolniki transfuzijsko zapestnico,
- navodila za naročanje in jemanje vzorca pri bolnikih z neznano identiteto,
- podatke na epruveti je potrebno preverit z identifikacijskimi podatki na bolniškem listu,
- pozitivna identifikacija,
- orientacijska določitev krvne skupine (KS) ABO.

Bolnik mora sam povedati svoje ime in rojstne podatke, ki jih nato primerjamo s podatki v njegovi dokumentaciji in na bolnikovi bolnišnični zapestnici, če jo bolnik ima. Taka identifikacija je potrebna tudi kadar je bolnik osebi, ki jemlje vzorec krvi, poznan (1).

Za bolnike z neznano identiteto se uporabljajo transfuzijske zapestnice s črtno kodo s serijskimi številkami, pri čemer morajo za te primere obstajati posebna navodila za naročanje in jemanje vzorca (1).

Za predtransfuzijske preiskave se odvzame 6 ml krvi v sterilno epruveto z antikoagulansom EDTA. Vzorec se takoj ob postelji bolnika označi s črtno kodo, ki je na naročilnici (2). Obvezni podatki na epruveti so še: bolnikovo ime in priimek, datum rojstva ter datum in ura odvzema vzorca. Nečitljivosti podatkov na epruveti se izognemo z uporabo tiskane nalepke s podatki o bolniku.

Če bolnišnica nima enotnega informacijskega sistema povezanega s transfuzijskim

informacijskim sistemom, je potrebna dodatna identifikacija bolnika pri odvzemu vzorca krvi, ki jo predstavlja orientacijska določitev KS ABO. Ta določitev je namenjena preprečevanju administrativnih napak. Obvezna je pri naročanju vseh komponent krvi ali transfuzijskih preiskav za bolnika. Za določitev orientacijske KS ABO na ploščici se uporabi kapljica krvi iz epruvete (EDTA). Rezultat orientacijske določitve KS ABO je potrebno vnesti v označeno polje naročilnice (1).

Če ima bolnik že veljaven izvid KS ABO, RhD in Kell, je treba pri naročanju v ustrezno polje naročilnice vpisati številko izvida in KS. Ponovna orientacijska določitev KS ABO ob jemanju vzorcev ni potrebna (1). Epruveto z vzorcem bolnikove krvi in pripadajočo naročilnico se pošlje v transfuzijsko ustanovo.

NAROČANJE TRANSFUZIJSKIH PREISKAV, STORITEV IN IZDELKOV

Za naročanje krvnih komponent je odgovoren bolnikov lečeči zdravnik (1).

V Sloveniji so v uporabi standardizirani obrazci za naročanje krvnih pripravkov in laboratorijskih preiskav. Naročilnice so enake za vso državo in predstavljajo del obvezne dokumentacije, ki se shranjuje. Oblika naročilnice je določena v skladu s Pravilnikom o vodeni dokumentaciji o uporabi krvi, krvnih pripravkov in zdravil iz krvi (1). V uporabi so naslednje naročilnice:

Naročilnica	Barva naročilnice
Krvni pripravki	Rdeča (1)
Terapevtske storitve	Rdeča (2)
Eritrocitne imunohematološke preiskave	Modra
Mikrobiološke preiskave krvi	Vijoličasta
Trombocitne in granulocitne preiskave	Zelena
Tipizacija HLA v podporo diagnostiki bolezni Tipizacija HLA in ugotavljanje tkivne skladnosti pred presaditvijo krvotvornih matičnih celic Tipizacija HLA in ugotavljanje tkivne skladnosti pred presaditvijo organov	Oranžna

Naročilnica in vzorec morata biti označena z enako črtno kodo. Vsaka naročilnica mora vsebovati naslednje podatke:

- priimek in ime bolnika - preiskovanca,
- datum rojstva,
- identifikacijsko številko (EMŠO, matično številko bolnika, če obstajajo),
- naročnika preiskav (naziv in naslov klinike oz. ordinacije, oddelek in lečeči zdravnik),
- kontaktno telefonsko številko,
- datum in čas naročanja,
- razlog naročila (zdravniška diagnoza in indikacija),
- zahtevane preiskave, storitve in naročeni krvni pripravki,
- stopnja nujnosti preiskav,
- podatki o prejšnjih transfuzijah in nosečnostih (če obstajajo),
- ime naročnika in čitljiv podpis.

Naročila za navzkrižni preizkus morajo vsebovati količino zahtevane krvne komponente in predviden čas (datum in uro) transfuzije oziroma prevzema izvida preiskave. Navedene

morajo biti tudi dodatne zahteve (CMV neg, obsevanje itd.) (1).

Transfuzijski laboratorij mora imeti določena navodila za sprejem vzorca za transfuzijske preiskave. Izoblikovan mora biti tudi način dokumentiranja telefonskih in faksiranih naročil, ter beleženje popravkov in sprememb pisnih naročil.

Telefonska in faksirana naročila lahko sprejema le pooblaščen oseba, katere identiteta, kot tudi datum in ura naročila mora biti zabeležena (1).

ZAKLJUČEK

Navedeni predpisi, navodila in smernice so osnova za pravilen odvzem vzorcev za predtransfuzijsko testiranje in naročanje krvnih komponent. Z doslednim upoštevanjem predpisanih navodil se lahko izognemo morebitnim napakam in s tem zagotovimo večjo varnost zdravljenja bolnikov s krvnimi komponentami.

LITERATURA

1. Kovačič Tonejc A. M., Prtenjak S. (2009) Naročanje in razpošiljanje krvnih komponent. V: Zbornik predavanj Urgentni pacient - usklajenost dela in sodelovanje, Radenci, 15. – 16. 10. 2009. Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije, Zveza strokovnih društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v urgenci, Ljubljana: 45 – 50.
2. Pravilnik o transfuzijskih preiskavah in postopkih ob transfuziji. Ur.l. RS, št. 9/2007.

DOKUMENTACIJA, POZITIVNA IDENTIFIKACIJA BOLNIKA IN OBPOSTELJNI TEST PRED TRANSFUZIJO KRVNIH KOMONENT

Topolšek Aleksandra, dipl. m.s.¹, mag. Cvetka Gregorc, prof. zdr. vzg.²,
Saša Herman, dipl. inž. lab. biomed.²

¹Klinični oddelek za anesteziologijo, perioperativno intenzivno terapijo in terapijo bolečin,
Univerzitetni klinični center Maribor, ²Zavod RS za transfuzijsko medicino, Ljubljana

NAMEN

Predstaviti in praktično prikazati z zakoni in pravilniki predpisano dokumentacijo in pozitivno identifikacijo bolnika ob transfuziji krvnih komponent, katere sestavni del je tudi orientacijska določitev krvne skupine ABO neposredno pred transfuzijo rdeče obarvanih krvnih komponent (eritroci, granulociti).

DOKUMENTACIJA

Zdravnik, ki pri zdravljenju uporablja kri, v sodelovanju s pooblaščen medicinsko sestro vodi dokumentacijo o vsaki uporabljeni enoti krvne komponente. Dokumentacija vsebuje (1, 2, 3, 4):

- pisno privolitev bolnika v zdravljenje s krvjo,
- naročilnico za krvne pripravke,
- izdajnico krvnih komponent,
- zapis o prejemu krvnih komponent na oddelku,
- izvid bolnikove krvne skupine ABO, RhD in Kell (KS),
- izvid navzkrižnega preizkusa (NP) in drugih laboratorijskih preiskav,
- orientacijsko določitev krvne skupine ABO ob postelji bolnika (bedside test),
- transfuzijski karton,
- list opazovanja bolnika med transfuzijo,
- poročilo o porabi krvnih komponent.

Dokumentacija mora omogočiti izsleditev vsake krvne komponente ali zdravila iz krvi vsakega krvodajalca in vsakega prejemnika krvne komponente ali zdravila iz krvi (1).

Pisna privolitev bolnika v zdravljenje s krvjo

Preden bolnik prejme kri ali krvni pripravek, mora pisno potrditi, da je bil obveščen o transfuziji in njenih morebitnih posledicah ter da je dal soglasje zanjo (2). Obrazce za pisno privolitev bolnika v zdravljenje s krvjo pripravijo na klinični oddelkih.

Naročilnica za krvne pripravke

Vsebina in izpolnjevanje naročilnice za krvne pripravke sta predstavljena v predavanju Naročanje krvnih komponent in storitev in Naročanje krvnih komponent in odvzem vzorca bolnikove krvi za predtransfuzijske preiskave.

Izdajnica krvnih komponent

Natisnejo jo v transfuzijski ustanovi ob računalniški izdaji krvne komponente na klinični oddelek. Na njej so zabeleženi:

- podatki o izdani krvni komponenti: številka, naziv, KS, količina, št. izvida navzkrižnega preizkusa;
- podatki o bolniku: ime in priimek, EMŠO, matična številka, bolnišnica in klinični oddelek;
- datum, ura, način izdaje krvne komponente, številka izdajnice;
- podpis osebe, ki je izdala krvno komponento in podpis osebe, ki jo je prevzela.

Zapis o prejemu krvnih komponent na oddelku

Zaradi nadzora transporta krvnih komponent iz transfuzijske ustanove do kliničnega oddelka mora zapis vsebovati najmanj (2):

- ime in priimek ter podpis osebe, ki je kri sprejela,
- čas in datum sprejema.

Ob prevzemu krvne komponente se preveri tudi podatke o bolniku, KS in številke krvi na spremljajoči dokumentaciji: na kopiji naročilnice, na originalnem izvidu KS in / ali NP, na vrečki krvne komponente ter na izdajnici (3). S preverjanjem podatkov lahko odkrijemo neskladnosti in tako preprečimo zamenjave krvnih komponent med transportom.

Izvid bolnikove krvne skupine ABO, RhD in Kell

Določitev KS sistema ABO, RhD in Kell pri bolniku je potrebno pred transfuzijo vseh krvnih komponent (eritrociti, levkociti, trombociti, plazma) (tabela1). Izvid KS in drugih opravljenih preiskav pred transfuzijo mora vsebovati najmanj naslednje podatke:

- podatke za pozitivno identifikacijo bolnika: naziv zdravstvenega zavoda, ki je izdal izvid; ime, priimek, datum rojstva in identifikacijsko (matično) številko bolnika; podatke o naročniku preiskave; številko naročila; številko izvida, datum in čas izdaje izvida; podpis odgovorne osebe.
- podatke o opravljenih laboratorijskih preiskavah KS (1, 5).

Izvid navzkrižnega preizkusa in drugih laboratorijskih preiskav

Izvid navzkrižnega preizkusa (NP) je potreben pred transfuzijo rdeče obarvanih krvnih komponent (eritrociti, granulociti), ki vsebujejo več kot 1 ml eritrocitov (eritrociti vidni s prostim očesom) (tabela1). Z NP in vitro ponazorimo dogajanje ob transfuziji. Izid NP z vsako enoto eritrocitov mora biti negativen. Če ima bolnik eritrocitna protitelesa, je obvezna izvedba popolnega serološkega NP. Izvid NP tako lahko vsebuje tudi podatke o določitvi klinično pomembnih nepričakovanih eritrocitnih protiteles (indirektni Coombsov test - ICT) ter njihovo specifikacijo, ter določitev protiteles vezanih na eritrocite (direktni Coombsov test – DCT). Na NP je zapisana KS ABO, RhD in K in serijske številke vsake enote eritrocitov, s katerimi je bilo opravljeno testiranje skladnosti med eritrociti dajalca in serumom bolnika. Z KS na izvidu NP se primerja rezultat KS obposteljnega testa. Serijska številka enote eritrocitov zapisana na NP mora biti enaka serijski številki na vrečki eritrocitov.

Orientacijska določitev KS ABO ob postelji bolnika

Orientacijska določitev KS ABO ob postelji bolnika (bedside test) je del pozitivne identifikacije bolnika, ki preprečuje usodne zamenjave in administrativne napake. Izvaja jo zdravnik sam ali v sodelovanju s pooblaščenim in usposobljenim medicinsko sestro pod

njegovim nadzorom (2). Tudi obposteljni test se izvaja samo pred transfuzijo krvnih komponent, ki vsebujejo eritrocite, vidne s prostim očesom (levkociti, granulociti) (tabela1). Ločimo (4):

- **popolni obposteljni test:** določitev orientacijske KS ABO bolniku in enoti krvi,
- **delni obposteljni test:** določitev orientacijske KS ABO samo bolniku.

Popolni in delni obposteljni test vključujeta administrativno navzkrižno preverjanje dokumentacije in identifikacijskih številc bolnika in enote krvi. Za zmanjšanje napak je priporočeno, da pozitivno identifikacijo bolnika in enote krvi pred transfuzijo izvedeta skupaj dva zdravstvena delavca: zdravnik in medicinska sestra. Oba preverita in primerjata:

- podatke o identiteti (ime in priimek, rojstni podatki, spol, identifikacijsko številko), ki jih je dal bolnik, s podatki v njegovi dokumentaciji in na njegovi bolnišnični zapestnici ter s podatki na laboratorijskem izvidu KS in NP,
- z obpostelnim testom določeno KS ABO bolnika primerjata s KS na enoti eritrocitov oziroma granulocitov in s KS na bolnikovem izvidu KS, izvidu NP,
- preverita številke (ali presvetlita črtne kode s čitalcem) na izvidu NP in na enotah krvi,
- preverita zunanji izgled in rok uporabe krvne komponente (2, 3, 4).

Boljši način za povečanje varnosti pri identifikaciji bolnika je zapestnica z identifikacijskimi podatki. Zadnje tehnološke izboljšave zapestnic predstavljajo nalepke s črtno kodo, ki omogočajo tudi označevanje vzorcev bolnikove krvi za preiskave skladnosti pred transfuzijo. Pred transfuzijo pa se identičnost bolnika in enote krvi preveri z optičnim čitalcem, ki je povezan z centralnim računalnikom (6).

Tabela 1: Testi skladnosti pred transfuzijo krvnih komponent

testi skladnosti krvne komponente	krvna skupina ABO, RhD, Kell	navzkrižni preiskus	obposteljni test ABO
eritrociti	DA	DA	DA
levkociti	DA	DA	DA
trombociti	DA	NE	NE
plazma	DA	NE	NE

Transfuzijski karton

Transfuzijski karton se opremi z bolnikovimi podatki (nalepka). Na označenem mestu, pod bolnikovo nalepko, je prostor za ORIGINALNI izvid bolnikove KS in žig oddelka. Pod originalno KS se nalepi male nalepke z vrečke s podatki transfundirane krvne komponente. Zabeleži se datum in uro aplikacije enote krvne komponente ter podpis odgovornega zdravnika, ki je aplikacijo krvne komponente odobril.

List za opazovanje bolnika med transfuzijo

Pred, med in po transfuziji se obvezno beleži osnovne vitalne znake bolnika na obrazec »List za opazovanje bolnika med transfuzijo« ali na bolnikov temperaturni list. Na navedeni dokumentaciji morajo biti zabeleženi:

- podatki o bolniku (tiskana nalepka),
- ime in priimek ter podpis osebe, ki je izvedla obposteljni test in administrativno navzkrižno preverjanje dokumentacije in identifikacijskih številc bolnika in enot

- krvi,
- vrsta in številka vsake enote transfundirane krvne komponente,
- izmerjeni vitalni znaki in čas merjenja: frekvenca pulza in dihanja, krvni tlak, telesna temperatura, barva kože, mrzlica, počutje, bolečine, slabost, bruhanje itd.,
- neželeni učinki ob transfuzije krvne komponente,
- terapija odrejena s strani zdravnika (2,3).

Poročilo o porabi krvne komponente

Po končani transfuziji zdravnik izpolni poročilo o dejanski porabi krvnih komponent. Na izdajnici krvnih komponent označi transfundirane enote, v spodnji levi kot izdajnice pa vpiše: datum, uro in se podpiše. Izdajnica je izdana v dvojniki. Zgornji list (original rdeče barve) se arhivira v dokumentacijo bolnika, spodnji list (kopija modre barve) pa se pošlje v transfuzijsko ustanovo. S tem je omogočena sledljivost krvnih komponent ob morebitnem pojavu neželenih učinkov transfundirane krvi pri bolniku ali ob pojavu bolezni pri krvodajalcu.

LITERATURA

1. Pravilnik o vsebini vodene dokumentacije o uporabi krvi, krvnih pripravkov in zdravil iz krvi, vključno z biotehnološkimi nadomestki za kri. Ur. l. RS št. 70/2003; št. 9/2007.
2. Pravilnik o transfuzijskih preiskavah in postopkih ob transfuziji. Uradni list RS št. 9/2007.
3. Šmitek J., Gregorc C. (2008) Posegi zdravstvene nege v zvezi s transfuzijo. V: Venski pristopi, odvzemi krvi in dajanje zdravil / [urednici] Jana Šmitek, Alenka Krist. Ljubljana: Univerzitetni klinični center.
4. Gregorc C. Obposteljni test pred transfuzijo kri. Utrip št.6, 2005, str.31 –33.
5. Pravilnik o obveznem testiranju krvi in komponent krvi. Ur.l. RS št. 100/2002; št. 9/2007.
6. Rožman P. Preventivni ukrepi za izboljšanje varnosti transfuzije in virtualni transfuzijski laboratorij. ZDRAV VEST 2002; 71: 245-9.

TRANSFUZIJA ERITROCITOV, TROMBOCITOV IN PLAZME

Stanka Pipan, VMS¹, Vesna Medvedšek Zakojč, dipl.m.s.²,
Anita Boštjančič, dipl.m.s.³

^{1,2}Univerzitetni klinični center Ljubljana

Klinični oddelek za kirurgijo srca in ožilja

Klinični oddelek za otroško kirurgijo in intenzivno terapijo

³Univerzitetni klinični center Maribor

Klinični oddelek za anesteziologijo, perioperativno intenzivno terapijo in terapijo bolečin

NAMEN

Opisati in prikazati postopke transfuzije eritrocitov, trombocitov in plazme pri odraslih in otrocih ter posebnosti iz klinične prakse pri določenih bolnikih in krvnih komponentah.

UVOD

Transfuzija krvi je poseg, pri katerem prenesemo kri ali sestavino krvi ene osebe (krvodajalca) v krvni obtok druge osebe (prejemnika krvi) (1). Način aplikacije je odvisen od vrste krvne komponente in vrste venskega pristopa. Oblike in količine transfuzije krvnih komponent so prilagojene zdravstvenemu stanju in starosti pacienta. Opisani so postopki po končani transfuziji, dokumentiranje in spremljanje porabe krvnih komponent. Za aplikacijo krvnih komponent potrebujemo pisno privolitev bolnika oz. skrbnika za zdravljenje s krvjo (2).

VENSKI PRISTOPI

Transfuzijo krvi in krvnih komponent izvajamo preko venskih pristopov, ki jih delimo na: periferni venski pristop, osrednji venski pristop, alternativne poti.

Periferni venski pristop pripravi medicinska sestra. Posluhuje se perifernih venskih kanil različnih dolžin in debelin. Pri zagotavljanju venske poti v globoke periferne vene se posluhuje silastičnih katetrov. Osrednje venski pristop pripravi zdravnik z vstavitvijo različnih vrst katetrov (centralni venski, SWG, dializni, Broviak, port, Vigileo, umbilikalni). V nujnih stanjih se posluhuje aplikacije preko alternativnih pristopov, ki jih izvede zdravnik z vstavitvijo intraosalne igle.

SISTEMI ZA APLIKACIJO KRVNIH KOMPONENT

Za aplikacijo krvnih komponent uporabljamo različne transfuzijske sisteme, ki jih pripravi medicinska sestra. Postopek izvede po pravilih asepse. Najpogosteje se uporabljajo transfuzijski gravitacijski sistemi. V pediatriji so to sistemi z dodanim delom za natančno odmerjanje količine pripravkov v mililitrih. Sisteme za pospešeno aplikacijo uporabljamo v primeru masovnih krvavitev in ob hemoragičnem šoku. Vse sisteme lahko priključimo na grelce, tako da pacient dobi ogreto kri na 37⁰C. Med večjimi operativnimi posegi se posluhuje avtotransfuzije preko zbiralnika za kri (Cell Saver).

Za nemoteno aplikacijo krvi in krvnih derivatov predhodno vse transfuzijske sisteme ovlažimo s 0,9% NaCl. Pri otrocih pred aplikacijo fiziološko raztopino izpodrinemo iz

sistema s krvnimi komponentami. Medicinska sestra skrbno nadzoruje hitrost in temperaturo krvne komponente, zlasti če se uporablja grelec (3). Hitrost in volumen krvnih komponent štejemo v skupno bilanco tekočin in ju predpiše zdravnik v skladu s standardnimi in strokovno sprejetimi optimalnimi procesi zdravljenja, ki so v domeni zdravnika. V pripravke se ne sme dodajati zdravil ali drugih raztopin kot so 5% glukoza, ringer laktat itd .

Plazmo ogrevamo oz. talimo v grelcih, ki so temu namenjeni. Delujejo na principu ogrevanja s suhim zrakom segretim na 37⁰C ali ogrete tekočine – grelniki Plasmatherm. Čas taljenja sveže zmrznjene plazme je 20 minut, ogrevanja koncentriranih eritrocitov pa 15 minut. Priporočeno je, da se ne ogreva celotne vrečke, temveč samo sistem napeljan skozi grelce.

Menjava transfuzijskih sistemov je priporočena ob vsaki zamenjavi vrečke oziroma najkasneje po 4-ih urah transfuzije (2). Po izteku posamezne krvne komponente ni potrebno spiranje sistema s fiziološko raztopino.

HITROST IN ČASOVNE OMEJITVE TRANSFUZIJE KRVNIH KOMPONENT

Hitrost transfuzije krvnih komponent odredi zdravnik glede na zdravstveno stanje pacienta oziroma glede na izgubo krvi. Na začetku je hitrost transfuzije 1 ml/min ali 1 kapljica na 3 sekunde oz. 50 ml/uro. V nadaljevanju se lahko pretok pospeši do 100 ml/uro (2).

Časovna omejitev transfuzije glede na vrsto krvne komponente (2):

- plazma: pričetek 20 minut po sprejemu na oddelek, trajanje 30 – 120 minut (izjemoma 4 ure),
- eritrociti: pričetek 30 minut po sprejemu na oddelek, trajanje 2 – 4 ure,
- trombociti: pričetek 20 minut po sprejemu na oddelek, trajanje za 1 terapevtsko dozo 1 – 4 ure.

Glede na to prilagajamo neposreden dvig krvne komponente iz transfuzijske ustanove oz. bolnišničnega depoja.

TRANSFUZIJA KRVNIH KOMPONENT IN OPAZOVANJE PACIENTA

Glede na naročilo zdravnika v transfuzijski ustanovi pripravijo naročeno krvno komponento:

- trombocitni koncentrat je lahko za potrebe v pediatriji razdeljen v dve vrečki,
- koncentrirani eritrociti (z odstranjenimi levkociti – filtrirani koncentrirani eritrociti, obsevani, CMV negativni) se lahko za potrebe v pediatriji razdelijo v manjše doze eritrocitov,
- za odrasle bolnike so enotne vrečke krvnih komponent (količina varira za + ali -10 %).

Medicinska sestra ob prisotnosti zdravnika (prisoten je prvih petnajst minut od pričetka aplikacije) nastavi krvno komponento (3). V zdravstveno dokumentacijo zabeleži vitalne znake (pulz, krvni tlak, frekvenca dihanja, pulzno oksimetrijo – saturacijo, pri otrocih barvo in stanje kože, telesno temperaturo) in splošno bolnikovo počutje (ocena prisotnosti bolečine, mrzlice, slabosti, bruhanja). Meritve ponovi po petnajstih minutah in na trideset minut v času točenja ter ob koncu aplikacije krvne komponente. Če opazimo kakršno koli

odstopanje od izhodiščnega stanja bolnika, ustavimo transfuzijo, i.v. kanal ohranimo z infuzijo 0,9% NaCl in takoj obvestimo vodjo negovalnega tima in zdravnika (1, 2, 4). Ob morebitnih zapletih zdravnik izpolni obrazec za Prijavo neželenega škodljivega učinka transfuzije (5).

POSTOPKI PO KONČANI TRANSFUZIJI

Postopek po končani aplikaciji eritrocitov, sveže zmrznjene plazme ali trombocitov se po oddelkih razlikuje. V Univerzitetnem kliničnem centru (UKC) Ljubljana na Kliničnem oddelku otroške kirurgije v intenzivni terapiji pripravek ostane ob otroku še 12 ur. Naslednjih 12 ur shranjujejo vrečke v za to namenjenem prostoru (nečisti prostor). Nato ga zavržejo v embalažo za infektivne odpadke. Na Kliničnem oddelku za kirurgijo srca in ožilja vrečko po uporabi zavržejo in jih ne shranijo na oddelku. V Univerzitetnem kliničnem centru (UKC) Maribor na oddelku za anestezijo porabljene vrečke enot krvi in krvnih pripravkov hranijo do konca operativnega posega in jih skupaj s sistemom zavržejo med infektivne odpadke.

Porabo krvnih komponent se spremlja za vsakega posameznega pacienta in se beleži neposredno v bolnikovo dokumentacijo. Spremlja se porabo krvnih komponent za celotni oddelek glede na pacientovo diagnozo, krvno skupino, dejansko prejeto količino krvne komponente, krvno skupino in čas naročila. V UKC Ljubljana na Kliničnem oddelku za kirurgijo srca in ožilja vračajo drugi izvod izdajnice nazaj na Zavod RS za transfuzijsko medicino za povratno informacijo, kaj je bolnik dejansko dobil. V UKC Maribor na oddelku za anestezijo prav tako vračajo drugi izvod izdajnice na oddelek za transfuziologijo, kjer se nahaja depo krvi in krvnih pripravkov.

ZAKLJUČEK

Za kakovostno izvedbo postopkov transfuzije krvnih komponent mora vsak udeleženec v procesu izvesti svoje naloge v skladu s strokovnimi navodili in v okviru svojih poklicnih kompetenc. Tako preprečimo strokovne napake in nepotrebno izgubo časa.

LITERATURA

1. Šmitek J., Krist A. (2008) Venski pristopi, odvzemi krvi, dajanje zdravil. [urednici] Jana Šmitek, Alenka Krist. Ljubljana: Univerzitetni klinični center.
2. Pravilnik o transfuzijskih preiskavah in postopkih ob transfuziji. Ur. l. RS, št. 9/2007.
3. Černelč P (2005). Vloga zdravnika pri postopkih transfuzije krvi. Dostopno na: <http://www.ztm.si/res/publication/1084.pdf> 14.2.2009.
4. Kisner N, Rozman M, Klasinc M, Pernat S (2001). Zdravstvena nega. Maribor: Založba Obzorja, 251- 70.
5. Pravilnik o hemovigilanci. Ur. l. RS, št. 9/2007.

MASIVNA TRANSFUZIJA PRI BOLNIKU NA ODDELKU INTENZIVNE TERAPIJE

Iza Repe, dipl.m.s., Vesna Makovec, dipl.m.s.
Univerzitetni klinični center Ljubljana

Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok
Oddelek za intenzivno terapijo

POVZETEK

S transfuzijo bolnikom pogosto rešimo življenje. V prispevku je predstavljena zdravstvena nega bolnika z masivno transfuzijo na oddelku intenzivne terapije.

Na oddelku za intenzivno terapijo zdravimo življenjsko ogrožene bolnike, ki zaradi poškodbe ali zapletov bolezni pogosto potrebujejo masivno transfuzijo. O masivni transfuziji govorimo, ko bolniku zamenjamo celoten volumen njegove krvi s koncentriranimi eritrociti dajalca v 24 urah ali ko bolnik prejme transfuzijo desetih enot (po 500 ml) krvi v nekaj urah.

Namen prispevka je predstavitev vloge medicinske sestre, pomen njenega strokovnega znanja, izkušenj, hitrega in učinkovitega ukrepanja ter zdravstvene nege bolnika z masivno transfuzijo. Izpostavljeni so medicinski problemi in problemi zdravstvene nege s katerimi se srečujemo.

V zaključku je podana vizija za izboljšanje kakovosti našega dela na področju zdravstvene nege pri bolniku, ki potrebuje masivno transfuzijo.

Ključne besede: masivna transfuzija, zdravstvena nega, intenzivna terapija

UVOD

Na oddelku intenzivne terapije se zdravijo življenjsko ogroženi bolniki zaradi odpovedi enega ali več organskih sistemov po bolezni, poškodbi ali obsežni operaciji. Bolniki v intenzivni terapiji imajo ogrožene ali začasno izpadle pomembne funkcije organov ali organskih sistemov (odpoved ledvične, respiracijske, kardiovaskularne funkcije). Intenzivna terapija zagotavlja življenjsko ogroženemu bolniku podporo ali popolno nadomeščanje oslabljenih oziroma izpadle funkcije posameznih organov.

Transfuzija krvi in krvnih sestavin je pogosta in pomembna oblika zdravljenja bolnikov v enoti intenzivne terapije. Transfuzija krvi je specifično področje, kjer delo medicinske sestre (MS) temelji na delitvi delovnih nalog in odgovornosti med MS in zdravnikom.

Masivna krvavitev se pojavlja pri internističnih in kirurških bolnikih, najpogosteje pa spremlja bolnike s hudimi poškodbami. Posledica masivne krvavitve je hemoragični šok, zaradi katerega je prekrvavitev in s tem preskrba organov in organskih sistemov s kisikom nezadostna. Zato je normalno delovanje le-teh prizadeto, prav tako je moteno tudi strjevanje krvi. Masivno krvavitev definiramo kot izgubo enkratnega volumna cirkulirajoče krvi v 24 urah ali kot izgubo 50% volumna cirkulirajoče krvi v treh urah ali kot izgubo 150 mililitrov krvi na minuto (50% volumna cirkulirajoče krvi v 20 minutah) (1).

BOLNIK Z MASIVNO KRVAVITVIJO V ENOTI INTENZIVNE TERAPIJE

Zdravstveno stanje bolnika z masivno krvavitvijo je izpostavljeno hitrim in nenadnim spremembam, kar zahteva hitro in ustrezno ukrepanje zdravstvenega tima.

Vzdrževanje normovolemije, normotermije, normotenzije in primerne oksiformne kapacitete krvi so osnovna načela zdravljenja bolnikov z masivno krvavitvijo, s katerimi preprečimo ali omilimo že prisotne motnje v strjevanju krvi. Ogrevanje in nadomeščanje volumna s kristaloidnimi in koloidnimi raztopinami sta tako prva ukrepa pri bolnikih z masivno krvavitvijo. Takoj, ko je mogoče, pa temu sledi transfuzija koncentriranih eritrocitov (KE), faktorjev strjevanja krvi s sveže zmrznjeno plazmo (SZP) in trombocitov s trombocitno plazmo. Ob tem je potrebno odkriti vzrok in/ali mesto krvavitve ter, če je potrebno, čim prej pristopiti k operativnemu posegu (1).

Kristaloidi (npr. 0.9%NaCl) v zmernih količinah privedejo do hemodilucije (20 - 30%) in s tem do povečane tvorbe trombina in zato do hiperkoagulabilnega stanja. Kristaloidi v velikih količinah pa privedejo do velike dilucije (>40%) faktorjev strjevanja krvi in trombocitov, kar posledično zmanjša zmožnost strjevanja krvi.

Koloidi (plazemski nadomestki) so raztopine, s katerimi povečamo prostornino tekočine v ožilju, na račun svoje prostornine in na račun tekočine, ki jo pritegnejo iz tkiv. Tako začasno zvišajo sistemski krvni tlak in premostijo čas do transfuzije. Koloidi pa imajo hemodilucijski učinek in okvarjajo primarno hemostazo in zmanjšujejo tvorbo trombina. Posledično je zmanjšana tvorba fibrina in krvni strdek je krhkejši. Večje količine koloidnih raztopin privedejo do znatnega padca vrednosti hemoglobina, koncentracije faktorjev strjevanja krvi in števila trombocitov.

Vzdrževanje normotermije prepreči oziroma zmanjša negativne dejavnike hipotermije. Hipotermija (telesna temperatura pod 35°C) upočasni aktivnost faktorjev strjevanja krvi, sintezo faktorjev koagulacije, aktivira fibrinolizo in reverzibilno oslabi funkcijo trombocitov. Zaradi hipotermije so lahko lažno negativni laboratorijski testi hemostaze.

Eritrociti imajo velik vpliv na hemostazo, ker vplivajo na biokemične procese in funkcijo aktiviranih trombocitov. Eritrociti »odrivajo«
trombocite k žilni steni in tako pospešijo adhezijo trombocitov na poškodovano žilno steno. Pri nižjih vrednostih hematokrita je čas krvavitve podaljšan in se s transfuzijo eritrocitov kljub trompocitopeniji ponovno normalizira. Eritrociti izboljšajo tudi oksiformno funkcijo krvi.

Sveža zmrznjena plazma (SZP) služi za nadomeščanje faktorjev strjevanja krvi. Ob transfuziji 10 enot KE, se zaradi dilucije koncentracija faktorjev strjevanja krvi zniža za 25% normalne vrednosti. Dilucija faktorjev koagulacije pri bolnikih z masivno transfuzijo se odraža v podaljšanem protrombinskem času (PČ/INR) in aktiviranem parcialnem tromboplastinskem času (aPTČ). Za primerno koagulacijo je potrebna vsaj minimalna koncentracija faktorjev strjevanja krvi, ki znaša vsaj 20% - 30% normalne vrednosti. Kadar ostaja koncentracija fibrinogena nizka, kljub zdravljenju z SZP, dodajamo krioprecipitat.

Trombocitno plazmo apliciramo glede na laboratorijske izvide in klinično sliko. Vsakih 10 - 12 enot KE zniža število trombocitov za cca 50%. Število trombocitov pri krvavečem bolniku naj bo višje od $50 \times 10^9/l$, pri bolnikih s poškodbo glave pa višje od $100 \times 10^9/l$.

Aktiviran rekombinantni faktor VIIa (rFVIIa) se je izkazal kot primerno zdravilo za zaustavljanje krvavitev pri motnjah hemostaze. Uporabljamo ga takrat, ko s standardnimi sredstvi (8 enot KE, SZP, trombocitna plazma) krvavitve ne moremo ustaviti. Prvotno je

rFVIIa registriran za zdravljenje krvavitve pri hemofiliji (2).

VLOGA MEDICINSKE SESTRE PRI BOLNIKU Z MASIVNO KRVAVITVIJO

Pomembno vlogo pri bolniku z masivno krvavitvijo ima v zdravstvenem timu MS, ki mora imeti veliko strokovnega znanja in izkušenj, biti mora natančna, sposobna hitrega mišljenja, kritične presoje in reševanja problemov, sposobna dobre komunikacije in sodelovanja v timu. V enoti intenzivne terapije (EIT) so za transfuzijo in postopke v zvezi s transfuzijo zadolženi zdravniki, MS – vodje tima, prav tako pa tudi MS ob bolniku.

Naloga MS pri bolniku, ki potrebuje masivno transfuzijo:

- odvzem krvi bolniku za transfuzijske preiskave, pravilna identifikacija bolnika in natančna označitev vzorca krvi;
- sodelovanje pri določanju bolnikove krvne skupine ABO na ploščici;
- izpolnjevanje naročilnice za transfuzijo;
- koordinacija med oddelkom, kurirsko službo in transfuzijsko ustanovo;
- vzpostavitev ustrezne intravenozne (i.v.) periferne poti in priprava ustreznega transfuzijskega sistema;
- prejem krvnih pripravkov na oddelek in pravilno hranjenje le-teh;
- preverjanje skladnosti transfuzije oz. prve faze po telefonu;
- sodelovanje pri identifikaciji bolnika in ustreznosti krvnih pripravkov;
- aplikacija krvnih pripravkov in opazovanje bolnika med transfuzijo;
- dokumentacija (transfuzijski karton, temperaturni list, poročilo zdravstvene nege);
- pravilno ukrepanje ob neželenih učinkih transfuzije;
- ustrezno in pravočasno vračanje neporabljenih komponent krvi nazaj v transfuzijsko ustanovo.

Transfuzija krvi v današnjem času predstavlja varen in učinkovit način zdravljenja. Večinoma poteka brez zapletov, v nekaterih primerih pa jo spremljajo škodljivi neželeni učinki transfuzije. Ti so lahko posledica napak v členih transfuzijske verige »od vene krvodajalca, do vene bolnika«, bolnikovega imunskega odziva ali neimunskih zapletov transfuzije (3).

ZDRAVSTVENA NEGA BOLNIKA Z MASIVNO TRANSFUZIJO

Zdravstvena nega (ZN) življenjsko ogroženega bolnika je prvenstvena naloga in samostojna naloga medicinske sestre (MS) v enoti intenzivne terapije (EIT). Naloga MS v EIT je nudenje popolne oskrbe in podpore nezmožnemu bolniku in tudi njegovim svojcem. Nadzor in ZN bolnika z masivno krvavitvijo potekata hkrati in skladno z izvajanjem diagnostično terapevtskih ukrepov. Glede na bolnikovo zdravstveno stanje je potrebno upoštevati prednosti – nenadne spremembe bolnikovega zdravstvenega stanja narekujejo prednost izvajanja terapevtskih ukrepov po navodilih zdravnika pred postopki ZN.

Neprekinjen nadzor in opazovanje življenjskih funkcij bolnika z masivno krvavitvijo in posledično z masivno transfuzijo je ena izmed glavnih in pomembnih nalog MS v EIT. MS v EIT je stalno prisotna ob bolniku. Pri neprekinjenem nadzoru bolnikovih življenjskih funkcij so MS v pomoč številne aparature. Kljub moderni tehniki pa se mora MS pri opazovanju bolnika najbolj zanesti na svoja čutila. S svojimi čutili lahko MS prepozna

spremembe pri bolniku, še preden le-te dokažemo z diagnostično metodo. Na primer z dotikom podlahti lahko pri bolniku ugotovimo stanje kože in pulz, hkrati pa vzpostavimo osebni stik z bolnikom.

Individualno opazovanje bolnika zahteva od MS veliko mero skrbnosti in natančnosti, ki sta podkrepjena s strokovnim znanjem in praktičnimi izkušnjami. Obvladovanje reka »Know – how« (vedeti kako) je nepogrešljivo in hkrati predstavlja veliko umetnost poklica MS.

MS pri bolniku z masivno krvavitvijo opazuje in nadzira:

- bolnikove vitalne funkcije – pulz, krvni tlak, dihanje, telesno temperaturo, nasičenost periferne arterijske krvi s kisikom (SaO₂), bolnikov zunanji videz (bledico, cianozo, znojenje);
- nevrološke reakcije bolnika – stanje zavesti, reakcijo zenic, motorični in verbalni odziv bolnika;
- drenažne sisteme – količino in izgled drenirane vsebine, prehodnost drenaž, fiksacijo;
- žilne katetre – prehodnost, fiksacijo;
- operativne rane – krvavitve, dehiscenco, sekrecijo;
- aplikacijo infuzijskih raztopin, krvnih pripravkov, specifičnih zdravil – stranskih učinkov in ev. pojav alergičnih reakcij;
- izločanje urina in odvajanje blata – količina, videz, konzistenca;
- pravilno delovanje aparatur;
- specifičen nadzor po poškodbi in/ali operaciji glave, toraksa, abdomna, okončin.

MS vse podatke enkrat na uro (pri transfuziji na 15 minut) dokumentira na temperaturni list oz. na drugo ustrezno dokumentacijo, posebnosti ZN v poročilo ZN. Vsa nenadna odstopanja od normale dokumentira takoj, ne glede na čas in ukrepa v okviru svojih pristojnosti, o spremembah obvesti zdravnika in ravna po njegovih navodilih.

ZAGOTAVLJANJE OSNOVNIH ŽIVLJENJSKIH AKTIVNOSTI PRI BOLNIKU Z MASIVNO TRANSFUZIJO

Bolnik z masivno krvavitvijo v EIT je pri zadovoljevanju osnovnih življenjskih potreb popolnoma odvisen, le redko delno odvisen od MS. Moteno je zadovoljevanje vseh 14 življenjskih aktivnosti po teoretičnem modelu Virginie Henderson. V nadaljevanju so izpostavljeni problemi ZN pri bolniku z masivno transfuzijo v EIT.

Zagotavljanje varnosti bolnika – varnost bolnika med transfuzijo je najpomembnejša naloga MS. MS mora poskrbeti za varnost bolnika v vseh pogledih. MS mora bolniku zagotoviti vse pogoje varne transfuzije (pravilna identifikacija bolnika – zapestnice, črtne kode, naročanje ustreznih krvnih komponent, preverjanje skladnosti med prejemnikom in enotami krvnih komponent, uporaba ustreznih transfuzijskih sistemov (200 ali 40 mikronski filter) in pravočasna menjava le-teh (max. 6 ur), preverjanje izgleda krvnih komponent in roka uporabe, skrb za pravilno shranjevanje krvnih komponent, uporaba plazmaterma za taljenje SZP in ogrevanje KE, zagotavljanje asepse in preprečevanje možnih zapletov transfuzije (4).

Učenje - bolnika, ki potrebuje masivno transfuzijo ponavadi ne moremo informirati o pomembnosti transfuzije, njenih pozitivnih učinkih na zdravje in o možnih neželenih učinkih transfuzije, prav tako ne moremo pridobiti bolnikovega soglasja za transfuzijo

krvi. V teh primerih podpišeta soglasje lečeči zdravnik in MS (4).

Dihanje – bolniki so po poškodbah in večjih operacijah, ki potrebujejo masivno transfuzijo, običajno mehansko predihavani, MS skrbi za neprekinjen nadzor mehansko predihavanega bolnika, za zagotavljanje prehodnosti dihalnih poti, ustrezno vlaženje in čiščenje ustne votline.

Prehranjevanje in pitje – bolnik, ki prejema masivno transfuzijo/krvavi, je na karenci. Nadomeščanje tekočin s kristaloidi in koloidi je usmerjeno v vzdrževanje življenjskih funkcij.

Vzdrževanje telesne temperature – bolnik, ki masivno krvavi in dobiva masivno transfuzijo, se lahko zelo hitro podhladi (hipotermija ima negativne učinke na hemostazo). Pri bolniku je potrebno vzdrževati normotermijo, ki se doseže z aktivnim ogrevanjem bolnika z zračno grelno blazino, ogrevanjem krvnih pripravkov in infuzijskih tekočin.

Zagotavljanje telesne čistoče – glede na zdravstveno stanje se pri bolniku izvaja posteljna kopal in menjava posteljnega perila ter anogenitalna nega le, če je to nujno, nega in zaščita oči in kože pa se lahko opravi.

Izločanje in odvajanje – v fazi masivne transfuzije je pomembno stalno (na 1 uro ali še pogosteje) spremljanje urne diureze (vstavitev stalnega urinskega katetra), opazovanje blata (primesi, melena) in ev. izločene želodčne vsebine.

Zagotavljanje ustrezne lege bolnika – zagotovitev ustrezne lege bolniku glede na njegovo zdravstveno stanje (Trendelenburgov položaj) in poškodbo/obolenje.

Oblačenje in slačenje – zaradi lažjega opazovanja bolnikovih življenjskih funkcij, krvavitve in možnih neželenih učinkov transfuzije bolniki niso oblečeni. Poskrbeti je potrebno za pokrivanje bolnika in njegovo intimnost.

Spanje in počitek – večina bolnikov v EIT, ki prejema masivno masivno transfuzijo je sediranih in analgeziranih, kljub temu jim je ponoči potrebno zagotoviti vsaj minimalne pogoje za spanje (ustrezno svetlobo, tišino).

Zagotavljanje verskih potreb – je lahko prav pri masivni transfuziji sporno pri določenih verskih skupinah (Jehove priče). Potreba po masivni transfuziji je za bolnika ponavadi življenjsko pomembna in je ne moremo nadomestiti z drugimi alternativami. Jehove priče in drugi, ki iz različnih vzrokov odklanjajo transfuzijo, zdravstvene delavce pogosto postavljajo v hude etične dileme.

ZAKLJUČEK

Preživetje bolnikov z masivno krvavitvijo je neposredno odvisno od uspešnega nadomeščanja krvi ter obnovitve pretoka in oksiformne kapacitete krvi. Odvisno je tudi od skladnega delovanja in dobrega medsebojnega sodelovanja celotnega multidisciplinarnega tima, ki sodeluje pri masivni transfuziji. V EIT so pogosto prisotni organizacijski problemi (npr.: naročeno preveč krvnih pripravkov, za transport krvnih pripravkov se porabi preveč časa). Vse to bi se lahko rešilo, če bi v UKC deloval depo za vse krvne pripravke.

Kri je nenadomestljiva in dragocena življenjska tekočina, zato morajo vsi, ki kakor koli sodelujejo pri transfuziji krvi, z njo ravnati pazljivo in odgovorno.

LITERATURA

1. Stecher A (2009): Bolnik z veliko izgubo krvi. 18. Mednarodni kongres intenzivne medicine in 15. Seminar intenzivne medicine za medicinske sestre in zdravstvene tehnike. Zbornik predavanj. Bled.
2. Bider D. et al. (2004): Nevarnosti transfuzije.
Dostopno na: [http://www.google.si/#hl=sl;source=hp;a=masivna transfuzija;btnG=iskanje;google meta=aq= masivna transfuzija fp=46e23d008c54e0a4](http://www.google.si/#hl=sl;source=hp;a=masivna%20transfuzija;btnG=iskanje;google_meta=aq=masivna%20transfuzija;fp=46e23d008c54e0a4)
3. Maček M. et al.(2004): Imunohematološka obravnava škodljivih neželenih učinkov transfuzije krvi. Zdrav Vest 73; 101 – 4.
4. Pravilnik o transfuzijskih preiskavah in postopkih ob transfuziji. Uradni list RS št. 9 / 2007.

MASIVNA TRANSFUZIJA PRI POLITRAVMATIZIRANEM PACIENTU

Zlatko Grubešić, dipl.zn., Magdalena Prelovšek, dipl.m.s.,
mag. Aleksandra Stjepanović Vračar, viš.med.ses., univ.dipl.org.
Univerzitetni klinični center Ljubljana

Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok

IZVLEČEK

Politratvmatizirani pacienti so zaradi poškodb več organskih sistemov zelo pogosto življenjsko ogroženi. Zaradi zunanje ali notranje krvavitve so izpostavljeni velikim izgubam krvi, kar vodi v šokovna stanja. Neizogibna spremljevalka tekočinske resolucije pri pacientih z veliko izgubo krvi je masivna transfuzija. Posledica masivne transfuzije je poleg pomanjkanja koncentriranih eritrocitov, tudi pomanjkanje faktorjev strjevanja krvi. Namen članka je predstaviti pristop in oskrbo politratvmatiziranih pacientov z masivno transfuzijo, s poudarkom na najnovejših smernicah pri zdravljenju koagulopatije. Izpostavljena je vloga medicinske sestre pri oskrbi in izvajanju postopkov med transfuzijo krvnih pripravkov.

Predstavljen je tudi prikaz primera oskrbe politratvmatiziranega pacienta, ki je potreboval takojšnjo kirurško oskrbo in masivno transfuzijo.

Ključne besede: politratvma, masivna transfuzija, pomanjkanje faktorjev strjevanja krvi, vloga medicinske sestre

UVOD

Anestezijske medicinske sestre sodelujemo pri vseh postopkih in posegih pri oskrbi življenjsko ogroženih pacientov. Pri politratvmatiziranih pacientih, kjer je ob velikih izgubah krvi potrebna tudi masivna transfuzija, je delo toliko zahtevnejše, pri čemer je potrebno upoštevati, da je tudi čas močno omejen. Od medicinske sestre se pričakuje brezhibnost, usposobljenost, znanje, izkušnje, ter dobro poznavanje vseh protokolov obravnave pacientov, ki potrebujejo masivno transfuzijo. Prispevek v nadaljevanju omenjeno tudi prikazuje.

OSKRBA POLITRAVMATIZIRANEGA PACIENTA Z VEČJO IZGUBO KRVI

Ob sprejemu politratvmatiziranega pacienta je potrebno s primarnim pregledom ugotoviti in odpraviti življenjsko ogrožujoča stanja, med katera sodi tudi masivna krvavitev. V primeru prisotne masivne krvavitve, je potrebno nemudoma posvetiti pozornost nestabilnemu krvnemu obtoku. Pri poškodbah gre največkrat za hipovolemijo zaradi izkrvavitve. To navadno vodi do šoka ali celo do srčnega zastoja. Čim prej je potrebno nadomestiti izgubljene tekočine. S tem namenom se vzpostavi vsaj dve venski poti, z uporabo kanil čim večjega premera (G 14 ali G 16). Dodatno se poleg vstavitve osrednjega venskega katetra vzpostavi dodatna centralna venska pot širokega premera, z namenom hitrega dovajanja infuzijskih tekočin. Le to nam omogoča aparaturna za pospešeno dovajanje in sočasno ogrevanje infuzijskih tekočin RIS (Rapid Infusion System).

S sekundarnim pregledom je potrebno čim hitreje odkriti vzrok in mesto krvavitve. Krvavitve v mehka tkiva so pri poškodbah dolgih kosti navadno očitne, manj vidne so

krvavitve v prsni koš, trebuh in medenico. Pri zunanji krvavitvi se poskuša v času do dokončne kirurške oskrbe, zaustaviti krvavitev s kompresijo na mestu poškodbe. Pri notranji krvavitvi pa je potrebno poškodovanca čim prej pripraviti na operativni poseg. Pozornost velja posvetiti predvsem tistim krvavitvam, ki se jih lahko z operativnim posegom ustavi (1).

Tekočine nadomeščamo s koloidi (Haes 130/0,4). Do izključitve nekontrolirane krvavitve uporabljamo principe hipotenzivne resuscitacije. Pri hipotenzivnih poškodovancih naročimo koncentrirane eritrocite iz 3000 ml krvi (6 enot), 6 enot sveže zmrznjene plazme in koncentrirane trombocite iz 3000 ml krvi. Krvne elemente nadomeščamo v razmerju 1:1:1. Pri poškodovancih, ki se slabo odzovejo na nadomeščanje tekočin računamo z nekontrolirano krvavitvijo in zgodaj pričnemo z nadomeščanjem krvnih elementov ter uporabo koncentratov faktorjev strjevanja krvi (Octaplex® ali NovoSeven®) (10).

Na začetku je izredno težko ugotoviti, koliko tekočin bo poškodovanec potreboval, zato se najprej nadomesti ocenjeno izgubo in se nato stanje poškodovanca znova presoja. Ocena temelji na klinični sliki šoka. Klasifikacija šoka na štiri stopnje je primerna metoda za grobo oceno izgube (1), ki jo prikazuje tabela 1.

Tabela 1: Ocena izgube glede na klinično sliko (2).

S	Izguba (ml)	% TBV	Zavest	Sist. krv.tlak	Diast. krv.tlak	Frekv. dihanja	Frekv. srca	Diureza (ml/h)
1	<750	0-15	Vznemirjen	N	N	14-20	<100	>30
2	750-1500	15-30	Razdražen	N	↑	20-30	>100	20-30
3	1500-2000	30-40	Zmeden	↓	↓	30-40	>120	5-15
4	>2000	>40	Nezavesten	↓↓	↓↓	>40	>140	0

S = stopnja šoka

TBV = celoten volumen krvi (total blood volume)

MASIVNA TRANSFUZIJA IN NADOMEŠČANJE FAKTORJEV STRJEVANJA KRVI

Masivna transfuzija je skoraj neizogibna spremljevalka tekočinske resuscitacije politravmatiziranih pacientov. Po definiciji pomeni zamenjavo pacientove krvi s koncentriranimi eritrociti v 24 urah ali transfuzijo 10 - ih enot koncentriranih eritrocitov v nekaj urah. Ker je poleg volumna pomembna tudi hitrost izgube krvi, je masivna transfuzija opredeljena tudi kot transfuzija 50 % pacientovega krvnega volumna v 3 urah ali transfuzija s hitrostjo več kot 150 ml na minuto (1).

Nadomeščanje izgubljenega krvnega volumna s koncentriranimi eritrociti pa pomeni tudi razredčenje faktorjev strjevanja krvi in trombocitov. Problem je predvsem v pomanjkanju fibrinogena v pripravkih koncentriranih eritrocitov. Posledica masivne krvavitve, ki presega enkratni volumen pacientove krvi v 24 urah, je tudi pomanjkanje faktorjev strjevanja krvi (razredčitvena koagulopatija). Le te se nadomešča s sveže zmrznjeno plazmo, ki vsebuje faktorje strjevanja krvi, kateri pospešujejo koagulacijo. Pri akutni krvavitvi je sveža zmrznjena plazma indicirana pri koagulopatiji, zaradi pomanjkanja več faktorjev strjevanja krvi. Pomanjkanje faktorjev strjevanja krvi se opredeli z laboratorijskimi preiskavami, v katere je vključen protrombinski čas (PČ) in aktivirani

parcialni protrombinski čas (aPTČ) (4). Motnja hemostaze pri akutni krvavitvi je pogosto povezana tudi s trombocitopenijo. Potrebno je dati koncentrirane trombocite, zmanjša se koncentracija faktorjev strjevanja krvi, podaljša se PČ in aPTČ. Pojavi se hipofibrinogenemija, pri kateri aktivnost drugih faktorjev strjevanja krvi doseže kritično vrednost (5). Le te nadomeščamo z zdravili, ki vsebujejo rekombinantni faktor VIIa (NovoSeven®), protrombinski kompleks ali faktorje strjevanja krvi II, VII, IX in X (Octaplex®) in fibrinogen (Haemocomplettan®) (6).

Zdravilna učinkovina zdravila NovoSeven®, eptakog alfa, je skoraj enaka človeški beljakovini, imenovani faktor VII in deluje na enak način. Faktor VII v telesu sodeluje pri strjevanju krvi. Aktivira faktor X, ki sproži proces strjevanja krvi. Z aktiviranjem faktorja X, zdravilo NovoSeven vzpostavi začasen nadzor nad motnjo strjevanja krvi (11).

Humani protrombinski kompleks (Octaplex®) vsebuje od vitamina K odvisne humane faktorje strjevanja krvi II, VII, IX in X (12).

Haemocomplettan® je koncentrat fibrinogena, koagulacijskega faktorja I, pridobljenega iz človeške plazme (13). Fibrinogen je topna krvna beljakovina, ki se v procesu strjevanja krvi pretvori v fibrin v obliki vlaken. Skupaj s trombociti napravi strdek.

LABORATORIJSKA DIAGNOSTIKA

Klasični testi koagulacije trajajo dolgo, zajamejo le nekatere plazemske komponente koagulacije, so pomanjkljivi in ni možno predvideti krvavitve (7).

V izogib odločanju “na slepo” pri večjih krvavitvah, smo na našem kliničnem oddelku pričeli s ciljno laboratorijsko diagnostiko s pomočjo rotacijske trombelastometrije (ROTEM). Rotacijska trombelastometrija je hitra preiskava, ki odkriva motnje v interakciji plazemskih faktorjev, trombocitov in fibrinolize ter prikaže kompleksne motnje hemostaze. Ciljano pokaže potrebo po uporabi faktorjev strjevanja krvi in fibrinolitikov, ki sodelujejo oziroma sprožijo proces strjevanja krvi. Na ta način se lahko ciljno naroča koncentrirane eritrocite, svežo zmrznjeno plazmo in koncentrirane trombocite (7).

V Univerzitetnem kliničnem centru Ljubljana je novoustanovljena delovna skupina oziroma interdisciplinarni tim za diagnostiko in terapijo perioperativnih motenj strjevanja krvi sestavljen algoritem zdravljenja, kjer bi bilo s pomočjo trombelastografije zdravljenje ciljano.

Protokol zdravljenja je sledeč:

- Stabilizacija osnovnih pogojev (profilaksa)
 - temperatura > 34°C, pH krvi > 7,2, ionizirani kalcij > 0,9 mmol/l;
- Nadomeščanje eritrocitov (koncentrirani eritrociti)
 - hemoglobin > 100, hematokrit > 0,30;
- Inhibicija potencialne fibrinolize
 - Cyklokapron® bolus 2-4 g, teče v infuziji 1-2 mg/kg/min;
- Nadomeščanje koagulacijskih faktorjev
 - sveža zmrznjena plazma 30 ml/kg (12 enot),
 - Fibrinogen 2-4-6 g, cilj > 1,5 g/l,
 - Protrombinski kompleks 1200-2400 i.e. (20-25-40 i.e./kg telesne teže);
- Nespecifična aktivacija trombocitov
 - Desmopresin (Minirin®) 0,3 µg/kg telesne teže;

- Nadomeščanje trombocitov
 - koncentrirani trombociti 1-2 enoti (trombociti > 100.000);
- Faktor VIIa 90 µg/kg telesne teže (7).

VLOGA MEDICINSKE SESTRE

Ob sprejemu in primarnem pregledu politravmatiziranega pacienta z veliko izgubo krvi, se takoj predvidi potreba po hitrem nadomeščanju tekočin. V ta namen medicinska sestra v najkrajšem času poskuša zagotoviti dve širši venski poti. Mehanizem poškodbe, ki je pripeljal do velike izgube krvi, hemodinamska nestabilnost in šokovno stanje pacienta, so odločilni dejavniki za takojšnje transfundiranje koncentriranih eritrocitov. Najhitrejšo naročilo krvi in krvnih pripravkov na Zavodu za transfuzijsko medicino poteka po tako imenovanem postopku "1. faza po telefonu", pri čemer je od naročila, lahko kri dostavljena najhitreje v času dvajsetih minut. To je čas, ki je lahko za pacientovo preživetje odločilnega pomena, zato se pacientu transfundirajo koncentrirani eritrociti krvne skupine O RhD negativni, ki so hranjeni za nujne primere v depozitu Urgentnega kirurškega bloka.

Medicinska sestra je odgovorna za ustrezen odvzem vzorca pacientove krvi in za naročanje krvnih komponent. Vzorec krvi mora biti ustrezno označen z do tedaj znanimi podatki o identiteti pacienta. Ti podatki morajo biti enaki podatkom na sicer natančno in jedrnato izpolnjeni naročilnici, ki se jo z vzorcem pošlje na Zavod za transfuzijsko medicino. V primeru, da je pacient pred naročilom krvi že prejemal koncentrirane eritrocite krvne skupine O RhD negativne, je ta podatek potrebno označiti pri naročilu. V primeru, da pride do pomanjkljivega navajanja podatkov, se bodo le-ti dodatno preverjali in izgubljen bo čas v katerem bi pacient moral prejeti kri. V izogib nedopustni izgubi časa mora medicinska sestra poskrbeti za točnost in verodostojnost podatkov ter učinkovito komunikacijo. Za transport krvnih pripravkov pri življenjsko ogroženem pacientu je vzpostavljen protokol, pa vendar v določenih okoliščinah prihaja do odstopanj in v takšnih primerih mora medicinska sestra poskrbeti za najhitrejšo obliko transporta.

Dajanje krvi in krvnih pripravkov pri masivni transfuziji poteka zelo hitro. Pred aplikacijo je potrebno preveriti skladnost krvnih komponent s krvjo poškodovanca. Pri naročanju krvi na "prvo fazo po telefonu" je po prevzemu enot krvi in pred aplikacijo potrebno telefonsko preveriti ABO skladnost in skladnost RhD faktorja med prejemnikom in dajalcem, ter to natančno evidentirati.

Hitrost dajanja krvnih komponent je prilagojena stopnji nujnosti pacienta. Masivna transfuzija zahteva prilagojene postopke dajanja krvnih pripravkov, s katerimi mora biti medicinska sestra dobro seznanjena. Tako vse krvne pripravke dovajamo ogrevane, saj se s tem izognemo podhladitvi in vsem posledicam do katerih ta pripelje. Hipotermija lahko dodatno moti strjevanje krvi (3).

Nujno je poznavanje tehničnih pripomočkov in aparatov, ki služijo pospešenemu dovajanju in ogrevanju tekočin (RIS), taljenju, avtotransfuziji in drugih, saj v kritičnih fazah ni časa za učenje.

Pri večjih izgubah krvi, kjer le ta makroskopsko ni kontaminirana, se pri operativni oskrbi uporablja tudi aparat za avtotransfuzijo oziroma ohranjevalec celic (cell saver), pri čemer pa moramo vedeti, da pacientu vračamo samo oprane koncentrirane eritrocite, brez faktorjev strjevanja krvi, trombocitov in plazemskih beljakovin (3).

Kot je v članku že prikazano, je pri masivni transfuziji potrebno nadomeščati tudi faktorje

strjevanja krvi. Temu je potrebno posvetiti posebno pozornost, saj moramo kljub nujnosti upoštevati načela pravilne priprave in dajanja zdravila. Pripravke dajemo počasi, ogrete na sobno temperaturo in nespunjene. Pripravkov, ki vsebujejo faktorje strjevanja krvi nikoli ne dajemo sočasno s koncentriranimi eritrociti, saj lahko reakcija obojih povzroči strdke. Zato je potrebno zagotoviti več intravenskih poti ali dajati zdravilo preko osrednje venske poti.

Da zagotovimo učinek faktorjev strjevanja krvi, morajo biti pripravki ustrezno shranjeni, v originalni ovojnini in zaščiteni pred svetlobo. NovoSeven® hranimo pri temperaturi + 2° C do + 8° C ter Octaplex® in Haemocompletan® do + 25° C.

Sveže zmrznjeno plazmo pred dajanjem odtalimo v posebnem talilniku plazme (plazmaterm) pri 37° C. Po odtalitvi preverimo raztopljenost plazme, saj kljub nujnosti ne sme biti prisotnih neraztopljenih delcev. Preverimo tudi neprepustnost vrečke.

Poskrbimo, da so koncentrirani trombociti pred dajanjem ustrezno vzdrževani. Potrebno jih je pogosto rahlo premešati z nagibanjem levo – desno, da se ne zlepijo.

Poleg pravilnega dajanja faktorjev strjevanja krvi je potrebno poznati lastnosti krvnih pripravkov, način delovanja ter možne stranske učinke. Tako lahko pacienta kompetentno nadzorujemo in tudi pravočasno razpoznamo zaplete povezane z dajanjem krvnih pripravkov.

V kolikor določeni krvni pripravki niso bili uporabljeni, poskrbimo, če je potrebno, za ustrezno shranjevanje v za to namenjenih in nadzorovanih hladilnikih in zamrzovalnikih, ali jih vrnemo na Zavod za transfuzijsko medicino. Svežo zmrznjeno plazmo hranimo v posebni zamrzovalni skrinji pri -25° C do -30° C, koncentrirane eritrocite v posebnem hladilniku pri temperaturi +4° C do +6° C in koncentrirane trombocite na sobni temperaturi +20° C do +24° C.

Prazne vrečke in ovojnine pripravkov faktorjev strjevanja krvi skrbno hranimo, saj nam sprotnega beleženja čas pogosto ne dopušča. Temu dajemo toliko večji poudarek zaradi velike količine krvnih pripravkov, ki jih je pri masivnih transfuzijah potrebno nadomeščati. Natančno dokumentiranje sledi, ko je pacient izven neposredne življenjske nevarnosti.

Vse bolj pogosto se pri masivnih transfuzijah poslužujemo ciljane diagnostike, s preiskavo ROTEM. Da so izvidi verodostojni je pomemben pravilen odvzem vzorca krvi, kjer uporabimo hemostatsko epruveto. Pri odvzemu iz vene, le ta ne sme biti zažeta več kot 1 minuto.

Ob vseh naštetih postopkih ne smemo pozabiti na lastno varnost, saj so v takih okoliščinah vedno možne poškodbe, vbodi in tveganje prenosa bolezni s krvjo.

PRIKAZ PRIMERA

Dne 03.07.2009 smo od prehospitalne enote NMP sprejeli 30 - letnega pacienta, ki se je z mopedom zaletel v prečne drogove na sprednji strani traktorja. Ob sprejemu je dihal spontano, bil je agitiran. Gibal je z vsemi štirimi okončinami. Pacient je imel nameščen osnovni monitoring ter vzpostavljeno intravensko pot (G18). Zaradi hemodinamske nestabilnosti, vrste poškodbe in vidne zunanje venske krvavitve na sprednji strani vratu

nad ključnico, smo ga takoj urgentno intubirali. Po intubaciji je bil še bolj nestabilen, vstavili smo še 2 intravenski poti (G14), arterijski (femoralni) kateter, urinski kateter, centralni venski kateter (4 – svetlinski, v femoralno veno). Tekočine smo nadomeščali v obliki kristaloidov (Ringer laktat) in koloidov (Voluven®). Na Zavodu za transfuzijsko medicino smo takoj naročili koncentrirane eritrocite in svežo zmrznjeno plazmo.

ORL kirurg je ugotovil, da je rana usmerjena proti prsnemu košu, ter da je v globini arterijska krvavitev, zato se je takoj odločil za operativni poseg. Ob tem je torakalni kirurg ugotovil, da je leva stran prsnega koša napeta, brez respiratornih pomikov, zato je uvedel torakalno drenažo, po kateri je takoj priteklo 1200 ml svetlo rdeče krvi, v naslednjih 20 minutah pa še 1500 ml. Med oskrbo rane na vratu je pričelo močno krvaveti. Kirurški ekipi se je pridružil še srčni kirurg, ki se je takoj odločil za sternotomijo. Ugotovili so, da je iz arterije subklavije iztrgana arterija vertebralis in da masivno krvavi v levo prsno votlino (8).

Naročene krvi še nismo prejeli, zato smo začeli dajati O RhD negativne koncentrirane eritrocite (4 enote) preko RIS-a, aktivirali smo tudi aparat za avtotransfuzijo (cell-saver), začeli taliti svežo zmrznjeno plazmo krvne skupine A, ki smo jo imeli na zalogi. Vse krvne pripravke smo aplicirali ogrete (preko sistema za suho ogrevanje, Hotline®). Med izvajanjem sternotomije je zaradi hipovolemije prišlo do srčnega zastoja, zato smo takoj pričeli z zunanjo in nato še z notranjo masažo srca. Med reanimacijo je pacient prejel 3 mg Atropina, 4x1 mg Suprarenina®, 1 M natrijev bikarbonat 200 ml, 1 M kalcijev klorid 15 ml.

Za tekočinsko nadomeščanje je skozi celotno oskrbo prejel 1000 ml kristaloidov, 2000 ml koloidov, 4 enote koncentriranih eritrocitov krvne skupine O RhD negativne, 10 enot koncentriranih eritrocitov krvne skupine A RhD pozitivne, 2800 ml koncentriranih eritrocitov zbranih preko ohranjevalca celic (cell saver), 8 enot sveže zmrznjene plazme krvne skupine A, 1 terapevtsko dozo koncentriranih trombocitov krvne skupine A RhD pozitivne. Prejel je tudi 1 dozo faktorjev strjevanja krvi (NovoSeven® 7,2 mg) (9).

Po zaustavljeni krvavitvi so rane zašili, prsni koš zaprli. Laboratorijske preiskave so bile pričakovane, z vrednostmi Hb 91 g/l, Ht 0,27, trombociti 99, PČ 0,41, INR 1,69, fibrinogen <0,5. Diagnostične preiskave (RTG, CT, UZ) so pokazale le zlom rebra, ključnice, pleuralni izliv obojestransko in poškodbeni hematotoraks levo.

Po končani oskrbi smo pacienta hemodinamsko nestabilnega z vazoaktivno podporo (Arterenol®) premestili v enoto centralne intenzivne terapije. Po 7 dneh intenzivnega zdravljenja je pacient umrl.

ZAKLJUČEK

Sodobni pristopi pri pacientih z velikimi izgubami krvi od medicinske sestre zahtevajo usposobljenost za delo v reanimacijskem timu, poznavanje patofizioloških procesov in znanja iz področja transfuziologije. Nujno je tudi poznavanje vseh protokolov obravnave politravmatiziranega pacienta z veliko izgubo krvi. Obenem se je potrebno zavedati, da so takšna stanja pacientov življenjsko ogrožujoča in zahtevajo hitro in preudarno ravnanje. Napake pri postopkih so tako rekoč nedopustne, saj lahko pacienta stanejo življenja.

LITERATURA

1. Vlahović D. Oskrba hudih poškodovancev na urgentnem oddelku bolnišnice. FEEA, 2008, 100-109.
2. Naslov publikacije: <http://www.ztm.si/res/publication/1028.pdf> 14.12.2009
3. Šoštarič M. Indikacije za perioperativno transfuzijo krvi in krvnih derivatov. FEEA, 2008, 205-217.
4. Hergouth K. Masivne krvavitve med in po operaciji pri onkološkem bolniku. Podiplomski seminar Zdravljenje s krvjo v kirurgiji, 2001, 86-91.
5. Stanič R. Motnje strjevanja krvi pri bolnikih z operativnimi posegi na jetrih. Podiplomski seminar Zdravljenje s krvjo v kirurgiji, 2001, 82-85.
6. Šoštarič M. Pomen farmakoloških sredstev in anestezioloških tehnik pri zmanjšanju uporabe alogene transfuzije. Podiplomski seminar Zdravljenje s krvjo, 2007, 59-67.
7. Oroszy D. Delovna skupina za diagnostiko in terapijo perioperativnih motenj koagulacije. Univerzitetni klinični center Ljubljana, 2009.
8. Klinični center Ljubljana, Klinični oddelek za travmatologijo, Urgentni kirurški blok. Sprejemni zapisnik.
9. Klinični center Ljubljana, Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok. Anestezijski listi.
10. Vlahović D. Sprejem politravmatiziranega poškodovanca – protokol začetne oskrbe. Standardni operativni postopki v anesteziologiji, reanimatologiji in perioperativni intenzivni medicini. Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok. Univerzitetni klinični center Ljubljana. 2009, 212-220.
11. NovoSeven, povzetek EPAR za javnost. European Medicines Agency, sklic dok. EMEA/264577/2009. EMEA/H/C/74.
12. Octaplex 500 i.e.. Octapharma (IP) Limited, 2007.
13. Haemocomplettan P 1 g. CSL Behring, 2008.

UPORABA MEDOPERATIVNE AVTOTRANSFUZIJE PRI OPERACIJAH NA ODPRTEM SRCU

Ana Strauch, dipl.m.s.
Univerzitetni klinični center Ljubljana
Klinični oddelek za anesteziologijo in intenzivno terapijo operativnih strok

IZVLEČEK

Medoperativna avtotransfuzija je metoda zbiranja bolnikove krvi iz operativnega polja med kirurškim posegom. Izvaja se s pomočjo aparata - varčevalca eritrocitov (Cell Saver). Medoperativna avtotransfuzija se s pridom uporablja pri operativnih posegih, kjer je predvidena večja izguba krvi in je potrebno nadomeščanje izgubljenega krvnega volumna s transfuzijo krvnih pripravkov. Sem sodijo tudi večji operativni posegi na odprtem srcu. Prispevek prikaže pomen uporabe avtolognih koncentriranih eritrocitov v primerjavi s homolognimi krvnimi komponentami. V retrospektivno raziskavo je bilo vključenih petdeset bolnikov, pri katerih je bil izveden operativni poseg na odprtem srcu, z uporabo zunaj telesnega krvnega obtoka. Pri vseh bolnikih, vključenih v raziskavo, smo uporabili varčevalec eritrocitov. Raziskava je pokazala, da je bila pri šestih bolnikih izguba krvnega volumna nadomeščena z uporabo medoperativne avotransfuzije in ni bilo potrebno nadomeščanje s homolognimi enotami koncentriranih eritrocitov. Največ bolnikov je poleg koncentriranih eritrocitov pridobljenih z varčevalcem eritrocitov, prejelo še homologne koncentrirane eritrocite ter svežo zmrznjeno plazmo. Največji delež transfundiranih komponent krvi predstavljajo koncentrirani eritrociti (40 %), pridobljeni z varčevalcem eritrocitov, ter s sveža zmrznjena plazma (40 %). Medoperativna avtotransfuzija omogoča pridobivanje in uporabo kakovostnih koncentriranih eritrocitov, ki bi jih sicer zavrgli.

Ključne besede: medoperativna avotransfuzija, varčevalec eritrocitov

UVOD

Transfuzija je varen in učinkovit način zdravljenja. Zaradi vedno večje potrebe po nadomeščanju krvi ter prisotnih številnih dejavnikov tveganja ob transfundiranju homolognih enot krvi, je bolj varno in smotrno nadomeščati izgubljen volumen krvi s transfuzijo avtolognih enot krvi (1). Namen raziskave je prikazati pomen in uporabo medoperativne avtotransfuzije pri operativnih posegih na odprtem srcu, s souporabo zunaj telesnega krvnega obtoka.

MEDOPERATIVNA AVTOTRANSFUZIJA

Medoperativna avtotransfuzija se uporablja pri številnih operativnih posegih, predvsem pri srčnih, žilnih, ortopedskih, travmatoloških operativnih posegih in transplantacijah organov. S pridom se uporablja pri urgentnih, kot tudi pri programskih operativnih posegih. Ne uporablja se pri karcinomskih obolenjih ali pri operativnih posegih na prebavilih. Je edina vrsta avtotransfuzije s katero lahko ohranimo večjo količino bolnikovih eritrocitov. Medoperativna avtotransfuzija se lahko kombinira s predoperativno avtotransfuzijo, normovolemično hemodilucijo in pooperativno avtotransfuzijo (2). V tabeli 1 so predstavljene prednosti in slabosti medoperativne avtotransfuzije.

Tabela 1: Prednosti in slabosti medoperativne avtotransfuzije.

<p><u>Indikacije za uporabo medoperativne avtotransfuzije (1, 2):</u></p> <ul style="list-style-type: none">▪ operativni posegi, kjer so pričakovane večje izgube krvi,▪ bolniki z redkimi krvnimi skupinami,▪ dodaten vir pri preskrbi s krvjo,▪ sprejemljiva metoda vračanja krvi za Jehovove priče.	<p><u>Prednosti medoperativne avtotransfuzije (1):</u></p> <ul style="list-style-type: none">▪ preprečevanje prenosa virusnih okužb,▪ izognitev imunskim reakcijam (hemolitična, febrilna ali alergijska reakcija),▪ ni možnosti senzibilizacije na različne antigene, ki se nahajajo v krvi dajalca.▪ koncentrirani eritrociti ostajajo sveži, sobne temperature ter osmotsko stabilnih membran.
<p><u>Kontraindikacije za uporabo medoperativne avtotransfuzije (1, 2):</u></p> <ul style="list-style-type: none">▪ maligni tumorji,▪ kontaminirana kri (sepsa, črevesna vsebina, želodčna vsebina),▪ amnijska tekočina.	<p><u>Slabosti medoperativne avtotransfuzije (2):</u></p> <ul style="list-style-type: none">▪ motnje koagulacije,▪ bakterijske infekcije,▪ razsoj malignih celic.

VARČEVALEC ERITROCITOV

Medoperativna transfuzija avtologne krvi se izvaja z varčevalcem eritrocitov (Cell saver). Aspirirana kri se iz operativnega polja že v sterilni aspiracijski cevki meša z raztopino natrijevega citrata, kar preprečuje koagulacijo krvi. Minimalne poškodbe eritrocitov med aspiracijo dosežemo z uporabo negativnih tlakov manjših od 100 mmHg. Kri se preko filtra zbira v zbiralnik, nato pa se preko krožne peristaltične črpalke dovaja v vrteči centrifugalni zvonček. V centrifugalnem zvoncu se eritrociti sperejo s fiziološko raztopino s čimer se odstranijo neželene primesi in antikoagulacijsko sredstvo. Izprana tekočina zapusti sistem v odpadno vrečko. Koncentrirane eritrocite krožna črpalka transportira v transfuzijsko vrečko. Le te je potrebno transfundirati bolniku v roku 6-ih ur, pri čemer je potrebno upoštevati čas, ko je bila kri prvič aspirirana v zbiralnik (3, 4).

Izkoristek varčevalca eritrocitov je zaradi uničenja eritrocitov ob vsrkanju in centrifugiranju približno 70 – 80 % (5). Hematokrit spranih eritrocitov je med 0,52 – 0,80. Varčevalec eritrocitov odstrani plazmo, faktorje strjevanja krvi, antikoagulacijska sredstva, antibiotike, zdravila in maščobo. Spranih je od 80 – 94 % levkocitov (2).

METODE DELA

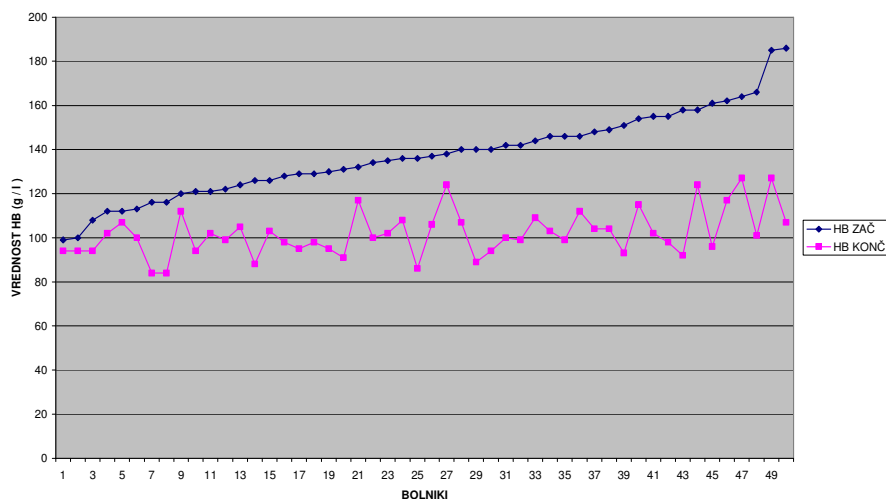
Opravljen je bil retrospektivna raziskava, v katero je bilo vključenih 50 bolnikov, pri katerih je bil izveden operativni poseg na odprtem srcu. Podatki so zbrani iz anestezijskih zapisnikov centralnega operacijskega bloka Univerzitetnega Kliničnega Centra (UKC) Ljubljana v obdobju treh mesecev, od novembra 2009 do januarja 2010. Podatki so prikazani grafično z računalniškim programom Excel.

REZULTATI

Med 50-mi bolniki je bilo 25 žensk in 25 moških. Povprečna starost moških je bila 66 let,

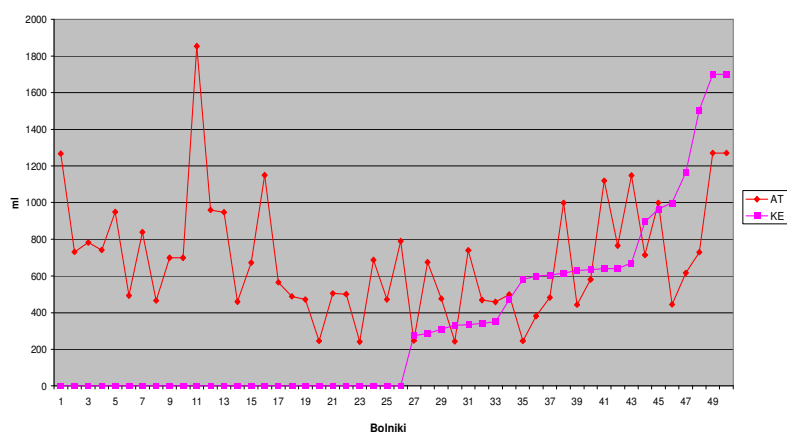
žensk pa 72 let. Najpogostejši vzrok za operacijo je bila ishemična bolezen srca ter aortna stenoza.

Povprečna vrednost hemoglobina je pri petdesetih bolnikih pred operacijo znašala 137 g/l, v razponu od 99g/l do 186g/l. Po končanem operativnem posegu je bila povprečna vrednost hemoglobina 102 g/l v razponu 84g/l do 127g/l (slika 1).



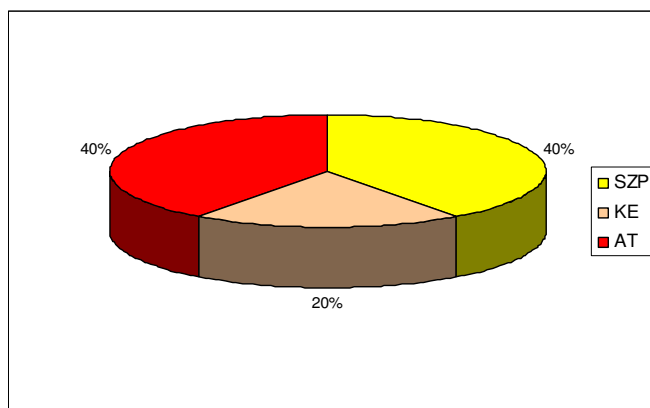
Slika 1: Vrednosti hemoglobina pred in po operaciji

Pri vseh 50 bolnikih je bila uporabljena medoperativna avtotransfuzija z varčevalcem eritrocitov Electa. Najmanjša količina izpranih eritrocitov je znašala 241 ml, največja pa kar 1854 ml. Kar 26 bolnikov ni prejelo homolognih eritrocitov, ker smo volumen izgubljene krvi nadomeščali z avtologo transfuzijo (slika 2).



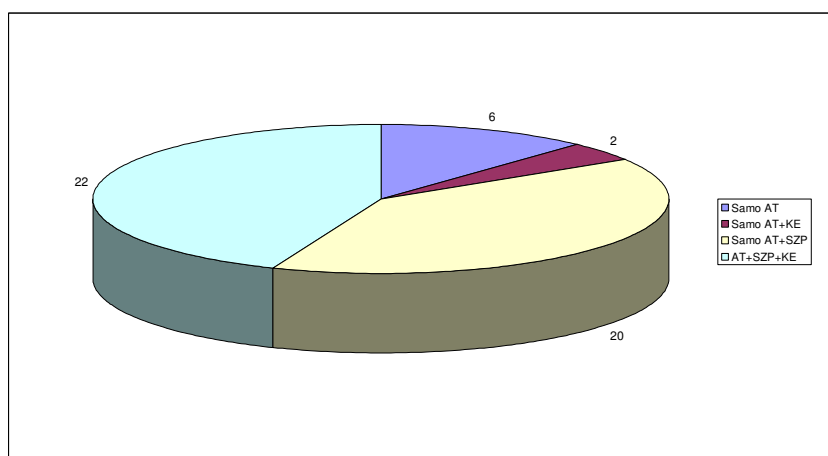
Slika 2: Uporaba avtoložnih in homolognih eritrocitov

Največji delež (40 %) transfundiranih komponent krvi predstavljajo eritrociti pridobljeni s varčevalcem eritrocitov ter sveža zmrznjena plazma. Najmanjši delež (20%) zavzemajo homologni koncentrirani eritrociti (slika 3).



Slika 3: Delež transfundiranih komponent krvi

Pri vseh 50-ih bolnikih je bila uporabljena medoperativna avtotransfuzija. Pri 26 bolnikih nismo uporabili transfuzije homolognih eritrocitov. Od tega je bila pri šestih bolnikih uporabljena le medoperativna avtotransfuzija, 20 bolnikov pa je prejelo še svežo zmrznjeno plazmo. Dva bolnika sta poleg avtolognih koncentriranih eritrocitov prejela tudi homologne. Dvaindvajset bolnikov je prejelo koncentrirane eritrocite, pridobljene z varčevalcem eritrocitov, homologne koncentrirane eritrocite ter svežo zmrznjeno plazmo (slika 4).



Slika 4: Število bolnikov glede na dobljene krvne komponente

RAZPRAVA

Medoperativna avtotransfuzija se pogosto uporablja pri operacijah na odprtem srcu (6). Obstajajo tudi drugi pristopi, ki omogočajo avtologno transfuzijo, vendar imajo določene omejitve. Predoperativni avtologni odvzemi krvi so kontraindicirani pri ishemični srčni bolezni, srčnem popuščanju in anemiji (7). Normovolemična hemodilucija podaljša čas priprave bolnika na operacijo. Uporablja se varen odzem krvi (10 ml/kg telesne teže) z namenom preprečevanja zmanjšanja kontraktilnosti srčne mišice ter srčne ishemije. Normovolemična hemodilucija ne zmanjša porabe homolognih koncentriranih eritrocitov (6). Metode direktnega vračanja aspirirane krvi, zgolj s filtriranjem niso varne. Filtrirana kri vsebuje maščobe, mehurčke zraka, aktivirane trombocite in hemolizirane eritrocite. Eritrociti pridobljeni z varčevalcem eritrocitov so varni, ker so odstranjene neželene

primesi (8).

ZAKLJUČEK

Medoperativna avotransfuzija je varna in pogosto uporabljena metoda vračanja avtolognih koncentriranih eritrocitov, ki bi jih sicer zavrgli. Avtologni koncentrirani eritrociti pridobljeni z varčevalcem eritrocitov so kakovostni in predstavljajo pomemben del dodatne preskrbe bolnika s krvjo. Med stranske učinke medoperativne avotransfuzije sodijo predvsem motnje koagulacije, saj se izperejo trombociti in plazma. Z uporabo trombelastografa, ki omogoča določanje manjkajočih faktorjev strjevanja krvi, se bo verjetno zmanjšala tudi uporaba sveže zmrznjene plazme.

LITERATURA

1. Šalehar M. Osveščenost bolnika in pristanek na avtotransfuzijo, pojasnilna dolžnost izbranega zdravnika. 2. podiplomski seminar Zdravljenje s krvjo v kirurgiji – avtotransfuzija. Ljubljana: Klinični center Ljubljana – SPS kirurška klinika 1999: 59-64.
2. Seeber P, Shander A. Basics of Blood Management. Blackwell publishing. United Kingdom: 2007; 211-227.
3. Trobec S. Pripomočki za avtotransfuzijo. Klinična anesteziologija z zdravstveno nego za medicinska sestre in tehnike. Ljubljana: Slovensko zdravniško društvo, 1994; 229-30.
4. Electa concept. Instruction for use. Dideco: United Kingdom; 2003; 7-15.
5. Brubnjak-Jevtič V. Perioperativno zbiranje krvi. 2. podiplomski seminar Zdravljenje s krvjo v kirurgiji-avtotransfuzija. Ljubljana: Klinični center Ljubljana - SPS kirurška klinika, 1999; 68-9.
6. Mcgill N, Shaughnessy D, Pickering R, Herbertson M, Gill R. Mechanical methods of reducing blood transfusion in cardiac surgery: randomised controlled trial. British medical journal. 2002; 324(7349): 1299.
7. Priporočilo o pripravi, uporabi in zagotavljanju kakovosti komponent krvi. 10. izdaja. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino: Informacijsko dokumentacijski center Sveta Evrope pri Narodni in univerzitetni knjižnici: Strabourg: Council of Europe Publishing. 2004; 157-60.
8. Lau K, Shah H, Kelleher A, Moat N. Coronary artery surgery: cardiotoy suction or cell salvage? Journal of cardiothoracic surgery. 2007; 2: 46.

TRANSFUZIJA KRVNIH KOMPONENT PRI NEDONOŠENČKIH

Vanja Urlaub, dipl.m.s., Mojca Gorgiev Borovnik, ZT
Univerzitetni klinični center Maribor
Enota za intenzivno nego in terapijo

IZVLEČEK

Zdravljenje z eritrociti je indicirano pri pomanjkanju kisika v tkivih. Dobra preskrba tkiv s kisikom izboljša kakovost življenja.

Novorojenčki, še zlasti nedonošenčki, sodijo v skupino bolnikov, pri katerih so transfuzije zelo pomembne in tudi najpogostejše. Poleg fiziološke anemije zaradi nezrelosti imunskega sistema, nastanejo anemije zaradi krvavitev, vplivov raznih zdravil, hemolize in odvzemov krvi za laboratorijske preiskave. Najpogosteje se uporabljajo koncentrirani eritrociti, plazma, koncentrirani trombociti, granulociti in humani albumini. Najpomembnejši del terapije visoko rizičnih nedonošenčkov je transfuzija koncentriranih eritrocitov. Zaradi velike nevarnosti posttransfuzijskih zapletov se zanje pripravljajo čim varnejše komponente manjšega števila darovalcev. Članek predstavlja transfuzijo koncentriranih eritrocitov pri nedonošenčku, opazovanje in dokumentiranje transfuzije. Opisan je primer nedonošenčka, rojenega v 24. tednu gestacije. Zaradi svoje nezrelosti je bil izpostavljen številnim bolezenskim zapletom, tudi kirurškim, ki so privedli do velike potrebe po krvnih pripravkih. Med zdravljenjem je potreboval skupaj 3945 ml krvnih komponent.

Ključne besede: nedonošenček, krvne komponente, transfuzija

UVOD

Definicija nedonošenčka je opisana tako v revijah, učbenikih kot na medmrežju. Nedonošenček je vsak novorojenček, ki se rodi pred dopolnjenim 37. tednom nosečnosti in tehta od 500 do 2500 gramov.

Pokojni slovenski pediater, profesor Marij Avčin je nedonošenčka primerjal s prezgodaj odpadlim plodom z drevesa:

»Recimo, da je na drevescu en sam cvet. En sam čmrlj se poigra s prašniki in čez čas odpadejo s cveta listi ter prične zoreti en sam droben plod. Sprva je majhen, zelen in nebogljjen. Raste, se razvija in debeli. Že postaja sočen, proti soncu obrnjena stran pordeči in pecelj ga težko nosi. Manemo si roke, le še malo, pa bo sad, kakor je treba, prvi toliko pričakovani sad, zrel, sočen in sladak. Pa se zoblaci, piš potegne, veter se napravi, razgulje sad in ga omaje, da odpade. Primemo se za glavo, kaj bo zdaj, ko je odpadli sad še na pol zelen, saj ni še do kraja zrel in kam bi z njim, kisel bo kot vrisk in njegovo seme ne bo moglo vzkliti. Pa se znajdemo. Plod damo medit na okno, skrbno ga morda pokrijemo. Plod si je vendar načrpal toliko moči iz drevesa in sonca, da se z našo pomočjo zmedi in za silo dozori. Veseli smo ga, čeprav ni čisto tak, kakor če bi povsem dozorel na drevesu.

Kot z drevesom in njegovim plodom se lahko zgodi z ženo in z otrokom, ki ga nosi. Žena je vedno v nevarnosti, da ne donosi. Če odide od nje plod, dokler ni zmožen življenja, pravimo, da žena splavi. Če porodi plod, ki je zmožen življenja, ko je vsaj 1,5 kg težak,

pravimo da porodi prezgodaj, in takemu otroku pravimo nedonošenček» (Slika1).



Slika 1: Nedonošenček (foto: Luka Cjuha)

Vir: www.dnevnik.si

Ta drobcena majhna bitja z neizmerno željo po odkrivanju sveta, še preden so nanj pripravljene, povzročijo s svojim preranim rojstvom mnogotere skrbi zdravnikom in medicinskim sestram, še več pa njihovim staršem. Predčasno rojstvo je vzrok za bolezni, katerih ne bi imeli, če bi počakali do roka, ki jim ga je določila mati narava ter so ga pričakovali starši. Tako so skoraj brez obrambe proti številnim mikrobom in virusom. Njihova prebavila ne zmorejo razgraditi in posrkati vseh za rast potrebnih hranilnih sestavin, njihova presnova ne zna uravnati normalnih krvnih vrednosti sladkorja, maščob in beljakovin in sečila ne zmorejo obdržati pravilnega elektrolitskega ravnovesja. Najbolj nevarne in najtežje bolezni pa so krvavitev v različne organe, tudi v glavico in dihalna stiska, ki nastane zaradi nezrelosti pljuč in mehkega prsnega koša (1).

V enoti za intenzivno zdravljenje nedonošenčkov UKC Maribor se pogosto uporablja transfuzija krvnih komponent.

Poleg fiziološke anemije nedonošenčka zaradi nezrelosti imunskega sistema, težjim spopadanjem z metabolnimi obremenitvami, prisotnostjo materinih protiteles, zmanjšane aktivnosti faktorjev strjevanja krvi, zmanjšane funkcije trombocitov in zmanjšane produkcije eritrocitov, nastane anemija tudi zaradi krvavitev, hemolize ali kot posledica odvzemov krvi za laboratorijske preiskave ter vplivov raznih zdravil (3).

Najpogosteje se uporabljajo naslednje krvne komponente in zdravila iz krvi:

- koncentrirani eritrociti z odstranjenimi levkociti, obsevani,
- plazma: sveža zmrznjena plazma in krioprecipitat,
- koncentrirani trombociti (pripravljene od več dajalcev ali enega dajalca – pridobljeni s tromboferozo),
- granulociti,
- koncentracije posameznih faktorjev strjevanja krvi,
- humani albumini.

Koncentrirane eritrocite se daje:

- pri hudih pljučnih ali srčnih boleznih, kadar je hemoglobin pod 130 g/L;
- pred večjimi operativnimi posegi, če je hemoglobin pod 100 g/L;
- kadar nastopijo klinični simptomi anemije pri hemoglobinu pod 80g/L (tahipneja, dispneja, tahikardija, apneja, bradikardija, neješčnost);
- kadar nastopi krvavitev, kjer je izguba krvi 20 – 30% (2).

Namen transfuzije eritrocitov je povečati zmožnost krvi za prenos kisika, torej vzdrževati zadovoljivo tkivno oksigenacijo. Najpogosteje se transfundirajo koncentrirani eritrociti enega dajalca (10 – 15 ml/kg telesne teže), ki tečejo počasi 2 – 4 ure (3).

Sveža zmrznjena plazma se uporablja kadar je čas strjevanja krvi fiziološko podaljšan, vendar ob upoštevanju normalnih referenčnih vrednostih protrombinskega časa in starosti otrok:

- pri novorojenčkih s koagulopatijo in krvavitvijo oz. pred invazivnim posegom,
- pri krvavitvi zaradi pomanjkanja vitamina K (hemoragična bolezen novorojenčka),
- kadar gre za diseminirano intravaskularno koagulacijo (DIK),
- pri krvavitvi ob kongenitalnem pomanjkanju faktorjev strjevanja krvi, kadar je specifično zdravljenje neustrezno ali nedostopno.

Krioprecipitat je vir fibrinogena, faktorja VIII, Willenbrandovega faktorja, tudi faktorja VIII in fibronektina. Uporablja se pri stanjih pomanjkanja faktorjev strjevanja krvi npr. hemofilija A, von Willenbrandova bolezen ipd.

Koncentrirani trombociti se uporabljajo za ustavljanje in preprečevanje krvavitev, za zdravljenje trombocitopenij ali trombocitopatij, pri pomanjkanju faktorjev strjevanja krvi, žilnih ali tkivnih okvarah, pri lokalnih in sistemskih okužbah. Dozira se 5 – 10 ml trombocitov na kg telesne teže in tečejo do 2 uri.

Granulociti so levkociti, ki so dobili naziv po značilnih zrnih (granulacijah) v citoplazmi. Uporabljajo se ob bakterijski sepsi, ki se ne odziva na antibiotike pri bolnikih z hudo neutropenijo.

Humani albumini (5%) se pri novorojenčkih uporabljajo pri hipovolemijah in pri hipoproteinemijah. Kontraindicirani so pri bolnikih s hudo anemijo ali srčno odpovedjo. 25% humani albumini se pri nedonošenčkih ne uporabljajo zaradi povečanega tveganja intravevtrikularne krvavitve.

TRANSFUZIJA KONCENTRIRANIH ERITROCITOV PRI NEDONOŠENČKU

Postopki zdravstvene nege pri transfuziji koncentriranih eritrocitov:

- odvzem krvi za krvno skupino in navzkrižni preizkus,

- naročanje krvi za transfuzijo (naročilnica, ki jo podpiše zdravnik),
- priprava nedonošenčka na transfuzijo (priključitev na monitor in priprava venskega kanala),
- pred transfuzijo preverjanje podatkov in orientacijska določitev krvne skupine ABO - obposteljni test (ang. »bedside test«), ki ga opravi medicinska sestra skupaj z zdravnikom,
- eritrocitov ne segrevamo (razen v posebnih primerih po naročilu zdravnika), vrečko eritrocitov pustimo do 30 min na sobni temperaturi, da ne podhladimo nedonošenčka,
- priprava vrečke eritrocitov in dokumentacije za transfuzijo,
- transfuzijski sistem ovlažimo s fiziološko raztopino,
- pregledamo vrečko eritrocitov, razpremo zaščiteno mesto in previdno vstavimo iglo na transfuzijskem sistemu, ki ga napolnimo z eritrociti, dozimeter napolnimo do predpisane količine transfuzije,
- na temperaturni list vpišemo izmerjene vitalne funkcije nedonošenčka: pulz, frekvenco dihanja, saturacijo, krvni tlak in telesno temperaturo,
- prebrizgamo pripravljen intravenski kanal in priključimo transfuzijski sistem,
- transfuzija teče počasi, 2 – 4 ure,
- na transfuzijski karton in temperaturni list zabeležimo datum, količino transfuzije in uro ter se podpišemo,
- med transfuzijo opazujemo nedonošenčka, vpisujemo izmerjene vitalne funkcije in ob pojavu neželene reakcije (izpuščaj, rdečina, bruhanje, tahikardija, dispnea, zvišan ali znižan krvni tlak itd.), takoj prekinemo s transfuzijo in pokličemo zdravnika,
- po izteku eritrocitov i. v. kanal prebrizgamo in zapremo,
- po končani transfuziji opazujemo nedonošenčka še minimalno 4 ure (4).

OPIS PRIMERA ZDRAVLJENJA IN ZDRAVSTVENE NEGE NEDONOŠENČKA

Mati je bila drugič noseča. Hospitalizirana je bila štiri dni pred porodom zaradi odpiranja in grozečega poroda. Dva dni pred rojstvom je dvakrat prejela Dexamethason. Predviden datum poroda je bil 09.01.2010.

Deček je bil rojen 21.09.2009 v 24. tednu gestacije. Njegova porodna teža je bila 790 g, porodna dolžina 31 cm in obseg glavice 32 cm. Ob rojstvu je imel oceno po Appgarju 2/6/7.

Njegove diagnoze ob sprejemu na enoto za intenzivno nego in terapijo (EINT) so bile:

- izredna nedonošenost (24 tednov gestacije),
- respiratorna dihalna stiska,
- bolezen hialinih membran.

Diagnoze nedonošenčka ob odpustu iz enote intenzivne nege in terapije: Nekrotizanten enterokolitis, Hepatopathia, Thrombocitopenia, Haemorrhagia intracerebralis, Ileostomia terminalis, Splenomegalija, kardiorespiratorni arest.

Negovalne diagnoze pri nedonošenčku:

- neučinkovito dihanje,
- pomanjkljiva izmenjava plinov,
- nezmožnost čiščenja dihalnih poti,
- bolečina,

- zvišana možnost infekcije.

Negovalni problem pri nedonošenčku:

- neučinkovito dihanje,
- bolečina,
- neučinkovito prehranjevanje,
- neučinkovita termoregulacija,
- obstipacija.

Takoj po rojstvu je bil deček cianotičen, bradikarden, izvajana je bila ventilacija po maski in zunanja masaža srca ter premeščen v EINT. Tam je bil takoj intubiran, potreboval je 100 % kisik, visoke tlake in frekvence na respiratorju. Naslednji dan je bila zaradi obojestranskega pneumotoraksa vstavljena obojestranska torakalna drenaža. V postopku zdravljenja je bil trikrat reintubiran ter enkrat uspešno reanimiran. Deček je imel vstavljen tudi umbilikalni venski in arterijski kateter. Indirektna hiperbilirubinemija je bila izražena prvi teden njegove starosti, direktna se je pričela kazati v starosti 2 mesecev.

Zaradi nekrotizantnega enterocolitisa je bil deček 35 dni po rojstvu operiran. Izpeljano je imel ileostomo, nato je bil 2 x reoperiran, nazadnje v starosti 5 mesecev, ko so opravili razširitev adhezij v trebuhu in intubacije tankega črevesa. 12.10. 2009 je prvič uspel prebavil 1ml materinega mleka. Naslednjič je materino mleko prebavil 14.11.2009. 11.02.2010 je prebavil nekaj ml Pregomina z dodatkom Panase. Ves čas je bil na popolni parenteralni prehrani.

Preživel je številne sepse, anemije, levkopenije, trombocitopenije, ki jih je povzročala hepatosplenomegalija.

Prvo transfuzijo eritrocitov zaradi anemije je prejel v starosti 4 dni, naslednjo čez dva dni. Drugi pooperativni dan je potreboval dvakratno transfuzijo koncentriranih eritrocitov. V procesu zdravljenja je deček prejel skupaj 3945 ml krvnih komponent koncentriranih eritrocitov, sveže zmrznjene plazme in koncentriranih trombocitov.

ZAKLJUČEK

Zaradi anemije, ki lahko privede do tkivne hipoksije, je transfuzija koncentriranih eritrocitov pomembni del terapije visoko rizičnih nedonošenčkov.

Zaradi imunske nezrelosti so nedonošenčki dovzetnejši za post-transfuzijske zaplete kot so okužbe s krvjo, humoralne imunske reakcije, vnos biološko aktivnih snovi, hemoliza zaradi fizikalnih vzrokov, reakcije povezane s celičnim imunskim sistemom in obremenitev z volumnom krvi. Zato so za novorojenčke varnejše transfuzije krvnih komponent pripravljene z deljenjem enote eritrocitov enega dajalca v več vrečk.

Poleg vseh varnostnih postopkov, ustrezni izobraženosti in usposobljenosti medicinskih sester za postopke ob transfuziji, je najpomembnejše opazovanje nedonošenčka in dokumentiranje transfuzije. Za nedonošenčka je že najmanjša napaka lahko usodna, zato je ob pojavu neželenih učinkov transfuzije potrebno takojšnje in hitro ukrepanje.

LITERATURA

1. Babnik J. Zdravljenje nedonošenčkov s kisikom na domu. Časopis društva za pomoč prezgodaj rojenim otrokom, Ljubljana; 2003.
2. Anžič J. Indikacije in nevarnosti uporabe transfuzije koncentriranih eritrocitov. V: Zdravljenje s krvjo. 5. podiplomski seminar. Portorož, 2002.
3. Bizjak B, Urlep-Šalinovič V. Povečanje varnosti transfuzije krvi novorojenčkov z večkratno uporabo filtriranih krvnih komponent enega dajalca, Oddelek za transfuziologijo in imunohematologijo, Splošna bolnišnica Maribor, Zdravstveni vestnik; 2004; Supl. I: 85-7.
4. Šmitek J. Standardi postopkov zdravstvene nege v zvezi s transfuzijo – interne smernice kliničnega centra. 39. strokovni seminar. Racionalizacija in sistem kakovosti v transfuziologiji. Sekcija medicinskih sester za anesteziologijo, intenzivno nego in terapijo ter transfuzijo. Rogla, 2003.

VARNA TRANSFUZIJA IN NJENI NEŽELENI UČINKI

Gabrijela Pesek, dipl.m.s., Andreja Vršič, dipl.m.s.
Univerzitetni klinični center Ljubljana
Klinika za infekcijske bolezni in vročinska stanja

POVZETEK

Transfuzija krvi in krvnih pripravkov izpostavlja pacienta številnim nevarnostim zdravljenja. Pred vsako transfuzijo moramo pretehtati potencialne nevarnosti in pričakovano korist takšnega zdravljenja. V postopkih transfuzije krvnih komponent bolniku, medicinska sestra sodeluje z zdravstvenim timom. Biti mora ustrezno strokovno usposobljena, potrebuje izkušnje, da lahko prepozna možne neželene učinke transfuzije.

Ključne besede: medicinska sestra, pacient, transfuzija, varna transfuzija, neželeni učinki

UVOD

Transfuzija je vnos krvi ali krvnih komponent v krvni obtok pacienta. Transfuzija krvnih komponent je potrebna kadar ne moremo z drugimi pripravki oziroma na drug način nadomestiti posameznih funkcij krvnih celic in plazme. Transfuzija posameznih krvnih sestavin:

- poveča sposobnost prenosa kisika po krvi,
- poveča volumen krvi v obtoku,
- izboljša hemostazo,
- poveča število levkocitov (pri nevtropeničnih pacientih),
- poveča število trombocitov (1).

POSTOPKI PRED TRANSFUZIJO

Za dvig krvnih komponent na transfuzijski ustanovi damo kurirski službi kopijo rdeče naročilnice za krvne pripravke. Ob prevzemu krvi in krvnih komponent od kurirja, preverimo skladnost podatkov na kopiji naročilnice, na originalnem izvidu krvne skupine in/ali križnega preizkusa ter na nalepkah na vrečki krvi ali pripravka. S transfuzijo krvne komponente moramo pričeti v 15 - 30 minutah od prejema iz ZTM. V primeru da pacient prejme več vrečk, jih moramo do nastavitve shraniti v depoju ali v hladilniku/zamrzovalniku, prirejenem za shranjevanje krvi/sveže zmrznjene plazme. Vrečke zmrznjenih pripravkov odtalimo neposredno pred uporabo. Pred vsako transfuzijo krvi ali krvnih komponent se je potrebno prepričati, da je pacient podpisal privolitev za transfuzijo. Zdravnik in medicinska sestra pred transfuzijo neposredno ob pacientu določita orientacijsko krvno skupino ABO na ploščici. Pred transfuzijo preverita skladnost podatkov o pacientu s podatki na originalnih transfuzijskih izvidih in na transfuzijskem kartonu ter skladnost podatkov na originalnih izvidih in na vrečkah krvnih komponent (2).

POSTOPKI MED TRANSFUZIJO

Opazovanje pacienta, ki prejema transfuzijo, predstavlja samostojno aktivnost zdravstvene nege. Medicinska sestra, ki bo pacientu vzpostavila venski pristop in dala krvno komponento, je odgovorna tudi za merjenje vitalnih znakov in opazovanje pacienta med in neposredno po transfuziji. Podatke vpisuje na poseben obrazec »Spremljanje pacienta s transfuzijo« ali na enodnevni list. Podatke o poteku transfuzije mora ob menjavi službe predati naslednji medicinski sestri, ki bo skrbela za pacienta, tudi če je transfuzija že iztekla, še posebno pa, če se je pri pacientu pojavil neželeni učinek transfuzije.

Pred pričetkom transfuzije vedno izmerimo vitalne znake: krvni tlak, srčni utrip, frekvenco dihanja in telesno temperaturo, da dobimo izhodiščno vrednost. Pogosto so med transfuzijo spremenjeni vitalni znaki prvo opozorilo neželenega učinka transfuzije. Vitalne znake ponovno izmerimo 5 minut po začetku transfuzije in jih nato merimo v rednih časovnih presledkih na 15 do 30 minut. Hkrati opazujemo posamezne organske sisteme, na katerih bi se lahko pokazali znaki neželenega učinka transfuzije. Pacienta sprašujemo o počutju in možnih subjektivno zaznanih simptomih (2).

Na Kliniki za infekcijske bolezni in vročinska stanja je veliko pacientov v septičnem stanju. Za take paciente je značilna povišana telesna temperatura, tahikardija ter hipotenzija, zato je težko razlikovati ali so spremembe vitalnih znakov posledica transfuzije ali sepse. Preverjamo morebiten pojav zardelosti, izpuščaja, srbenja, dispnoe, slabega počutja, bolečin v prsih ali križu.

NEŽELENI UČINKI TRANSFUZIJE

Neželeni učinek transfuzije je s transfuzijo krvi oziroma njenimi komponentami povezan nehoten odziv pri pacientu, ki je lahko smrten ali smrtno nevaren. Povzroči lahko stanje invalidnosti ali nezmožnosti za delo ter ima za posledico hospitalizacijo ali zbolewnost oziroma podaljšanje hospitalizacije ali obolevnost (2).

IMUNSKI NEŽELENI UČINKI TRANSFUZIJE

HEMOLITIČNE TRANSFUZIJSKE REAKCIJE

Nastanejo zaradi odziva prejemnikovega imunskega sistema na prisotnost darovalčevih eritrocitov, ki so neskladni s prejemnikovimi (1).

Akutne hemolitične reakcije (AHR) nastanejo takoj, ko pridejo neskladani eritrociti dajalca v telo prejemnika, ta pa ima protitelesa proti eritrocitom antigenom dajalca (običajno zaradi neskladja ABO).

Simptomi in znaki so: nemir, tesnobni občutki, bolečina za prsnico in v ledvenem predelu, vročina, rdečica po obrazu, abdominalne bolečine, hipotenzija in nekontrolirano krvavenje.

Zapleta AHR sta:

- diseminirana intravaskularna koagulacija (DIK)
Znaki se pojavijo že med samo transfuzijo oz. do 2 uri po njej in so: povišana telesna temperatura, mrzlica, bolečine v prsnem košu, hipotenzija, slabost, rdečica, dispnea, krvavitev, multiorganska odpoved.
- akutna odpoved ledvic
Cirkulatorni šok: zaradi padca arterijskega tlaka, se zmanjša pretok skozi ledvici in posledično izločanje urina (oligurija), kar pomeni zmanjšano perfuzijo

ledvičnih kapilar. Posledica padca tlaka je sprostitvev noradrenalina, ki povzroča konstrikcijo arteriol, tudi renalnih in tako še dodatno zniža pretok krvi skozi ledvica (1).

Pozne hemolitične reakcije nastanejo pri pacientih, ki so bili predhodno izpostavljeni tujim antigenom, bodisi s transfuzijo, ob nosečnosti, a niso razvili dovolj protiteles, da bi jih lahko zasledili pri pregledu pacientove krvi pred transfuzijo. Znaki, ki se pojavijo so vročina, padec hemoglobina, zlatenica, hemoglobinurija (1).

Hemolitična bolezen novorojenčka (HDNB) nastane v primeru, če je mati RhD neg in proizvaja protitelesa (IgG) proti otrokovim RhD poz eritrocitom. Do senzibilizacije matere pride v času prve nosečnosti z RhD poz otrokom. Dodatno se mati senzibilizira ob porodu. Senzibilizacijo matere z otrokovimi antigeni RhD preprečujejo tako, da RhD neg materam dajo v 28. tednu nosečnosti in ob porodu profilaktično injekcijo protiteles IgG anti-D. Na ta način uničijo otrokove eritrocite, ki pridejo v krvni obtok matere, še preden se mati senzibilizira in začne tvoriti protitelesa anti RhD (3).

NEHEMOLITIČNE REAKCIJE

Akutne nehemolitične reakcije:

- **vročinska nehemolitična reakcija**
Nastane zaradi protiteles prejemnika na dajalčeve levkocite in njihove antigene. Izraža se z mrzlico in povišano telesno temperaturo.
- **alergične reakcije**
Pojavijo se kot odgovor prejemnika na proteine v krvodajalčevi plazmi. Najpogosteje se pojavi urtikarija.
- **anafilaktična reakcija**
Anafilaktična reakcija je redek, a zelo hud zaplet, ki se pojavi že po transfuziji nekaj ml krvi. Nastane, ko prejemnik nima dovolj IgA protiteles ali pa so ta odsotna. Takrat dajalčeva IgA protitelesa delujejo kot antigen. Ob nastanku imunskih kompleksov se močno aktivira imunski sistem, posledica pa je izločanje velike količine citokinov, ki povzročijo rdečico, kašelj, bronhospazem, težave z dihanjem, slabost, bruhanje, hipotenzijo, nezavest, šok, lahko tudi smrt.
- **pljučne poškodbe**
Nastanejo lahko, če so v transfundirani krvni komponenti prisotna protitelesa proti levkocitom prejemnika, kar povzroči njihovo agregacijo v pljučnem krvnem obtoku, predvsem v spodnjih režnjih pljuč. Pojavi se pljučni edem, ki se kaže kot dispnea, hipoksemija, hipotenzija in vročina. Največkrat je reakcija subklinična, lahko pa pride do hujših zapletov, tudi šoka in smrti (3).

Pozne nehemolitične reakcije:

- **graft versus host disease (GVHD)**
Največkrat nastane pri osebah s prirojeno ali pridobljeno oslavitvijo imunskega sistema in pri sorodnikih (presajanje kostnega mozga). Znaki pri akutni obliki se pojavijo 4-30 dni po transfuziji, kot huda vročina in kožni izpuščaji. Znaki pri kronični obliki se pojavijo 100 dni ali več po transfuziji, kot diareja, atrofija kože, gnojenje, pljučnica in povečana koncentracija jetrnih encimov. (1).
- **posttransfuzijska purpura**
Je reakcija na transfuzijo trombocitov. Protitelesa vežejo tako tuje, kot lastne trombocite, kar povzroči hudo trombocitopenijo. Prvi znaki se pojavijo 7 - 10 dni po transfuziji.(3).

NEIMUNSKI NEŽELENI UČINKI TRANSFUZIJE

Akutni neimunski neželeni učinki transfuzij

- **hipotermija**
Ohlajene (+4 C⁰) ali zmrznjene (-18 C⁰) krvne komponente lahko povzročijo hipotermijo, če jih uporabimo neogrete in če jih transfundiramo prehitro. Možen je pojav srčnih aritmij.
- **hipokalcemija**
Citrat se navadno uporablja kot antikoagulans krvnih komponent, saj veže kalcij in s tem inhibira koagulacijsko kaskado. Pojav je možen, če transfuzije potekajo prehitro.
- **hiperkaliemija**
Med shranjevanjem pride do razpada eritrocitov in sproščanja kalija. Novorojenčki in bolniki z ledvično okvaro so tako izpostavljeni hiperkaliemiji. Kot preventiva se uporablja sveže ali oprane eritrocite.
- **embolija**
Med staranjem krvi se tvorijo mikroagregati iz razpadlih eritrocitov in fibrinogena. Tako obstaja nevarnost, da agregati zamašijo žilo in povzročijo embolijo. Omenjeni nevarnosti se izognemo z uporabo sveže krvi.
- **kardiovaskularni zapleti**
Krvne komponente lahko zelo zvečajo volumen in posledično lahko pride do volumske preobremenitve. Tveganje zmanjša spremljanje stopnje in volumna transfuzije (upočasnitev pretoka transfuzije - 1 enota eritrocitov na 4 ure) (3).

Pozni neimunski neželeni učinki transfuzij

- **hemosideroza**
To je stanje, ko je v telesu preveč železa. V 1 enoti koncentriranih eritrocitov je 200 do 250 mg železa. Hemosiderin prizadene tiste organe, kjer se nalaga, posledice so motnje delovanja srca, endokrinih žlez, jeter, pankreasa.
- **virusne okužbe**
Predstavljajo večino bolezni, ki se lahko prenašajo s transfuzijo. Prenos preprečimo tako, da izključimo potencialno nevarne darovalce krvi na osnovi laboratorijskih presejalnih testov.
 - **Virus hepatitisa B** se lahko prenaša s polno krvjo in z večino njenih komponent. Virus je parenteralno močno infektiven, inkubacijska doba je približno 4 mesece.
 - **HIV** se prenaša z eritrociti, trombociti, s sveže zmrznjeno plazmo. Ne prenaša pa se z albuminom, imunoglobulini in antitrombinom III.
 - Človeški virus levkemije celic t (**HTLV**) se lahko prenaša z levkociti, ne pa s plazmo.
 - **Citomegalovirus** spada med herpes viruse. Povzroča latentno okužbo levkocitov. Viremija je pri zdravih darovalcih zelo redka. Transfuzija lahko povzroči primarno infekcijo, endogeno reaktivacijo ali reinfekcijo.
 - **Parvovirus b 19** ponavadi ob prenosu s krvjo ni patogen, lahko pa pripelje do hude aplastične krize pri osebah s kronično hemolitično anemijo.

BAKTERIJSKE OKUŽBE

Večina bakterij pri nižji temperaturah odmre, zato eritrociti in sveža zmrznjena plazma ponavadi niso vir bakterijske infekcije, razen nekaterih gram negativnih bakterij (*Yersinia* spp, *Pseudomonas* spp.), ki se lahko razmnožujejo tudi pri +1⁰ - +6⁰C. Pri koncentratih trombocitih, ki se skladiščijo pri sobni temperaturi, je večja možnost, da najdemo Gram pozitivne bakterije, tudi koagulazno negativne stafilokoke. Večina usodnih komplikacij je povzročena ravno zaradi slednjih, ki pridejo v kri s kože ob vbodih igle.

Pri prejemnikih se lahko zaradi kontaminirane prejete krvi razvije septični šok in diseminirana intravaskularna koagulacija. Možen je tudi prenos *Treponeme pallidum* s svežo krvjo ali koncentratu trombocitov. Ob parazitskih okužbah je možen prenos *Plasmodium* spp., saj ta parazit preživi hranjenje krvi pri +4C⁰ več kot en teden. S transfuzijo se prenaša tudi *Toxoplasma gondii*, *Babesia microti*, *Leishmania donovani* (3).

UKREPI OB POJAVU NEŽELENEGA UČINKA TRANSFUZIJE

Medicinska sestra ob sumu na transfuzijsko reakcijo ukrepa po naslednjih navodilih: ustavi transfuzijo krvi, pokliče zdravnika, odstrani transfuzijski sistem z venske kanile in priključek sterilno zaščiti, priključi nov infuzijski sistem in do prihoda zdravnika vzdržuje prehodnost venske kanile z infuzijo fiziološke raztopine. Izmeri vitalne znake in ostane pri bolniku, opazuje morebiten pojav znakov šoka in ob tem pokliče na pomoč druge medicinske sestre, po potrebi prične z reanimacijskimi ukrepi v skladu s strokovnimi navodili in svojimi pooblastili. Po prihodu zdravnika ravna po njegovih navodilih. Zdravstveno nego izvaja skladno z opredeljenimi negovalnimi problemi/diagnozami. Zdravnik odredi kdaj lahko medicinska sestra v primeru blage in nenevarne reakcije nadaljuje s transfuzijo, po naročilu zdravnika pošlje vzorec bolnikove krvi, vrečko s preostalo krvjo in transfuzijskimi sistemi v transfuzijski laboratorij, zabeleži pojav transfuzijske reakcije v predpisano negovalno dokumentacijo, še naprej opazuje bolnika, meri vitalne znake glede na stanje bolnika in ob predaji službe opozori ostale medicinske sestre na potrebno nadaljnje opazovanje bolnika. Po hujših transfuzijskih reakcijah dnevno spremlja diurezo bolnika in pojav krvi v urinu - makroskopsko hematurijo. Pojav hematurije, oligurije ali anurije takoj sporoči zdravniku (4).

ZAKLJUČEK

Zdravljenje s krvjo je pomemben del sodobne medicine, tako pri številnih akutnih stanjih kot pri nekaterih dednih in pridobljenih boleznih. Kljub potencialnim nevarnostim imunoloških reakcij in prenosa infekcijskih bolezni še vedno velja transfuzija za varen način zdravljenja, njene učinke pa spremljamo in dokumentiramo.

LITERATURA

1. Nevarnosti transfuzije. Dostopno na: <http://www.medenosrce.net>, 2003.
2. Šmitek J., Krist A. (2008): Venski pristopi, odvzemi krvi in dajanje zdravil, Univerzitetni klinični center Ljubljana.
3. Nevarnosti transfuzije. Dostopno na: <http://www.maxilla.mf.uni-lj.si>, 2006.
4. Kaltak J. (2004): Zdravstvena nega pacienta s transfuzijo. Diplomsko naloga. Ljubljana: Visoka šola za zdravstvo.
5. Maček M., Potočnik M., Brič J., Urbajs M., Rožmarin P. (2004): Imunološka obravnava

- škodljivih neželenih učinkov transfuzije krvi. Zdravstveni vestnik 2004: Suppl 1:101-4.
6. Vloga medicinske sestre pri postopkih transfuzije krvi. Dostopno na: <http://www.ztm.si>. december, 2000.

HEMOVIGILANCA V SLOVENIJI V OBDOBJU 2002-2008

Prim. Marjeta Potočnik, dr.med.,spec.transf.med.
Zavod RS za transfuzijsko medicino Ljubljana

POVZETEK

Večjo varnost transfuzije krvi lahko zagotovimo, če poznamo z njo povezana tveganja. Sistem hemovigilance nam omogoča identifikacijo kritičnih točk v transfuzijski verigi od krvodajalca do prejemnika krvi in s tem tudi iskanje in uvajanje ukrepov za večjo varnost transfuzije. Od leta 2002 zbiramo podatke o vseh neželenih reakcijah in dogodkih ob transfuziji krvi v vseh slovenskih bolnišnicah. V letih 2002 - 2008 je bilo prijavljenih 1075 neželenih reakcij. Največje je bilo število lažjih alergičnih (394) in vročinskih nehemolitičnih reakcij (501). Prejeli smo 23 prijav hemolitičnih reakcij, 2 TRALI, 45 preobremenitve srčnožilnega sistema, 21 anafilaktoidnih reakcij in 9 suma oz. okužbe po transfuziji. V 80 primerih reakcije ni bilo mogoče uvrstiti. V letih 2003-2008 je bilo 76 hudih reakcij (7,7%). Pogostnost prijavljanja po posameznih bolnišnicah se v celoti izboljšuje, razlike pa so od 1,1 do 3,6 prijav na 1.000 izdanih enot krvi v letu 2008. Dogajajo se tudi hude napake, kot je napačna kri v epruveti za transfuzijsko testiranje in transfuzija krvne komponente napačne krvne skupine ABO. Pri pripravi krvi za transfuzijo beležimo neželene dogodke, od poškodbe krvodajalca do poškodb vrečk krvi, pozitivnih rezultatov pri testiranju in neskladnosti pri shranjevanju, izdaji in transportu komponent krvi. Podatki o neželenih reakcijah in dogodkih od zbiranja do transfuzije krvi nas opozarjajo, da moramo varnost transfuzije še izboljšati, tako z uvajanjem novih tehnologij kot z nenehnim usposabljanjem sodelujočih zdravstvenih delavcev.

Ključne besede: varna transfuzija, hemovigilanca, neželene reakcije, neželeni dogodki

UVOD

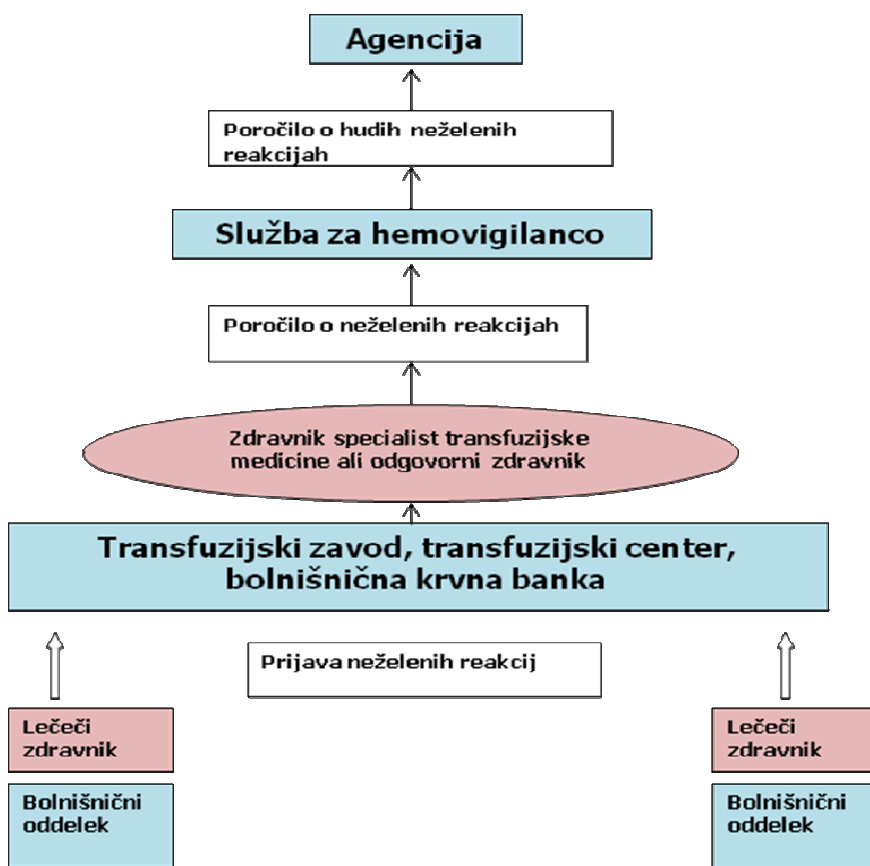
V zvezi z varnostjo transfuzije v javnosti prevladuje skrb glede prenosa bolezni s krvjo, med strokovnjaki s področja transfuzijske medicine pa so v ospredju druge nevarnosti. Za njihovo poznavanje, odpravljanje in zmanjševanje potrebujemo sistem hemovigilance.

V devetdesetih letih se je začel pojavljati pojem hemovigilanca, ki je v zakonodaji Evropske skupnosti (EU Direktiva) definirana kot niz organiziranih postopkov nadzora v zvezi s hudimi neželenimi ali nepričakovanimi dogodki pri dajalcih ali prejemnikih krvi ter epidemiološko spremljanje dajalcev (1). Leta 2005 je bila sprejeta direktiva o sledljivosti in obveščanju o hudih neželenih reakcijah in dogodkih (2).

V Sloveniji imamo, z zgoraj navedeno usklajeno zakonodajo, Zakon o preskrbi s krvjo (3) in Pravilnik o hemovigilanci (4). Pred sprejemom navedene zakonodaje je transfuzijska služba dobivala le poročila o hudih transfuzijskih reakcijah, pri katerih so kliniki presodili, da so potrebne preiskave ali nasvet s strani transfuzijske službe. Sedaj pa je v Sloveniji obvezno poročanje o vseh neželenih reakcijah (NR) in dogodkih, tako ob transfuziji krvi kot v celotni

transfuzijski verigi, ki se začne pri krvodajalcu. Tako kot v drugih državah smo začeli zbirati podatke o neželenih reakcijah pri prejemnikih transfuzije, ker so bile razmeroma dobro definirane, česar ne moremo trditi za prvi del transfuzijske verige (5). Podatke o neželenih reakcijah in dogodkih pri zbiranju, preskušanju, predelavi, shranjevanju in razdeljevanju krvi smo začeli zbirati postopoma, kasneje. V pravilniku o hemovigilanci so objavljeni obrazci za prijavljanje, poročanje in poti poročanja (4).

POT PRIJAVLJANJA IN POROČANJA O NEŽELENIH REAKCIJAH



Slika 1: Pot prijavljanja in poročanja o neželenih reakcijah

Lečeči zdravnik ob pojavu neželene transfuzijske reakcije ali neželenega dogodka izpolni obrazec Prijava neželene reakcije (ali dogodka) in ga pošlje zdravniku specialistu transfuzijske medicine v transfuzijski ustanovi, ki je komponento krvi za transfuzijo izdala. Specialist transfuzijske medicine odredi preiskave in presodi o potrebnih ukrepih, da se prepreči večja škoda ter pridobi dodatne informacije, če so potrebne za pripravo končnega poročila in mnenja, namenjenega lečečemu zdravniku. Poročila o vseh neželenih reakcijah in dogodkih v Sloveniji zbira Služba za hemovigilanco na Zavodu RS za transfuzijsko medicino in poročila o hudih reakcijah in dogodkih pošilja Javni agenciji za zdravila in medicinske pripomočke. Letna poročila o hemovigilanci v Sloveniji pripravlja Služba za hemovigilanco v sodelovanju z

delovno skupino za hemovigilanco in jih pošilja bolnišničnim transfuzijskim odborom, zdravnikom, ki delajo v transfuzijski službi in jih objavlja (slika 1). Pri vseh prijavih je bila ocenjena povezanost s transfuzijo (od ocene 0, ki pomeni, da za povezanost ni dokazov, do 3 z dokazano povezanostjo) in stopnja reakcije (pri stopnji 0 ni znakov reakcije, pri 1 ni življenjske ogroženosti, pri 2 je bolnik življenjsko ogrožen, 3 pomeni dolgotrajno obolelost in 4 smrt bolnika). Reakcija stopnje 2 in več velja za hudo reakcijo.

PRIJAVE NEŽELENIH REAKCIJ V SLOVENIJI V LETIH 2002-2008

V Sloveniji smo začeli zbirati podatke o vseh transfuzijskih reakcijah leta 2002. V sedmih letih se je število prijav povečalo od 86 v letu 2002 na 204 v letu 2008. Vseh prijavljenih reakcij je bilo 107 (tabela 1). 501 je bilo prijav nehemolitičnih vročinskih reakcij (NHV) in 394 alergičnih reakcij. Prijav anafilaktoidnih reakcij je bilo 21, hemolitičnih reakcij 23, okvare pljuč po transfuziji (TRALI) 2, pljučni edem 45, suma prenosa okužbe s transfuzijo 9, od tega dve bakterijski in 7 virusnih. 78 prijavljenih reakcij ni bilo opredeljenih.

Tabela 1: Prijave neželenih reakcij (NR) v Sloveniji 2002-2008

Vrsta NR	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Skupaj	%
Hemoliza	5	2	2	5	3	3	3	23	2,1
GVHD	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRALI/plj.edem	0/1	0/2	0/2	0/3	1/12	0/14	1/11	2/45	0,2/4,1
PTP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alerg/anaf	27/0	41/1	54/6	55/4	67/2	68/3	82/5	394/21	36,6/1,90
NHV	42	53	68	66	92	89	91	501	46,6
Bakt/vir	0	0	0	4	1/1	0/3	0	2/7	0,8
Hipotenzija							1	1	0,1
Dispnea							2	2	0,2
Drugo	11	9	14	12	12	12	8	78	7,4
Skupaj	86	107	146	149	191	192	204	107	100

GVHD: graft versus host disease: reakcija presadka proti gostitelju

TRALI: transfusion related acute lung injury: akutna okvara pljuč po transfuziji

Plj.edem: pljučni edem

PTP: posttransfuzijska purpura

Alerg/anaf: alergija/anafilaksija

NHV: nehemolitična vročinska reakcija

Bakt/vir: bakterijska/virusna okužba

Od začetka uvajanja sistema hemovigilance beležimo večanje števila prijav neželenih reakcij, vendar napredek ni le v večjem številu prijav, ampak tudi, da zdravniki prijavljajo transfuzijske reakcije, ki jih prej niso, kot je npr. preobremenitev srčnožilnega sistema. Še vedno pa ni prijav redkejših hudih reakcij, ki bi jih glede na število transfundiranih komponent in podatkov iz literature lahko pričakovali (6). Prijavljena sta bila 2 primera po transfuziji povzročene okvare pljuč (TRALI) in nobena reakcija presadka proti gostitelju in trombotična trombocitopenična

purpura. Transfuzije ABO neskladne sveže zmrznjene plazme niso bile ocenjene kot hude reakcije.

Največje je bilo število vročinskih nehemolitičnih in alergičnih reakcij. Med hude spadajo anafilaktoidne reakcije, do katerih je prišlo po transfuziji eritrocitov in po transfuziji sveže zmrznjene plazme.

Od prijavljenih sumih virusnih okužb sta bili dve ocenjeni kot verjetni, kot okultni hepatitis B. Druge prijave so bile ocenjene kot sledi: ena prijava okužbe s CMV ocenjena kot možna, en sum na okužbo s HCV in en sum na okužbo s HIV sta bila ocenjena, da ni povezave s transfuzijo, ena okužba s HBV je bila ugotovljena pri bolniku ob avtotransfuziji.

Reakcije, ki jih ni bilo mogoče uvrstiti, so prikazane pod drugo in se bo morda zmanjšalo ob širjenju vrste reakcij. Do sedaj sta bili seznamu dodani hipotenzija in dispnea in sta posebej vodeni v letu 2008.

Hudih neželenih reakcij je bilo od leta 2003 prijavljenih 76 (7,7% vseh prijav) (tabela 2). Zaradi posledic transfuzije ni umrl noben bolnik.

Tabela 2: Hude neželene reakcije v Sloveniji 2003-2008

Vrsta NR	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Skupaj
Hemoliza	1	0	1	0	0	0	2
GVHD	0	0	0	0	0	0	0
TRALI/plj. edem	0/1	0/1	0/1	1/5	0/8	1/6	2/22
PTP	0	0	0	0	0	0	0
Alerg/anaf	3/1	2/6	3/4	0/1	1/2	3/4	12/18
NHV	5	0	0	0	2	1	8
Bakt/vir	0	0	0/1	1/0	0	0	1/1
Drugo	0	6	1	1	1	1	10
Skupaj	11	15	11	9	14	16	76

Po posameznih bolnišnicah (označenih s številko 1-10), smo primerjali število prijav neželenih reakcij (NR) in število izdanih komponent (IK). Razlike so velike, v nekaterih bolnišnicah spremljamo izboljševanje, npr. pri bolnišnici št. 6 od 0,6 na 3,6 prijav NR na 1000 IK. V nekaterih bolnišnicah ni velikih sprememb, v nekaterih pa se je poročanje celo poslabšalo, kot pri bolnišnici št.2 od 1,3 na 1,1 NR (tabela 3). Primerjave poročanja po posameznih bolnišnicah nakazujejo, koliko pozornosti je v posameznih bolnišnicah deležen bolnik, ki dobi transfuzijo. V veliki meri je odvisno od dejavnosti bolnišničnega transfuzijskega odbora in sodelovanja med zdravniki kliniki in specialisti transfuzijske medicine. V primerih, ko smo ugotovili manjšanje števila poročil, gre marsikdaj za kadrovske spremembe.

Tabela 3: Število prijav neželenih reakcij na 1000 izdanih komponent krvi v slovenskih bolnišnicah, 2004-2008

Bolnišnica Leto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2004	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	0,3	2,1	1,7	1,1	0,8
2005	2,2	1,1	1,4	2,1	1,3	1,5	2,3	1,7	1,3	0,7
2006	2,4	1,4	1,2	3,5	1,3	2,0	1,9	3,0	3,0	1,0
2007	1,3	1,4	1,1	2,9	2,2	0,9	3,1	1,1	1,7	1,3
2008	1,1	1,1	1,3	1,7	1,7	3,6	1,8	2,1	1,6	1,9

Od leta 2004 do 2007 je bilo 360 reakcij zabeleženih ob transfuzijah eritrocitov (1,2 NR na 1000 IK), 51 ob transfuziji trombocitov (0,7 NR na 1000 IK) in 67 ob transfuziji sveže zmrznjene plazme (0,5 NR na 1000 IK). V letu 2008 smo trombocitne komponente izdajali kot terapevtske doze, prejšnjih 5-6 enot zlitih v eno terapevtsko dozo, kar se je odrazilo na višjih številkah pri prikazovanju pogostnosti reakcij in sicer 1,9 pri eritrocitih, 2,3 pri trombocitih in 1,0 pri 1000 izdanih enotah sveže zmrznjene plazme. Podatki o pogostnosti reakcij ob transfuziji eritrocitnih, trombocitnih in plazemskih komponent se ne skladajo s podatki iz literature, kjer je po transfuzijah plazemskih komponent beležena bistveno večja pogostnost reakcij kot po transfuziji eritrocitov (6). Ta podatek nas opozarja na večjo pozornost do bolnikovega počutja ob transfuziji sveže zmrznjene plazme.

Beležimo tudi nove senzibilizacije na eritrocitne antigene: v letu 2006 jih je bilo 339, 466 v letu 2007 in 415 v letu 2008 (7).

NEŽELENI DOGODKI

Neželene dogodke ob transfuziji smo beležili od leta 2006. Transfundirane so bile komponente napačne krvne skupine ABO (3 primeri), transfuzija je bila dana napačnemu bolniku (4 primeri), kri je bila naročena ali izdana za napačnega bolnika (3 primeri), izdan je bil izvid za napačnega bolnika, naročena (in uničena) kri za bolnika, ki je ni potreboval, sporočena reakcija za bolnika, ki ni dobil transfuzije (7).

SKORAJŠNJE NAPAKE

Poročila o skorajšnjih napakah (dogodek, pri katerem bi napaka, če je ne bi zaznali, vodila do določitve napačne krvne skupine ali izdaje nepravilne ali neustrezne komponente krvi, vendar smo jo prepoznali pred samo transfuzijo) so poslali vsi udeleženci šele v letu 2008, vendar menimo, da navedeno število še vedno ni odraz dejanskega stanja. V tabeli 4 prikazujemo vrsto in število skorajšnjih napak in mesto, kjer so se zgodile.

V letu 2008 je bilo zabeleženih 218 skorajšnjih napak. V 94 primerih je prišlo do napake pri podatkih za identifikacijo pacienta oz. neskladnosti podatkov na naročilnici in epruveti z vzorcem pacientove krvi za predtransfuzijsko testiranje. Orientacijska določitev krvne skupine

bolnikove krvne skupine ABO ob postelji je bila napačna 31-krat. V 8 primerih je bil v epruveti vzorec krvi drugega pacienta, kot je bilo označeno na epruveti. V 2 primerih je bil za pacienta naročen napačen pripravek ali naročena kri za napačnega pacienta. 67 napak je bilo zabeleženih v laboratoriju (napačna določitev eritrocitnega antigena izven sistema ABO in Rh, izdaja napačnega izvida). V zvezi z uporabo reagentov sta bili zabeleženi 2 napaki. V enem primeru smo ugotovili zamenjavo zdravstvene kartice (8).

Tabela 4: Skorajšnje napake v letih 2006-2008 po mestu nastanka

Vrsta napake	2006	2007	2008	Mesto nastanka
Neskladnost osebnih podatkov bolnika	13	9	94	bolnišnica
Napačna orientacijska KS ABO	20	30	31	bolnišnica
Napačna kri v epruveti	11	14	8	bolnišnica
Naročen napačen pripravek, za napač. boln.	3	1	2	bolnišnica
Napaka v laboratoriju, napačen izvid	8	25	67	transf. lab.
Napaka v zvezi z uporabljenimi reagenti	4	1	2	transf. lab.
Drugo	13	1	13	
Skupaj	72	96	218	

Napačne transfuzije, kot je transfuzija komponente napačne krvne skupine sistema ABO in skorajšnje napake, kot npr. da je v epruveti, namenjeni transfuzijskemu testiranju, kri drugega bolnika, kot je na etiketi zapisano, nas opozarjajo na kritične točke in potrebo po usposabljanju in obnavljanju znanja v zvezi s transfuzijo krvi in doslednem upoštevanju navodil za postopke ob transfuziji (8).

NEŽELENE REAKCIJE IN DOGODKI PRI ZBIRANJU, PREDELAVI, TESTIRANJU, SHRANJEVANJU IN RAZDELJEVANJU KRVI

V letu 2008 je bilo na Zavodu RS za transfuzijsko medicino v Ljubljani, Transfuzijskem centru UKC v Mariboru in v Celju, transfuzijskih oddelkih v splošnih bolnišnicah ter pri odvzemih krvi na terenskih krvodajalskih akcijah pri 104174 prijavljenih krvodajalcih računalniško zabeleženih 429 kolapsov (slabosti) krvodajalcev ob dajanju krvi. Od tega je bilo težjih reakcij, to je 2. stopnje 35 in 3. stopnje 18, kar predstavlja 0,05 %.

Poleg tega smo pri krvodajalcih zaznali 23 primerov hematoma, pri 8 bolečine v roki po odvzemu krvi in v 1 primeru poškodbo krvodajalca pri padcu po odvzemu krvi. Pri nobenem krvodajalcu ni bilo punkcije arterije, hiperventilacije ali poškodbe živca (tabela 5).

Pri posebnih odvzemih, to je pri 1474 trombaferezah, je bilo zabeleženih 48 lažjih reakcij na citrat (8).

Tabela 5: Neželene reakcije in dogodki ob zbiranju krvi v Sloveniji v letu 2008.

Vrsta	2008
Kolaps 1. stopnje	385
2. stopnje	30
3. stopnje	14
Hematom	23
Punkcija arterije	0
Bolečina v roki po odvzemu	8
Hiperventilacija	0
Poškodba živca	0
Poškodba po padcu	1
Drugo	0

PRESEJALNO TESTIRANJE NA OZNAČEVALCE S KRVJO PRENOSLJIVIH OKUŽB ODVZETIH ENOT KRVI V SLOVENIJI V LETU 2008

Pri testiranju 93190 zbranih enot krvi v letu 2008 smo pri 28 ugotovili prisotnost označevalcev s krvjo prenosljivih bolezni: v 17 primerih HBsAg, v 5 primerih anti-HCV, nobenega primera anti-HIV in v 6 primerih protitelesa proti *Treponema pallidum*. Od teh je 18 krvodajalcev prvič dalo kri (novi krvodajalci) (Tabela 6).

Tabela 6: Prisotnost označevalcev s krvjo prenosljivih bolezni pri krvodajalcih v letu 2008

Označevalci okužbe	Št. testiranih enot krvi	Vsi krvodajalci	Novi krvodajalci
HBsAg	93190	17	10
Anti-HCV		6	5
Anti-HIV		0	0
Anti-TP		6	3
Skupaj		28	18

IMUNOHEMATOLOŠKO TESTIRANJE KRVODAJALCEV V LETU 2008

Pri 81 krvodajalcih smo ugotovili pozitiven indirektni Coombsov test. Pri transfuzijskem testiranju smo ugotovili pozitiven direktni Coombsov test pri 104 krvodajalcih (8).

HUDI NEŽELENI DOGODKI PRI ZBIRANJU, TESTIRANJU, PREDELAVI IN SHRANJEVANJU KRVI

V tabeli 7 prikazujemo hude neželene dogodke (HND), do katerih je prišlo pri zbiranju, testiranju, predelavi in shranjevanju zbrane krvi v letu 2008.

V dveh primerih je bila zabeležena človeška napaka pri zbiranju krvi. V dveh primerih je bila ugotovljena napaka seta za aferezo. V šestih primerih napake izdelka pri predelavi je bila napaka pri etiketiranju in koagulirana kri v vrečki. Največje število, 1313 HND, je bilo zabeleženih kot počene vrečke pri predelavi krvi. V 619 primerih je bila plazma lipemična. Pri HND, ki se nanaša na skladiščenje, je prišlo do problema alarma za hladilnik. V 15 primerih je bila ugotovljena neskladnost pri vzdrževanju temperature komponent krvi med transportom (8)

Tabela 7: HND pri zbiranju, testiranju, predelavi in shranjevanju krvi v sloveniji v letu 2008

HND	Skupno število	Napaka izdelka	Napaka opreme	Človeška napaka	Drugo
odvzem polne krvi	2			2	
afereza	2		2		
testiranje					
predelava	1938	6	1313*		619**
skladiščenje	1		1		
razdeljevanje					
materiali					
drugo	15		15***		

*počene vrečke **lipemična plazma ***transport

ZAKLJUČEK

V preteklih letih smo z nekaterimi ukrepi (uvredba sistema zagotavljanja kakovosti, odstranjevanje levkocitov s filtriranjem krvnih komponent, NAT testiranje virusnih označevalcev v zbrani krvi, transfuzija Kell skladne krvi, transfuzija plazme moških dajalcev, izobraževanje zdravstvenih delavcev, ki sodelujejo v transfuzijski verigi in drugo) že povečali varnost transfuzije krvi. V letu 2008 smo v Sloveniji zbirali podatke, ki se nanašajo na vsa področja, ki jih hemovigilanca zajema. Tako doslednost poročanja kot njegovo kakovost je potrebno še izboljšati, kar je naloga sodelujočih zdravnikov, medicinskih sester, laboratorijskega osebja in drugih delavcev v zdravstvu pri vseh postopkih pred, med in po transfuziji.

LITERATURA

1. Direktiva 2005/61/ES z dne 27. 1. 2003 o določitvi standardov o kakovosti in varnosti za zbiranje, preskušanje, predelavo, shranjevanje in razdeljevanje človeške krvi in komponent krvi ter o spremembi Direktive 2001/83/ES.
2. Direktiva Komisije 2005/61/ES z dne 30. 9. 2005 o izvajanju Direktive Evropskega parlamenta in Sveta 2002/98/ES glede zahtev po sledljivosti in obveščanju o hudih neželenih reakcijah in dogodkih.
3. Zakon o preskrbi s krvjo. Ur.l. RS št. 104/2006.
4. Pravilnik o hemovigilanci. Ur.l. RS, št. 9/2007.

5. Wiersum-Osselton J.C., van de Watering L., de Jong-vanTilborgh A., Zijlker-Jansen P.Y., Schipperus M.R. Haemovigilance reports: variation in number per hospital broken down according to blood component use. *Blood Transfus* 2010; 8 Suppl 1: str.51.
6. Robillard.P.,Karl Itaj N., Chapdelaine A. Transfusion-associated circulatory overload (TACO): the new leading cause of transfusion-associated fatalities reported to the Quebec haemovigilance system. *Blood Transfus* 2010; 8 Suppl 1: str. 32.
7. Potočnik M. Hemovigilanca pri nas in v svetu. In: Paver-Eržen V., Manohin A., Hribar-Habinc M. Kontinuirano podiplomsko izobraževanje iz anesteziologije /CME), 16. Tečaj FEEA, 2008 Apr 4. – 6.; Ljubljana, Slovenija. Ljubljana: Slovensko združenje za anesteziologijo in intenzivno medicine, Slovensko zdravniško društvo, 2008.
8. Potočnik M. Hemovigilanca v Sloveniji 2010 (v tisku).

STROKOVNO SREČANJE SO OMOGOČILI:

AUREMIANA d.o.o.

AMS MEDING d.o.o.

CARDIO MEDICAL d.o.o.

DRÄGER d.o.o.

GORENJE d.o.o.

INTERPART d.o.o.

IRIS – MEDNARODNA TRGOVINA d.o.o.

MEDIAS INTERNATIONAL d.o.o.

MEDICOENGINEERING d.o.o.

MEDICOTEHNA d.o.o.

MEDINOVA d.o.o.

MEDIS d.o.o.

PHARMAMED MADO d.o.o.

3M (EAST) AG