

PRIMJENA KRVNIH PRIPRAVAKA

PRIRUČNIK
ZA MEDICINSKE SESTRE I TEHNIČARE

Dalibor Ratić Silvija Piškorjanac

Osijek, travanj 2022.

Nakladnik

Hrvatsko društvo medicinskih sestara anestezije, reanimacije,
intenzivne skrbi i transfuzije

Lektor

doc. dr. sc. Borko Baraban

Recenzent

Prof. prim. dr. sc. Marina Samardžija, dr. med.

Priprema i tisak

Grafika d. o. o. Osijek

Naklada

500 kom.

ISBN 978-953-59170-0-7

Predgovor

Transfuzija krvi smatra se jednostavnim postupkom zbog jednostavnosti primjene iako je u biološkom smislu to jedan od najsloženijih medicinskih postupaka. S obzirom na funkciju i sastav krvi, transfuziju krvi ili krvnih pripravaka treba shvatiti kao vrstu transplantacije tkiva, a ne samo kao nadomjesnu terapiju.

Primjena krvnih pripravaka uobičajena je praksa za medicinske sestre / tehničare. Koliko god bila uobičajena, ta praksa nije bez rizika. Medicinske sestre / tehničari moraju poznavati, razumjeti i pridržavati se prakse sigurne primjene krvnih pripravaka kako bi se umanjio rizik od transfuzijskih reakcija.

Temeljem provedenih kao i dostupnih istraživanja o znanju medicinskih sestara i tehničara o sigurnoj primjeni krvnih pripravaka, osjetila se potreba i želja za objavljivanjem stručnog teksta koji bi bar kao dopunska literatura olakšao medicinskim sestrama i tehničarima svladavanje materije iz toga područja.

Kako su nam motiv i cilj bili nadogradnja znanja i popunjavanje praznina u stručnoj literaturi za medicinske sestre i tehničare, na kraju je vodiča i test za samoprocjenu znanja.

Koliko smo u našem pokušaju bili uspješni, ocijenit će svi oni koji će se služiti ovim priručnikom.

Zahvaljujemo svima koji su svojim savjetima pomogli da ovaj priručnik bude što kvalitetniji, posebice prof. prim. dr. sc. Marini Samardžiji, dr. med., na recenziji te mr. sc. Bojani Bošnjak, dr. med., na dragocjenim savjetima. Nadalje zahvaljujemo Hrvatskom društvu medicinskih sestara anestezije, reanimacije, intenzivne skrbi i transfuzije bez čije pomoći i potpore ovaj priručnik ne bi bio objavljen.

Osijek, travanj 2022.

Autori

SADRŽAJ

1. Uvod	7
2. Načela transfuzijskog liječenja	9
2.1. Znakovi i simptomi u bolesnika koji upućuju na potrebu za transfuzijom eritrocita	9
2.2. Lijekovi proizvedeni iz ljudske krvi	10
3. Krvni pripravci	11
3.1. Krvni pripravci eritrocita	11
3.2. Krvni pripravci trombocita	12
3.3. Krvni pripravci plazme	15
4. Osnovna načela imunohematologije	17
4.1. Krvne grupe	17
4.2. Prijetransfuzijsko ispitivanje	18
5. Naručivanje i izdavanje krvnih pripravaka	19
5.1. Standardno prijetransfuzijsko ispitivanje	19
5.2. Eritrocitni krvni pripravci	19
5.3. „0“ eritrociti u „AB“ plazmi (za ETK)	20
5.4. Koncentrat trombocita (KT)	20
5.5. Svježe zamrznuta plazma (SZP)	21
5.6. Krioprecipitat	21
5.7. Koncentrati čimbenika zgrušavanja (komercijalni pripravci)	21
6. Hitno naručivanje i izdavanje eritrocitnih krvnih pripravaka	23
6.1. Izdavanje pripravaka bolesniku uz dodatne elemente identifikacije	24
6.2. Neiskorišteni krvni pripravci	24
7. Primjena eritrocitnog pripravka	26
7.1. Priprema	26
7.2. Provjera	28
7.3. Primjena	29
8. Univerzalne preporuke za transfundiranje krvnih pripravaka	32

9. Neželjene transfuzijske reakcije	33
9.1. Simptomi	33
9.2. Znakovi i reakcije kod bolesnika u besvjesnom stanju	35
10. Akutne transfuzijske reakcije	36
10.1. Akutna hemolitička reakcija	36
10.2. Febrilna nehemolitička reakcija	37
10.3. Blaga alergijska reakcija	37
10.4. Anafilaktička reakcija	38
10.5. Opterećenje volumenom	39
10.6. Sepsa	39
10.7. Akutna ozljeda pluća („transfusion-related acute lung injury – TRALI“) 40	40
11. Odgođene transfuzijske reakcije	41
11.1. Odgođena hemolitička reakcija	41
11.2. Hepatitis B	41
11.3. Hepatitis C	41
11.4. Infekcija HIV virusom (AIDS)	41
11.5. Opterećenje željezom	42
11.6. Bolest presatka protiv primatelja („graft versus host disease“)	42
11.7. Ostalo	42
12. Izvori pogrešaka u transfuzijskom liječenju	43
13. Sustavni nadzor transfuzijskog liječenja – hemovigilancija	46
14. Zdravstvena njega bolesnika koji primaju krvne pripravke	48
14.1. Sestrinske dijagnoze	49
14.2. Sestrinsko-medicinski problemi	52
15. Pravni i etički aspekti primjene krvnih pripravaka	54
15.1. Informirani pristanak	54
16. Samoevaluacija znanja	56
17. Literatura	60

UVOD

Transfuzija krvi (lat. transfundere = prelići) proces je prenošenja krvi ili krvnih sastojaka iz krvnog sustava jedne osobe u krvni sustav druge osobe.

Najčešće se primjenjuje u liječenju bolesnika sa zloćudnim tumorima, bolestima krvotvornog sustava te gastrointestinalnog sustava kao i kod velikog gubitka krvi zbog traume, za nadoknadu krvi izgubljene tijekom operacije i u liječenju anemije i/ili trombocitopenije.

Medicinske sestre i tehničari imaju ključnu ulogu u primjeni krvnih pripravaka, a smjernicama koje su ovdje predstavljene cilj je pokriti sve aspekte sigurne primjene krvnih pripravaka s povezanim rizicima i upravljanjem neželjenim transfuzijskim reakcijama.

Proces transfuzijskog liječenja čine različite faze od kojih svaka uključuje stručnjake različitih profila, a to predstavlja veliku mogućnost pogreške. Medicinske sestre i tehničari uključeni su u mnoge od tih faza i stoga se od njih zahtijevaju znanje, vještine i kompetencije u procesu kako bi osigurali sigurnost bolesnika.

Slijedom toga, medicinske sestre i tehničari trebaju poznavati vrste krvnih pripravaka, moguće komplikacije i korake za osiguranje sigurnosti tijekom cijelog procesa transfuzije krvnih pripravaka.

Zbog naravi lijekova proizvedenih od ljudske krvi, jasno je da sigurnost transfuzijskog liječenja nije samo logičan zahtjev struke već je i moralan i etički imperativ. Regulativne agencije i zakonodavna tijela u svijetu posebnu pozornost poklanjaju unaprjeđenju kvalitete i sigurnosti transfuzijskoga liječenja.

Za sigurnu primjenu krvnih pripravaka važno je slijediti nacionalne smjernice i protokol za primjenu krvi i krvnih pripravaka jer u nekim slučajevima, unatoč svim naporima, ipak se javljaju transfuzijske reakcije. Pravovremeno prepoznavanje transfuzijske reakcije i promptno reagiranje primjenom propisanih intervencija od vitalne je važnosti i ne smije se podcjenjivati.

Znanje zdravstvenih djelatnika temeljni je element sigurnog sustava rada. Da bi se postigao najviši učinak, trebaju postojati mehanizmi praćenja znanja i ključnih procesa, uz trajnu povratnu informaciju i popravljane propusta gdje je to primijećeno.

Primjena krvnih pripravaka u kliničkoj praksi podrazumijeva „transfuziju prave krvne komponente, pravom bolesniku, u pravo vrijeme, u pravim uvjetima i u skladu s propisanim smjernicama“. To je lanac povezanih odluka i postupaka koji započinje ispravnom procjenom o potrebi bolesnika za transfuzijom jedne ili više komponenti, a završava kliničkom procjenom učinka transfuzijskog liječenja.

U tome lancu medicinska sestra / tehničar prema uputama liječnika priprema bolesnika i krvni pripravak za transfuziju, prati tijekom transfuzije i dokumentira sve provedeno.

NAČELA TRANSFUZIJSKOG LIJEČENJA

Odluku treba li bolesnik transfuzijsko liječenje i, ako treba, kojim krvnim pripravkom, liječnik treba temeljiti na najboljoj raspoloživoj znanstvenoj spoznaji, a ne na iskustvu ili ustaljenoj praksi, uzimajući u obzir bolesnikove stvarne potrebe za potpurnu nadoknadu određenog krvnog sastojka. Pritom treba uzeti u obzir i raspoložive mogućnosti farmakoloških pristupa liječenja i mjera štednje krvi.

Indikaciju za transfuziju krvnog pripravka treba donijeti na temelju kliničkog pokazatelja uzimajući u obzir i laboratorijski pokazatelj (transfuzijski prag). Transfuzija krvnog pripravka samo zbog korekcije laboratorijskog pokazatelja nije opravdana.

Bolesnici mogu imati jednu ili više transfuzijskih epizoda, ovisno o njihovoj bolesti (indikaciji).

Znakovi i simptomi u bolesnika koji upućuju na potrebu za transfuzijom eritrocita

Akutni ili kronični gubitak krvi koji se očituju kao:

- glad za zrakom
- tahikardija
- bljedilo
- umor i slabost
- nizak hemoglobin/hematokrit

Indikacija, transfuzijski postupak i ishod transfuzijskog liječenja moraju biti dokumentirani u medicinskoj dokumentaciji.

Liječnik mora bolesniku pružiti informaciju o transfuzijskom liječenju, upoznati ga s koristi kao i s mogućim rizicima povezanim s transfuzijom krvi te zatražiti njegov pisani pristanak. Bolesniku treba objasniti posljedice koje mogu nastati kada se ne bi primijenilo transfuzijsko liječenje. Bolesniku se mora ponuditi mogući izbor drugog načina liječenja kao što su transfuzija autologne krvi, primjena eritropoetina i drugi alternativni postupci. Biološko podrijetlo čini lijekove iz ljudske krvi specifičnim u usporedbi sa svim ostalim lijekovima.

Lijekovi proizvedeni iz ljudske krvi

Lijekovi proizvedeni iz ljudske krvi dijele se u dvije osnovne skupine: **krvni pripravci i derivati plazme**.

Krvni pripravci proizvode se iz krvi dobrovoljnih davatelja (za transfuziju alogene krvi) ili iz krvi bolesnika (za transfuziju autologne krvi). U krvne pripravke ubrajamo eritrocitne, leukocitne, trombocitne pripravke, krioprecipitat, pripravke plazme kao i pripravke dobivene njihovom modifikacijom (oprani, ozračeni, sa smanjenim brojem leukocita filtrirani i u smanjenom volumenu).

Derivati plazme lijekovi su proizvedeni iz plazme velikog broja davatelja. U derivate plazme ubrajamo koncentrate čimbenika zgrušavanja, imunoglobuline, albumine i ostale preparate proteina plazme.

KRVNI PRIPRAVCI

Krvni pripravci proizvode se iz pune krvi koja se uzima se od prikladnog davatelja koristeći se sterilnom i apirogenom antikoagulantnom otopinom i kolekcijskom vrećicom. Puna krv za transfuziju ne smije sadržavati klinički značajna iregularna protutijela.

KRVNI PRIPRAVCI ERITROCITA

Koncentrat eritrocita dobiva se uklanjanjem većeg dijela plazme iz pune krvi, sadrži veći dio leukocita iz pune krvi (otprilike 2,5 do 3,0 x 10⁹ stanica) i promjenjivu količinu trombocita, ovisno o metodi centrifugiranja. Koncentrat eritrocita bez sloja leukocita i trombocita (tzv. „buffy-coat“) jest pripravak koji se dobiva uklanjanjem velikog udjela plazme i sloja leukocita i trombocita iz pune krvi. Koncentrat eritrocita bez sloja leukocita i trombocita sadrži minimalno 43 g hemoglobina. Hematokrit je između 0,65 i 0,75. Koncentrat eritrocita bez sloja leukocita i trombocita sadrži manje od 1,2 x 10⁹ leukocita i promjenjivi sadržaj trombocita, ovisno o metodi centrifuge.

Koncentrat eritrocita u hranjivoj otopini pripravak je eritrocita dobiven uklanjanjem plazme iz pune krvi s naknadnim dodavanjem odgovarajuće hranjive otopine. Koncentrat eritrocita u hranjivoj otopini sadrži minimalno 45 g hemoglobina. Hematokrit je od 0,50 do 0,70 L/L. Koncentrat eritrocita u hranjivoj otopini sadrži veći dio leukocita pune krvi (otprilike 2,5 do 3,0 x 10⁹ stanica) i promjenjivi sadržaj trombocita, ovisno o metodi centrifugiranja.

Koncentrat eritrocita bez sloja leukocita i trombocita u hranjivoj otopini pripravak je eritrocita koji se priprema uklanjanjem većeg dijela plazme i sloja leukocita i trombocita iz pune krvi, s naknadnim dodavanjem odgovarajuće hranjive otopine. Koncentrat eritrocita bez sloja leukocita i trombocita u hranjivoj otopini sadrži minimalno 43 g hemoglobina. Hematokrit je između 0,50 i 0,70. Koncentrat eritrocita bez sloja leukocita i trombocita u hranjivoj otopini sadrži manje od 1,2 x 10⁹ leukocita i promjenjivi sadržaj trombocita, ovisno o metodi centrifugiranja.

Koncentrat eritrocita sa smanjenim brojem leukocita pripravak je eritrocita koji se priprema iz donacije pune krvi, uklanjanjem leukocita iz koncentrata eritrocita ili koncentrata eritrocita bez sloja leukocita i trombocita. Koncentrat eritrocita sa smanjenim brojem le-

ukocita sadrži minimalno 40 g hemoglobina. Hematokrit je između 0,50 i 0,70 L/L. Koncentrat eritrocita sa smanjenim brojem leukocita sadrži manje od $1,0 \times 10^9$ leukocita.

Koncentrat eritrocita sa smanjenim brojem leukocita u hranjivoj otopini pripravak je eritrocita koji se priprema iz donacije pune krvi, uklanjanjem leukocita do maksimalnog rezidualnog sadržaja iz koncentrata eritrocita u hranjivoj otopini ili koncentrata eritrocita bez sloja leukocita i trombocita u hranjivoj otopini. Koncentrat eritrocita sa smanjenim brojem leukocita u hranjivoj otopini sadrži minimalno 40 g hemoglobina. Hematokrit je između 0,50 i 0,70. Koncentrat eritrocita sa smanjenim brojem leukocita u hranjivoj otopini sadrži manje od $1,0 \times 10^6$ leukocita.

Oprani koncentrat eritrocita dobiva se sekundarnom preradom koncentrata eritrocita ili pune krvi koja uključuje uzastopno pranje i resuspenziju eritrocita u hranjivoj otopini. Uklanja se veći dio plazme, leukocita i trombocita. Količina preostale plazme ovisi o postupku pranja. Hematokrit može varirati ovisno o kliničkim potrebama.

Puna krv sa smanjenim brojem leukocita za eksangvino transfuziju odgovara punoj krvi sa smanjenim brojem leukocita sa svojstvima kako je određeno u odgovarajućoj specifikaciji, a transfundira se unutar pet dana od uzimanja krvi. Pripravak ne smije sadržavati klinički značajna iregularna protutijela te sadrži minimalno 43 g hemoglobina i manje od $1,0 \times 10^6$ leukocita. Ako su majčina protutijela anti-RhD specifična, pripravak se priprema od „0“ RhD negativnih eritrocita. Ako majčina protutijela nisu anti-RhD specifična, biraju se eritrociti koji su antigen-negativni na sva značajna majčina protutijela. Puna krv sa smanjenim brojem leukocita za eksangvino transfuziju mora se ozračiti te uporabiti u roku od 24 sata od ozračivanja.

KRVNI PRIPRAVCI TROMBOCITA

Koncentrat trombocita, jedna doza, pripravak je trombocita koji se dobiva iz donacije pune krvi. Sadrži većinu trombocita iz izvorne doze pune krvi suspendirane u plazmi. Koncentrat trombocita, jedna doza, sadrži više od 60×10^9 trombocita te najviše $0,2 \times 10^9$ leukocita ako je pripremljen iz plazme bogate trombocitima, odnosno najviše $0,05 \times 10^9$ leukocita ako je pripremljen iz sloja leukocita i trombocita. Koncentrat trombocita, jedna doza, može se upotrebljavati za infuzi-

ju novorođenčadi i male djece. „Standardna doza za odrasle“ postiže se transfuzijom 4 do 6 doza koncentrata trombocita.

Koncentrat trombocita („pool“) pripravak je trombocita koji se dobiva iz 4 – 6 donacija pune krvi. Sadrži većinu trombocita iz pune krvi u terapijski učinkovitoj količini, suspendirane u plazmi. Koncentrat trombocita („pool“) sadrži više od 2×10^{11} trombocita. Koncentrati trombocita („pool“) sadrži najviše 1×10^9 leukocita.

Koncentrat trombocita sa smanjenim brojem leukocita („pool“) leukoreducirani je pripravak koji se dobiva iz 4 – 6 donacija pune krvi. Sadrži većinu trombocita iz pune krvi u terapijski učinkovitoj količini, suspendirane u plazmi. Koncentrat trombocita sa smanjenim brojem leukocita („pool“) sadrži najmanje 2×10^{11} trombocita. Koncentrat trombocita sa smanjenim brojem leukocita („pool“) sadrži najviše 1×10^6 leukocita.

Koncentrat trombocita u hranjivoj otopini („pool“) pripravak je trombocita koji se dobiva iz 4 – 6 donacija pune krvi. Sadrži većinu trombocita iz pune krvi u terapijski učinkovitoj količini, suspendirane u smjesi plazme (30 – 40 %) i hranjive otopine (60 – 70 %). Koncentrat trombocita u hranjivoj otopini („pool“) sadrži najmanje 2×10^{11} trombocita. Koncentrat trombocita u hranjivoj otopini („pool“) sadrži najviše $0,3 \times 10^9$ leukocita.

Koncentrat trombocita sa smanjenim brojem leukocita u hranjivoj otopini („pool“) leukoreducirani je pripravak trombocita koji se dobiva iz 4 – 6 donacija pune krvi. Sadrži većinu trombocita iz pune krvi u terapijski učinkovitoj količini, suspendirane u smjesi plazme (30 – 40 %) i hranjive otopine (60 – 70 %). Koncentrat trombocita sa smanjenim brojem leukocita u hranjivoj otopini („pool“) sadrži najmanje 2×10^{11} trombocita. Koncentrat trombocita sa smanjenim brojem leukocita u hranjivoj otopini („pool“) sadrži najviše $1,0 \times 10^6$ leukocita.

Koncentrat trombocita sa smanjenim brojem patogena („pool“) leukoreducirani je pripravak koji se dobiva iz 4 – 6 donacija pune krvi. Sadrži većinu trombocita iz pune krvi u terapijski učinkovitoj količini, suspendirane u plazmi ili smjesi plazme (30 – 40 %) i hranjive otopine (60 – 70 %). Broj patogena smanjuje se prije pohranjivanja pomoću odobrenog postupka. Koncentrat trombocita sa smanjenim brojem patogena („pool“) sadrži najmanje 2×10^{11} trombocita.

Koncentrat trombocita sa smanjenim brojem patogena („pool“) sadrži najviše $1,0 \times 10^6$ leukocita. Postupak za smanjenje broja patogena u pravilu smanjuje rizik od infekcije virusima koji imaju ovojnicu (kao što su HBV, HCV i HIV) i većinom bakterija, uz iznimku bakterijskih spora, najmanje tisuću puta. Ovisno o postupku, pokazalo se da neki sustavi za smanjenje broja patogena inaktiviraju limfocite. U tom slučaju nije nužno ozračivanje pripravka kako bi se spriječila reakcija transplantata protiv primatelja povezana s transfuzijom.

Koncentrat trombocita dobiven aferezom pripravak je trombocita koji se dobiva aferezom trombocita jednog darivatelja uz primjenu automatiziranog aparata za odvajanje stanica (separator). Sadrži trombocite suspendirane u plazmi u količini koja je terapijski učinkovita. Koncentrat trombocita dobiven aferezom sadrži najmanje 2×10^{11} trombocita. Koncentrat trombocita dobiven aferezom sadrži najviše $0,3 \times 10^9$ leukocita.

Koncentrat trombocita sa smanjenim brojem leukocita dobiven aferezom pripravak je trombocita koji se dobiva aferezom trombocita jednog darivatelja uz primjenu automatiziranog aparata za odvajanje stanica. Sadrži trombocite suspendirane u plazmi u količini koja je terapijski učinkovita. Koncentrat trombocita sa smanjenim brojem leukocita dobiven aferezom sadrži najmanje 2×10^{11} trombocita. Koncentrat trombocita sa smanjenim brojem leukocita dobiven aferezom sadrži najviše $1,0 \times 10^6$ leukocita.

Koncentrat trombocita u hranjivoj otopini dobiven aferezom pripravak je trombocita koji se dobiva aferezom trombocita jednog darivatelja uz primjenu automatiziranog aparata za odvajanje stanica. Sadrži trombocite suspendirane u smjesi plazme (30 – 40 %) i hranjive otopine (60 – 70 %) u količini koja je terapijski učinkovita. Koncentrat trombocita u hranjivoj otopini dobiven aferezom sadrži najmanje 2×10^{11} trombocita. Koncentrat trombocita u hranjivoj otopini dobiven aferezom sadrži najviše $0,3 \times 10^9$ leukocita.

Koncentrat trombocita sa smanjenim brojem leukocita u hranjivoj otopini dobiven aferezom pripravak je trombocita koji se dobiva aferezom trombocita jednog darivatelja uz primjenu automatiziranog aparata za odvajanje stanica. Sadrži trombocite suspendirane u smjesi plazme (30 – 40 %) i hranjive otopine (60 – 70 %) u količini koja je terapijski učinkovita. Koncentrat trombocita sa smanjenim brojem

leukocita u hranjivoj otopini dobiven aferezom sadrži najmanje 2×10^{11} trombocita. Koncentrat trombocita sa smanjenim brojem leukocita u hranjivoj otopini dobiven aferezom sadrži najviše 1×10^6 leukocita.

Koncentrat trombocita sa smanjenim brojem patogena dobiven aferezom leukoreducirani je pripravak trombocita koji se dobiva aferezom trombocita jednog darivatelja uz primjenu automatiziranog aparata za odvajanje stanica. Sadrži trombocite suspendirane u smjesi plazme (30 – 40 %) i hranjive otopine (60 – 70 %) u količini koja je terapijski učinkovita. Naknadno, a prije pohranjivanja, pripravak se podvrgava odobrenom postupku za smanjenje broja patogena. Koncentrat trombocita sa smanjenim brojem patogena dobiven aferezom sadrži najmanje 2×10^{11} trombocita. Koncentrat trombocita sa smanjenim brojem patogena dobiven aferezom sadrži najviše $1,0 \times 10^6$ leukocita. Postupak za smanjenje broja patogena u pravilu smanjuje rizik od infekcije virusima s ovojnicom (kao što su HBV, HCV i HIV) i većinom bakterija, uz iznimku bakterijskih spora, najmanje tisuću puta. Ovisno o postupku, pokazalo se da neki sustavi za smanjenje broja patogena inaktiviraju limfocite. U tom slučaju ozračivanje, kako bi se spriječila reakcija transplantata protiv primatelja povezana s transfuzijom, nije potrebno.

KRVNI PRIPRAVCI PLAZME

Svježe smrznuta plazma pripravak je za transfuziju ili frakcioniranje, pripremljen ili iz pune krvi ili iz plazme prikupljene aferezom te zamrznut unutar određenog razdoblja na temperaturi koja odgovarajuće održava labilne čimbenike zgrušavanja u funkcionalnom stanju. Svježe smrznuta plazma koja se upotrebljava kao humana plazma za frakcioniranje mora zadovoljavati specifikacije monografije Humana plazma za frakcioniranje (0853) Europske farmakopeje. U prosjeku mora sadržavati najmanje 70 IU čimbenika VIII na 100 ml i bar slične količine drugih labilnih čimbenika zgrušavanja i prirodnih inhibitora. Ne smije sadržavati klinički značajna iregularna protutijela. Pripravak koji je leukoreduciran mora sadržavati manje od 1×10^6 leukocita.

Krioprecipitat je pripravak koji sadrži krioglobuline plazme, dobiven je preradom svježe smrznute plazme i potom koncentriran. Sadrži veći dio čimbenika VIII, von Willebrandova čimbenika, fibrinogena, čimbenika XIII i fibronektina prisutnih u svježe prikupljenoj i odvojenoj plazmi.

DOZA PUNE KRVI



PROIZVODNJA



KRVNI PRIPRAVCI ERITROCITA		KRVNI PRIPRAVCI TROMBOCITA		KRVNI PRIPRAVCI PLAZME	
PRIMARNI	MODIFICIRANI	PRIMARNI	MODIFICIRANI	PRIMARNI	FRAKCIONIRANI
koncentrat eritrocita	deleukocitirani ozračeni oprani	koncentrat trombocita	poolirani	svježe zamrznuta plazma	komercijalni pripravci
koncentrat eritrocita u hranjivoj otopini		koncentrat trombocita dobiven aferezom	deleukocitirani resuspendirani u hranjivoj otopini inaktivacijom patogena	krioprecipitat	F VIII vW F fibrinogen fibrinsko ljepilo protrombinski kompleks F IX
koncentrat eritrocita bez sloja leukocita u hranjivoj otopini		ozračeni	inaktivacijom patogena ozračeni	krioprecipitat supernatantna plazma	F VII F XI F XIII aktivni čimbenik zgrušavanja albumin imunoglobulini

OSNOVNA NAČELA IMUNOHEMATOLOGIJE

Krvne grupe

Eritrocitni su krvnogrupni **antigeni** glikoproteini ili glikolipidi smješteni na površini membrane. Antigeni se nasljeđuju od roditelja. Na površini eritrocita nalazi se mnoštvo antigena, ali su među klinički najznačajnijima oni koji određuju ABO i Rh krvne grupe. Među ostalim krvnim grupama, radi kliničkog značenja, treba spomenuti krvnogrupne sustave Kell (K,k), Duffy (Fy^a, Fy^b), Kidd (Jk^a, Jk^b), MNSs.

Protutijela su proteini (imunoglobulini) koji se nalaze slobodni u plazmi. Stvaraju se nakon izlaganja antigenu koji osoba nema na membrani vlastitih eritrocita. Tijelo prepoznaje antigen kao strano tijelo i imunosni sustav odgovara stvaranjem protutijela. Vežanjem antigena (na membrani eritrocita) i protutijela započinje niz imunskih reakcija koje mogu završiti uništavanjem eritrocita.

U većini se slučajeva protutijelo razvija nakon izlaganja tuđim eritrocitima, primanjem transfuzije krvi ili u trudnoći. Iznimka su A i B antigeni za koje u prirodi postoje strukturno slični proteini. Novorođenčce nakon trećeg mjeseca života stvara protu-A ili protu-B protutijela ako ne nosi istoimene antigene na vlastitim eritrocitima.

**OSNOVNO NAČELO TRANSFUZIJSKE TERAPIJE
JEST IZBJEĆI TRANSFUNDIRANJE ANTIGENA
PRIMATELJU KOJI IMA PROTUTIJELA
PROTIV TOG ANTIGENA.**

Za većinu pripravaka koji sadrže eritrocite potrebno je izvesti križnu probu između seruma primatelja i eritrocita doze.

**„ABO“ NEPODUDARNOST GLAVNI JE UZROK
FATALNIH AKUTNIH TRANSFUZIJSKIH REAKCIJA.**

PRIJETRANSFUZIJSKO ISPITIVANJE

Prijetransfuzijsko ispitivanje podrazumijeva određivanje krvne grupe bolesnika, test pretraživanja na neočekivana protutijela i križne probe kod naručivanja eritrocitnih pripravaka.

Kada se u testu pretraživanja pronađu neočekivana protutijela, potrebno je pronaći pripravke čiji eritrociti ne sadrže antigene za koje pronađena protutijela pokazuju specifičnost. Pritom se uz nalaz krvne grupe i nalaz križne probe izdaje i nalaz imunohematološke obrade.

Kada je potrebno izvesti imunohematološku obradu, mogu se zahtijevati dodatni uzorci krvi bolesnika, a u pojedinim slučajevima složene obrade operacijski se zahvat odgađa dok ne bude završena imunohematološka obrada te se pronađu odgovarajuće doze podudarnih krvnih pripravaka.

NARUČIVANJE I IZDAVANJE KRVNIH PRIPRAVAKA

Standardno prijetransfuzijsko testiranje

- određivanje krvne grupe ABO i Rh
- Test pretraživanje neočekivanih eritrocitnih protutijela – indirektni antiglobulinski test (IAT)
- križna proba (KP) ako su zahtijevani eritrocitni krvni pripravci

Uzorak i uputnica:

- 2 – 4 ml nehemolitičnog uzorka krvi s antikoagulansom (K₃EDTA), a samo iznimno nativni uzorak bez antikoagulansa
- uputnica koja mora sadržavati ime i prezime bolesnika, datum rođenja, MBO i identifikacijsku naljepnicu bolesnika
- vidljivu uputnicu u informatičkom sustavu (BIS)

Eritrocitni krvni pripravci

Uzorak i uputnica:

- kao za standardno prijetransfuzijsko testiranje
- ako postoji **nalaz imunohematološke obrade**, treba ga **priložiti** uputnici

Vrijeme od primanja uzorka do izdavanja pripravka:

- približno 1 – 2 sata (ovisno o stupnju hitnosti)

Za preuzimanje pripravka potrebno je u informatičkom sustavu BIS napisati zahtjev.

„0“ eritrociti u „AB“ plazmi (za ETK)

Uzorak i uputnica:

- uputnica dežurnom laboratoriju s imenom i prezimenom novorođenčeta
- 1,5 – 2 ml nehemolitičnog uzorka krvi (K₃EDTA)
- obvezno naznačiti krvnu grupu majke
- ako je moguće, poslati i uzorak krvi majke djeteta (uz pravilno ispunjenu uputnicu), vodeći računa da pritom ne dođe do zamjene uzoraka i da se zaista radi o majci djeteta.

Vrijeme od primanja uzorka do izdavanja pripravka:

- približno 2 – 3 sata

Za preuzimanje pripravka potrebno je u informatičkom sustavu BIS napisati zahtjev.

Koncentrat trombocita (KT)

Uzorak i uputnica:

- ako krvna grupa nije poznata, poslati uzorak i uputnicu kao za standardno prijetransfuzijsko testiranje

Vrijeme od primanja uzorka do izdavanja pripravka:

- ako je krvna grupa poznata:
 - 30 minuta kada se izdaju trombociti iste krvne grupe
 - 2 – 3 sata ako se izdaju trombociti neidentične, ali podudarne krvne grupe
- ako nije poznata krvna grupa bolesnika – minimalno 1 sat

Za preuzimanje pripravka potrebno je u informatičkom sustavu BIS napisati zahtjev.

Svježe zamrznuta plazma (SZP)

Uzorak i uputnica:

- ako krvna grupa nije poznata, poslati uzorak i uputnicu kao za standardno prijetransfuzijsko testiranje
- ako je poznata krvna grupa bolesnika, SZP se može naručiti telefonski uz uputnicu u informatičkom sustavu (BIS)

Vrijeme od primanja uzorka do izdavanja pripravka:

- 1 sat ili više, ovisno o broju naručenih doza krvnih pripravaka

Za preuzimanje pripravka potrebno je u informatičkom sustavu BIS napisati zahtjev.

Krioprecipitat

Uzorak i uputnica:

- naručuje se telefonski
- nije potrebno znati krvnu grupu bolesnika jer je pripravak univerzalan, primjenjiv bez obzira na krvnu grupu bolesnika

Vrijeme od primanja zahtjeva do izdavanja pripravka:

- 1 sat ili više, ovisno o broju naručenih doza
- kod hitnih stanja prva se doza može izdati već nakon 30 minuta

Za preuzimanje pripravka potrebno je u informatičkom sustavu BIS napisati zahtjev.

Koncentrati čimbenika zgrušavanja (komercijalni pripravci)

Uzorak i uputnica:

- naručuje se telefonski
- nije potrebno znati krvnu grupu bolesnika

Vrijeme od primanja zahtjeva do izdavanja pripravka:

- izdaje se bez posebne pripreme

Za preuzimanje pripravka potrebno je u informatičkom sustavu BIS napisati zahtjev.

HITNO NARUČIVANJE I IZDAVANJE ERITROCITNIH KRVNIH PRIPRAVAKA

Hitno naručivanje i izdavanje eritrocitnih krvnih pripravaka, odnosno prije završenog prijetransfuzijskog testiranja, događa se u situacijama kada stanje bolesnika zahtijeva hitnu transfuziju eritrocita.

U tom slučaju na uputnici se navode raspoloživi podatci o bolesniku ili se primjenjuje unaprijed dogovoren način identifikacije bolesnika („XY“ ili slično).

Najsigurnija je identifikacija bolesnika pomoću identifikacijske narukvice.

Obvezno naznačiti da se zahtijeva izdavanje pripravaka prije završenog prijetransfuzijskog ispitivanja i broj telefona na koji se naknadno može javiti rezultat ispitivanja.

U SLUČAJU VELIKE HITNOSTI I NEDOSTATKA VREMENA ZA ODREĐIVANJE KRVNE GRUPE BOLESNIKA IZDAJU SE „O“ NEGATIVNI ERITROCITI.

Ako ima dovoljno vremena, određuje se krvna grupa bolesnika i izdaje se nalaz krvne grupe s odgovarajućim dozama KE (to je najčešća situacija).

Na „izdatnici“ se naznači da su preparaci odneseni prije završenog prijetransfuzijskog ispitivanja. Nakon izdavanja pripravaka izvede se uobičajeni postupak prijetransfuzijskog ispitivanja te dežurna služba transfuzije javlja telefonom rezultate ispitivanja.

S obzirom na to da se kod svih narudžbi za krvne pripravke provjerava jesu li bolesnici ranije zabilježeni kao osobe koje su razvile neočekivana protutijela i da se radi skraćena križna proba kojom se izbjegava AB0 nepodudarnost, mogućnost akutnih hemolitičkih reakcija svedena je na najmanju moguću mjeru. Eritrocitni se preparaci odabiru prema imunolosnom statusu bolesnika poznatom od ranije. Zbog tih razloga, ne treba oklijevati s transfundiranjem bolesnika kojima je ugrožen život.

Izdavanje pripravaka za bolesnika koji je u međuvremenu dobio dodatne elemente identifikacije

Ako se naknadno doznalo ime i prezime bolesnika, datum rođenja ili MBO, pri sljedećem preuzimanju krvnih pripravaka (prvo izdavanje s križnom probom ili bez nje) potrebno je ponovno odrediti krvnu grupu bolesnika (izdaje se nalaz s potpunim podacima o bolesniku). Svi pripravci prethodno rezervirani ne mogu se podići dok se ponovno ne odredi krvna grupa bolesnika i ponove križne probe te se izdaju nalazi s potpunim podacima.

Svi pripravci rezervirani uz nedostatnu identifikaciju (kod hitnih stanja) ne mogu se podići nakon isteka 24 sata od testiranja i primjene, osim ako nije u tijeku operacijski zahvat ili je bolesnik još uvijek u postupku zbrinjavanja (u tom slučaju sve narudžbe moraju sadržavati iste elemente identifikacije bolesnika kao na prvoj uputnici; „XY“ ili slično).


Za sve neimunizirane bolesnike moguće je izdavanje rezerviranog krvnog pripravka unutar 72 sata, a za imuniziranog bolesnika unutar 24 sata od testiranja i primjene.


Neiskorišteni krvni pripravci

Pripravke koji su izdani, a neiskorišteni iz bilo kojeg razloga treba vratiti u dežurni laboratorij Transfuzije s pripadajućom izdatnicom. Djelatnik Transfuzije upisuje na original i kopiju izdatnice da su pripravci vraćeni neupotrijebljeni s odjela na koji su izdani i upisuje vrijeme vraćanja pripravaka. Original „izdatnice“ vraća se na odjel i treba ga uložiti u povijest bolesti bolesnika.

Djelomice iskorišteni pripravak potrebno je vratiti u transfuzijsku službu samo u slučaju neželjene transfuzijske reakcije na indikaciju transfuziologa.

ABO i Rh podudarnost

ERITROCITNI PRIPRAVAK						
	Davatelj					
Primatelj	A	B	O	AB	Rh POZ	Rh NEG
A	●		●			
B		●	●			
O			●			
AB	●	●	●	●		
Rh POZ					●	●
Rh NEG						●

PLAZMA						
	Davatelj					
Primatelj	A	B	O	AB	Rh POZ	Rh NEG
A	●			●		
B		●		●		
O	●	●	●	●		
AB				●		
Rh POZ					●	●
Rh NEG					●	●

PRIMJENA ERITROCITNOG KRVNOG PRIPRAVKA

Priprema

1. Liječnik dokumentira indikacije za transfuziju na bolesničku listu.
2. Procijeni bolesnikovo razumijevanje postupka.
Istraži podatke o prijašnjim transfuzijama (eritrociti, trombociti, SZP).
Bolesniku opiši postupak, pripravke, duljinu postupka i očekivani učinak transfuzije.
Uputi bolesnika da odmah prijavi svaki neuobičajeni simptom prilikom transfuzije.
3. Zabilježi osnovne vitalne znakove.
Otkrij sve prijetransfuzijske simptome koji bi mogli biti zamijenjeni s transfuzijskom reakcijom. Ako je moguće, treba izbjeći transfuziju febrilnom bolesniku (tjelesna temperatura viša od 38 °C). Temperatura može prikriti simptome neželjene reakcije i/ili smanjiti učinak transfuzije. Temperaturu međutim ne treba smatrati apsolutnom kontraindikacijom za transfuziju (ako je transfuzija neophodna).
4. Izvedi profilaktičku premedikaciju (antihistaminici, antipiretici) ako je odredio liječnik.
5. Pripremi mjesto uboda na ruci bolesnika i uključi infuziju fiziološke otopine ako je liječnik to odredio (ni jedna kristalna otopina osim fiziološke ne može se infundirati izravno s krvnim pripravcima jer u protivnom može doći do aglutinacije i/ili hemolize i drugih neočekivanih pojava). Ringerov laktat i druge otopine koje sadrže kalcij izazivaju zgrušavanje krvi u sustavu za transfundiranje.

Igla (dovoljno široka da kroz nju prođu eritrociti)

- 19 gauge ili veća za odrasle

- „baby“ sustav za pedijatrijske transfuzije ili kod odraslih čije velike vene nisu pristupačne

Filter (mora se upotrijebiti filter koji zadržava ugruške i druge čestice iz svih krvnih pripravaka)

- „in-line“ krvni filteri obično imaju pore veličine 170 μm
 - vidi uputstva proizvođača za primjenu derivata, npr. albumin
 - pripravak treba prekriti cijelu površinu filtera u komorici s filterom
 - posebni filteri:
 - mikroagregatni (20 do 40 μm ; nisu potrebni za većinu transfuzija)
6. Pripremi posebne uređaje za transfundiranje ako je određeno **manžete za transfundiranje uz pomoć vanjskog tlaka**
- ne prijeći tlak od 300 torr kada se pod tlakom transfundiraju pripravci koji sadrže eritrocite
 - koristi se samo manžetama namijenjenim za transfuziju; upotrebu standardnog tlakomjera treba izbjegavati
 - uvijek se koristi širokim iglama

Grijači krvi

Nikada:

- ne zagrijavaj krv pod mlazom tople vode
- ne uranjaj vrećicu u toplu kupelj
- ne zagrijavaj na radijatoru

Neki uređaji za zagrijavanje usporavaju brzinu transfundiranja.

- Indikacije
 - Kod masivne transfuzije odraslih i kod ETK novorođenčadi smanjuju incidenciju aritmija i kardijalnih zastoja koji su povezani s brзом transfuzijom velikih količina hladnih krvnih pripravaka (osobito prilikom transfundiranja velike količine hladne krvi putem „cava katetera“)
 - bolest hladnih aglutinina

- Uvjeti
 - grijanje krvi samo u odobrenim „in-line” grijačima (eritrociti se uništavaju kod pregrijavanja)
 - gornja je prihvatljiva granica 38 °C
 - grijač mora imati zvučni i vizualni alarm
7. Ako je potrebno transfundirati više različitih pripravaka, dogovori s odgovornim liječnikom redoslijed transfundiranja.

Provjera (prije uključivanja transfuzije)

1. Podigni pripravak iz transfuzijske službe uz predočenje pravilno ispunjenog obrasca za podizanje krvnog pripravka. Provjeri je li pripravak oštećen, doza promijenjena boje, sadrži li ugruške, mnogo zraka. Ako se otkrije bilo koji problem, **ne uključuj transfuziju**, nego nazovi dežurni laboratorij transfuzije.
2. U povijesti bolesti sačuvaj dokument o primjeni krvnog pripravka jer on sadrži podatke o vrsti i količini izdanih pripravaka, serijske brojeve pripravaka, potpis osobe koja je izdala pripremu, potpis osobe kojoj su pripravci izdani, datum i vrijeme izdavanja.
3. Pročitaj upute na etiketi pripravka i provjeri rok valjanosti za uporabu pripravka. Ako nije naznačeno vrijeme isteka roka valjanosti, tada je pripravak upotrebljiv do ponoći datuma navedenog kao krajnji rok valjanosti.
4. Ponovno provjeri je li riječ o pripravcima koje je odgovorni liječnik ordinirao.
5. Usporedi ABO i Rh bolesnika na nalazu krvne grupe s dokumentom o tijeku transfuzije o ABO i Rh pripravka. Utvrđenu podudarnost zabilježi.
6. Ako je moguće, dvije kvalificirane osobe utvrđuju identitet bolesnika i to se dokumentira na listi:

- a. Usporedi serijski broj pripravka s onim na dokumentu o tijeku transfuzije. Usporedi podatke o bolesniku s nalaza križne probe s podacima iz bolesnikove dokumentacije (ime i prezime, JMBG/OIB/MBO). Ti podaci moraju biti identični.
 - b. Zamoli bolesnika, ako je pri svijesti, da kaže svoje puno ime i prezime; ne formuliraj pitanje tako da bolesnik odgovara s da ili ne. Većina transfuzijskih reakcija nastaje kao rezultat pogreške u identifikaciji bolesnika ili pripravka.
- 7. Ne uključuj transfuziju ako nemaš nalaz krvne grupe bolesnika. Ne uključuj transfuziju ako se svi podatci u potpunosti ne slažu. Ako otkriješ bilo kakvo neslaganje u podacima, odmah o tome **izvijestiti dežurni laboratorij transfuzije**.**
8. Potpiši se na nalaz križne probe neposredno prije uključenja transfuzije. Također, zabilježi datum, vrijeme početka, a na kraju i završetka transfuzije svake pojedine doze.
 9. Sačuvaj sve identifikacijske papire vezane uz transfundiranje pripravaka.

Primjena

1. Počni transfundirati polako u prvih 15 minuta. Pažljivo promatraj bolesnika sve dok traje transfuzija. Simptomi teških transfuzijskih reakcija obično se manifestiraju već nakon isteka ≈ 50 ili < 50 ml pripravka. Preporučuje se boraviti uz bolesnika bar prvih 15 minuta od početka transfundiranja.
2. Izmjeri vitalne znakove nakon 15 minuta ili ovisno o stanju bolesnika te ih usporedi s početnim vrijednostima. Ako nema znakova transfuzijskih komplikacija, prilagodi brzinu transfundiranja kako je propisano. Preporučena je brzina transfundiranja 2 – 4 ml/h po kilogramu tjelesne težine, a brže u aktivnom krvarenju.
3. Promatraj i bilježi vitalne znakove kako je propisano.
4. Zabilježi na trajnom dokumentu tijek transfundiranja.

5. Pripravci se čuvaju **isključivo** u hladnjacima i zamrzivačima koje nadzire transfuzijska služba. Krvni pripravak može biti na sobnoj temperaturi maksimalno do 4 sata uključujući vrijeme transfundiranja.

VAŽNO JE ZNATI !

- **NE čuvaj pripravke u hladnjacima na odjelu!**
- **NE drži pripravke izvan nadziranog hladnjaka dulje od 30 minuta prije početka transfuzije!**
- **NE zagrijavaj krv u nenadziranoj kupelji, pod mlazom tople vode, na radijatoru!**
- **NE transfundiraj krvne pripravke bez filtera za krv!**
- **NE koristi se istim filterom dulje od 4 sata!**
- **NE transfundiraj jedan pripravak dulje od 4 sata!**
- **NE dodaj nikakve lijekove pripravcima niti ih primjenjuj kroz isti sustav (čak i ako su namijenjeni za intravensku uporabu)!**
- **NE miješaj nikakve otopine s pripravcima niti ih transfundiraj kroz isti sustav (osim fiziološke otopine)!**

TABLICA BRZINE TRANFUNDIRANJA (za osobe TT oko 70 kg)		PREDVIĐENA KOLIČINA TRANSFUNDIRANOG PRIPRAVKA U ODREĐENOM VREMENU TRANSFUNDIRANJA			
		½ h	1h	1 i ½ h	2 h
SAMO PRVIH 15 MIN.	50 kapi/min. = 3,3 ml/min				
	POLAGANA TRANSFUZIJA	120 ml	240 ml	360 ml	480 ml
UMJERENO BRZA TRANSFUZIJA	65 kapi/min. = 4,3 ml/min	129 ml	258 ml	387 ml	516 ml
	70 kapi/min. = 4,3 ml/min	138 ml	276 ml	414 ml	552 ml
BRZA TRANSFUZIJA	75 kapi/min. = 5 ml/min	150 ml	300 ml	450 ml	600 ml
	80 kapi/min. = 5,3 ml/min.	159 ml	318 ml	477 ml	636 ml
KARDIOPATIJE – transfundirati vrlo sporo do 4 sata doza ~300 ml. (2 – 3 ml na kg TT/h)					

UNIVERZALNE PREPORUKE ZA TRANSFUNDIRANJE KRVNIH PRIPRAVAKA

Sve bolesnike treba smatrati potencijalno zaraznim za uzročnike koji se prenose krvlju.

Nosi rukavice kada rukuješ bolesnikovim tjelesnim tekućinama. Kod izloženosti sluznica očiju i usta zaštititi se maskom i zaštitnim naočalama.

Potreban je oprez pri uporabi igala, skalpela i ostalih oštih predmeta. Nikada ne vraćaj zaštitni pokrov na upotrijebljenu iglu. Upotrijebljene igle odmah odloži u odgovarajući kontejner.

Odmah i detaljno operi ruke i druge površine ako su kontaminirane krvlju ili drugim tjelesnim tekućinama bolesnika.

Prouči bolnički Pravilnik o sigurnom radu.

**FATALNE POSLJEDICE U PRIMJENI KRVNIH
PRIPRAVAKA DOGAĐAJU SE NAJČEŠĆE ZBOG
LJUDSKIH POGREŠAKA.**

**GRIJEŠI SE NAJČEŠĆE U IDENTIFIKACIJI BOLESNIKA I
OBILJEŽAVANJU UZORAKA TE PRIMJENI POGREŠNIH
PRIPRAVAKA ZBOG NETOČNE IDENTIFIKACIJE
BOLESNIKA PRILIKOM PRIMJENE PRIPRAVAKA.**

**DA BI SE TO IZBJEGLO, TREBA SE STROGO
PRIDRŽAVATI UPUTA PRILIKOM UZIMANJA UZORAKA I
IDENTIFICIRANJA BOLESNIKA.**

**PRAVILNO ISPUNJAVANJE OBRAZACA ZNATNO
SMANJUJE MOGUĆNOST POGREŠKE.**

NEŽELJENE TRANSFUZIJSKE REAKCIJE

Simptomi

OPĆI

- temperatura (povišenje od 1 °C)
- osjećaj hladnoće
- bolovi u mišićima
- bol u križima
- bol u grudima
- glavobolja
- osjećaj topline na mjestu uboda ili uzduž vene

ŽIVČANI SUSTAV

- osjećaj straha, nelagode
- trnci, gubitak osjeta

RESPIRATORNI SUSTAV

- ritam disanja
 - ubrzano disanje
 - prestanak disanja
- otežano disanje
- kašalj
- bronhalno zviždanje

GASTROINTESTINALNI SUSTAV

- mučnina
- povraćanje
- bol, abdominalni grčevi
- proljev (može biti krvav)

KARDIOVASKULARNI SUSTAV

- srčani ritam
 - bradikardija
 - tahikardija
- krvni tlak
 - hipotenzija, šok
 - hipertenzija
- periferna cirkulacija
 - cijanoza okrajina
 - crvenilo lica
- temperatura
 - hladna, znojna, ljepljiva koža
 - topla/suha koža
- edem
- krvarenje
 - generalizirano (DIK)
 - kapilarno krvarenje na mjestu kirurškog reza

BUBREZI

- promjene u volumenu urina
 - oligurija
 - anurija
 - zatajenje bubrega
- promjene u boji urina
 - taman, koncentriran
 - nijanse smeđe, crvene i boje jantara sugeriraju prisutnost eritrocita ili slobodnog hemoglobina u urinu

KOŽA

- osip, urtike, oticanje
- svrbež
- znojenje

Znakovi i reakcije kod bolesnika u besvjesnom stanju

- slabo punjen puls
- povišenje temperature
- pad tlaka
- vidljiva hemoglobinurija
- pojačano unutaroperacijsko krvarenje (jače krvarenje kirurškog reza)
- vazomotorna nestabilnost (tahikardija, bradikardija ili hipotenzija)
- oligurija/anurija

**Isti simptomi mogu biti uzrokovani različitim razlozima, stoga:
TRANSFUZIJU TREBA PREKINUTI
DOK SE NE UTVRDI UZROK POJAVE SIMPTOMA!**

Što treba napraviti kada se javi transfuzijska reakcija?

1. **ZATVORI SUSTAV I PREKINI TRANSFUZIJU!**
2. Održavaj sustav prohodnim fiziološkom otopinom.
3. Prijavi reakciju dežurnom laboratoriju transfuzije i nadležnom liječniku.
4. Usporedi podatke bolesnika s podacima na nalazu križne probe i podacima na vrećici pripravka.
5. Zbrinjavaj simptome po nalogu liječnika i prati vitalne znakove.
6. Pošalji pripravak sa sustavom kojim je bolesnik transfundiran i obavijest o transfuzijskoj reakciji u dežurni laboratorij transfuzije.
7. Uzmi uzorke krvi i urina te ih pošalji u laboratorij na testiranje.
8. Dokumentiraj detaljno o reakciji na obrascu za prijavu transfuzijskih reakcija i na temperaturnu listu bolesnika.

AKUTNE TRANSFUZIJSKE REAKCIJE

Akutna hemolitička reakcija

Uzrok:

Transfuzija pripravaka ABO ili drugih nepodudarnih krvnih grupa koji sadrže više od 10 ml eritrocita. Protutijela u bolesnikovoj plazmi vežu se na antigene prisutne na transfundiranim eritrocitima uzrokujući njihovu destrukciju.

Kliničke manifestacije:

- tresavica
- temperatura
- bol u križima
- crvenilo lica
- tahikardija
- tahipneja
- hipotenzija
- vaskularni kolaps
- hemoglobinurija
- hemoglobinemija
- krvarenje
- akutno zatajenje bubrega
- šok
- zatajenje rada srca
- smrt

Postupak:

- PREKINI TRANSFUZIJU! Liječi šok.
- Pažljivo (da ne izazoveš hemolizu samim postupkom) uzmi uzorke krvi za serološko testiranje. Pošalji uzorak urina u biokemijski laboratorij.

- Održavaj krvni tlak intravenskim koloidnim otopinama. Primeni diuretik kako je propisao nadležni liječnik radi održavanja diureze.
- Uvedi urinarni kateter ili mjeri izlučene količine urina/sat. Dijaliza je potrebna ako dođe do zatajenja funkcije bubrega.
- Ne transfundiraj pripravke koji sadrže eritrocite dok iz laboratorija transfuzije ne stignu novi pripravci s izvedenim križnim probama.

Febrilna, nehemolitička reakcija

Uzrok:

Senzibilizacija primatelja na davateljeve leukocite, trombocite ili proteine plazme; najčešća reakcija.

Kliničke manifestacije:

- iznenadna tresavica i temperatura (povišenje veće od 1 °C)
- glavobolja
- crvenilo lica
- strah
- bol u mišićima

Postupak:

- Dati antipiretike kako je odredio nadležni liječnik – ne davati acetilsalicilnu kiselinu trombocitopeničnim bolesnicima.
- NE NASTAVLJAJ TRANSFUZIJU!

Blaga alergijska reakcija

Uzrok:

Preosjetljivost na strane proteine plazme.

Kliničke manifestacije:

- crvenilo lica
- svrbež kože
- urtikarija

Postupak:

- antihistaminici kako je odredio nadležni liječnik

Ako su simptomi blagi i prolazni, transfuzija se može polako nastaviti.

Ne nastavlja transfuziju ako se javi temperatura ili se razviju simptomi na plućima.

Anafilaktička reakcija

Uzrok:

preosjetljivost bolesnika na proteine i druge tvari u plazmi pripravka (infuzija IgA proteina IgA deficitarnim bolesnicima koji su razvili anti IgA protutijela)

Kliničke manifestacije:

- strah
- napetost
- zviždanje u prsima
- progresija prema cijanozi
- šok i moguće zatajenje rada srca

Postupak:

- Započni oživljavanje umjetnim disanjem i masažom srca ako je potrebno.
- Pripremi adrenalin (0,4 ml 1:1000 otopine S.C. ili 0,1 ml 1:1000 otopine razrijeđene do 10 ml fiziološkom otopinom I.V.).
- NE NASTAVLJAJ TRANSFUZIJU!

Opterećenje volumenom

Uzrok:

Cirkulacija primatelja ne može se prilagoditi velikom volumenu transfundiranom u kratkom razdoblju.

Kliničke manifestacije:

- kašalj
- dispneja
- kongestija pluća
- glavobolja
- hipertenzija
- tahikardija
- natečene vene vrata

Postupak:

- Uspravi bolesnika u sjedeći položaj, noge vise s kreveta.
- Primijeni diuretike kako je propisao nadležni liječnik, kisik, morfij.
- Može se javiti potreba za venepunkcijom.

Sepsa

Uzrok:

Transfuzija kontaminiranih krvnih pripravaka.

Kliničke manifestacije:

- brza pojava tresavice
- visoka temperatura
- povraćanje
- proljev
- znatan pad krvnog tlaka i šok

Postupak:

- Uzmi uzorak bolesnikove krvi za bakteriološko ispitivanje i pošalji ostatak krvi iz doze u dežurni laboratorij transfuzije.
- Tretiraj septikemiju kako je određeno – antibiotici, I.V. otopine, održavanje tlaka.

Akutna ozljeda pluća (, *transfusion-related acute lung injury – TRALI*“)

Uzrok

U visokom titru prisutna HLA i/ili granulocitna protutijela u plazmi krvnog pripravka koji u plućima reagiraju s leukocitima primatelja pri čemu dolazi do aktivacije komplementa, povećanja permeabilnosti kapilara i ulaska tekućine u alveole i intersticij pluća.

Kliničke manifestacije:

- iznenadna pojava hipoksije
- dispneja
- tahipneja
- neproduktivni kašalj
- cijanoza
- porast tjelesne temperature
- ubrzan puls
- ponekad hipotenzija

Postupak:

- suportivna terapija kisikom
- mehanička ventilacija
- primjena infuzijskih otopina
- terapija vazopresorima
- diuretike treba izbjegavati

ODGOĐENE TRANSFUZIJSKE REAKCIJE

Odgođena hemolitička reakcija

Kliničke su manifestacije: temperatura, blaga žutica, snižen hematokrit. Javlja se najranije nakon 3 dana ili najkasnije nakon nekoliko mjeseci, a obično 7 do 14 dana nakon transfuzije kao rezultat uništavanja transfundiranih eritrocita obloženih alopolutijelima koja nisu otkrivena u testu pretraživanja na neočekivana protutijela ili u križnoj probi. Obično to stanje ne zahtijeva akutno liječenje, ali hemoliza može biti tolikog stupnja da zahtijeva dodatno transfundiranje bolesnika.

Hepatitis B

Kliničke su manifestacije: povišeni jetreni enzimi (SGPT, SGOT), anoreksija, slabost, mučnina i povraćanje, temperatura, taman urin, žutica. Obično nestaje spontano za 4 do 6 tjedana. Bolesnik može postati kronični nositelj virusa i može doći do trajnog oštećenja jetre.

Hepatitis C

Kliničke su manifestacije: slične kao kod hepatitisa B, ali su simptomi obično lakši. Može se razviti kronična jetrena bolest i ciroza. Liječenje simptomatsko.

Infekcija HIV virusom (AIDS)

Kliničke su manifestacije: bolesnik može biti bez simptoma i do nekoliko godina ili može razviti simptome slične gripi za 2 do 4 tjedna. Kasniji znakovi i simptomi uključuju gubitak težine, proljev, temperaturu, limfadenopatiju, afte i pneumocističnu upalu pluća.

Opterećenje željezom

Kliničke su manifestacije: kongestivno zatajenje srca, aritmija, poremećena funkcija tiroidne žlijezde i gonada, dijabetes, ciroza. Obično se javlja u bolesnika koji su primili više od 100 doza koncentrata eritrocita zbog kronične anemije. Liječenje simptomatsko (deferoksamin).

Bolest presatka protiv primatelja („*graft versus host disease*“)

Kliničke su manifestacije: temperatura, osip, proljev, hepatitis. Nastaje zbog umnažanja davateljevih limfocita (graft – presađak) u transfundiranom primatelju (host – domaćin). Ne postoji učinkovita terapija. Preveniraju se ozračivanjem pripravaka koji se transfundiraju imunokompromitiranim bolesnicima.

Ostalo

Druge zarazne bolesti i agensi (virusi, bakterije, prioni itd.) mogu se prenijeti transfuzijom, uključujući citomegalovirus, HTLV-1, uzročnik malarije.

IZVORI POGREŠAKA U TRANSFUZIJSKOM LIJEČENJU

Pogreške su nezaobilazan dio svih ljudskih djelatnosti i sastavni su dio naših života te odraz naše nesavršenosti. Mnoge probleme i pogreške u liječenju nemoguće je unaprijed riješiti. Tijekom studija zdravstveni djelatnici uče pažljivo i točno raditi te znaju da je u toj profesiji potrebna trajna edukacija. Od njih se očekuje visoka kvaliteta rada u kojoj ne nastaju pogreške, nuspojave ili štetni događaji. Svi znaju da taj cilj nije u potpunosti ostvariv iako ga uporno traže i očekuju. Ipak, svaka pogreška uzrokuje preispitivanje kvalitete liječenja i sposobnosti zdravstvenoga djelatnika.

U tom kontekstu mnogi uvaženi transfuziolozi često citiraju R. A. Fuqua i K. R. Stevensa: "Liječnici koji odbijaju priznati pogrešku mogu biti veliki intelektualci, ali oni propuštaju priliku steći mudrost. Uz to, zdravstveni djelatnici imaju moralnu obvezu učiti iz svojih pogrešaka."

Pogreška je neispunjenje zamišljene radnje onako kako je radnja planirana (pogreška u izvođenju) i/ili primjena pogrešnog postupka ili plana (pogreška u planiranju).

Pogreške mogu biti:

- **manifestne (aktivne)** – kada nije provedena planirana aktivnost ili je provedena pogrešna aktivnost uslijed neznanja ili pogrešnog planiranja
- **latentne** – postaju manifestne kada nastane još neki dodatni događaj
- **sustavne** – latentne pogreške koje nastaju zbog odstupanja od standarda ili specifikacija u radu ili metode. Sustavna pogreška ima u pozadini obično okolinski problem ili sustavni defekt koji u kombinaciji s aktivnom pogreškom rezultira neželjenim učinkom.

Dosadašnji pokazatelji upućuju na to da se približno dvije trećine pogrešaka događa izvan transfuzijske službe, a samo jedna trećina u transfuziji.

Prema mjestu nastanka, pogreške možemo podijeliti na pogreške u prijeanalitičkoj fazi, bilo u transfuzijskoj ustanovi ili izvan nje, na analitičke pogreške, proizvodne pogreške te na poslijeanalitičke pogreške.

Prijeanalitička faza izvan transfuzijske ustanove:

- pogrešna identifikacija bolesnika
- netočni i/ili nedostatni podatci na uzorku i uputnici
- pogrešno izvađen uzorak
- nedostatno prikupljeni podatci o bolesniku (anamneza)

Primjer:

Prilikom vađenja uzorka krvi bolesnika za pretragu krvne slike u biokemijskom laboratoriju pogrešno je identificiran bolesnik (krivoj je osobi izvađen uzorak). Na osnovi nalaza krvne slike provedena je pogrešna procjena te je postavljena pogrešna indikacija za primjenom transfuzije.

Moguće fatalne posljedice za bolesnika mogu biti:

- transmisija inficirane doze bolesniku jer je davatelj bio u „*window razdoblju*“ kada se nisu mogla otkriti protutijela uzročnika na prisutnost hepatitisa ili HIV-a
- akutna transfuzijska reakcija bolesnika na protutijela koja su bila u niskom titru te se nisu mogla otkriti.

U oba slučaja mogu se dogoditi posljedice za bolesnika s letalnim završetkom.

Prijeanalitička faza u transfuzijskoj ustanovi:

- pogrešna identifikacija dobrovoljnog davatelja
- neodgovarajući odabir dobrovoljnog davatelja
- neodgovarajuće uzet uzorak za testiranje doze
- neodgovarajuće izvađena doza krvi
- neodgovarajuće izvedene ulazne kontrole
- neodgovarajuća umjerena i testirana oprema

Analitička faza:

- manualni rad – neodgovarajuće izvedeni testovi
- loša kvaliteta testnih reagensa
- neodgovarajuće izvedeni testovi
- poluautomatski/automatski rad – kvaliteta instrumenta
- loša kvaliteta uzorka za testiranje
- efekt prozora
- lažno negativni rezultati testa

Proizvodna faza:

- neodgovarajući transport doze krvi
- neodgovarajuće pripremljen krvni pripravak
- neodgovarajuće pohranjen krvni pripravak
- neodgovarajuće označen krvni pripravak
- pogreška pri puštanju u promet krvnog pripravka

Poslijeanalitička faza:

- pogreške u prepisivanju nalaza
- odabir pogrešnog krvnog pripravka
- izdavanje pogrešnog pripravka
- propust u identifikaciji bolesnika i/ili krvnog pripravka
- nedovoljna edukacija osoblja koja primjenjuje krvni pripravak
- neodgovarajući transport krvnog pripravka
- neodgovarajuće pohranjivanje krvnog pripravka

U prevenciji pogrešaka potrebno je djelovati na više razina. Moćnost smanjenja učestalosti pogrešaka prvenstveno se može smanjiti edukacijom, boljom organizacijom i boljim uvjetima rada. Posebno je važna promjena kulture rada u kojoj se ne optužuje i ne kažnjava djelatnik koji je pogriješio, nego se istražuje i ispravlja njezin uzrok. Pogreške su većinom posljedica lošeg sustava ili loših uvjeta rada, a malo kad nastaju zbog nemara, nehaja ili nesavjesnosti. Unatoč činjenici da pogreške postoje, rizici transfuzijskoga liječenja danas su vrlo niski.

SUSTAVNI NADZOR TRANSFUZIJSKOGA LIJEČENJA – HEMOVIGILANCIJA

Sustavni nadzor ili “sljedivost” transfuzijskoga liječenja (*haemovigilance*) obuhvaća otkrivanje, prikupljanje i analizu podataka o neželjenim i neočekivanim posljedicama transfuzijskoga liječenja. To je skup različitih postupaka u nadzoru cjelokupne transfuzijske djelatnosti, od uzimanja krvi do praćenja bolesnika koji je dobio transfuziju. Sustav hemovigilancije način je upravljanja rizicima.

Osnovna je zadaća hemovigilancije sigurnost bolesnika tijekom transfuzijskoga liječenja, osiguravanje dovoljne količine sigurnih krvnih pripravaka, pružanje pouzdanog izvora podataka o neželjenim posljedicama transfuzijskoga liječenja, upućivanje na potrebu korektivnih mjera za sprječavanje nezgoda ili nuspojava koje nastaju tijekom transfuzijskoga liječenja te upozoravanje bolnice i transfuzijske službe na događaje i nuspojave koje uključuju više osoba, a ne samo primatelja. Sustavom hemovigilancije potrebno je pokriti cijeli transfuzijski proces, od odabira davatelja do transfundiranih bolesnika. Neželjeni transfuzijski učinci mogu se pojaviti u bilo kojoj od navedenih faza.

Osnovni je preduvjet za provedbu mreže sustavnoga nadzora “sljedivost” transfuzijskoga liječenja. Mreža sustavnoga nadzora mora obuhvatiti operativne veze između bolnica, transfuzijske službe i nacionalnih vlasti.

Cilj je hemovigilancije sprječavanje štetnih ili neočekivanih reakcija/događaja u davatelja i primatelja krvi ili njihovo svođenje na najmanju moguću mjeru. Provodi se otkrivanjem, prikupljanjem i analizom podataka o ozbiljnim štetnim reakcijama i ozbiljnim štetnim događajima i upozorava na potrebu provođenja korektivnih mjera u svrhu sprječavanja ponavljanja mogućih nezgoda ili nuspojava transfuzijskoga liječenja. U Hrvatskoj je 1999. godine uspostavljen dobrovoljni Registar transfuzijskih reakcija. Od 2007. godine praćenje ozbiljnih štetnih reakcija (OŠR) / ozbiljnih štetnih događaja (OŠD) postaje zakonska obveza prema Zakonu o krvi i krvnim pripravcima (NN 79/06, NN 124/11) i Pravilniku o sustavu sljedivosti krvnih pripravaka i praćenju ozbiljnih štetnih događaja i ozbiljnih štetnih reakcija (NN 63/07, NN 18/09).

Hrvatski zavod za transfuzijsku medicinu prikuplja, analizira podatke, izvještava i daje preporuke za korektivne/preventivne radnje. Ministarstvo zdravlja uspostavlja jedinstveni nacionalni sustav prijavljivanja i vodi Registar OŠR/OŠD-a.

ZDRAVSTVENA NJEGA BOLESNIKA KOJI PRIMAJU KRVNE PRIPRAVKE

U svakodnevnom radu medicinske sestre / tehničari susreću se s problemima prisutnim kod bolesnika, a u djelokrugu su zdravstvene njege. Susreću se i s onim problemima za koje je potrebna interdisciplinarna suradnja, odnosno primjena intervencija koje se preklapaju ili su delegirane.

Uz već navedene sestrinske intervencije u slučaju pojave neželjenih transfuzijskih reakcija, nužno je navesti i neke od najčešćih sestrinskih dijagnoza i sestrinsko-medicinskih problema koji se mogu pojaviti tijekom transfuzije krvi i krvnih pripravaka.

Sestrinske su **dijagnoze** problemi za koje medicinske sestre / tehničari imaju kompetenciju samostalne procjene, intervencije, evaluacije ciljeva i kompletne evidencije.

Sestrinsko-medicinski su **problemi**, prema Carpenito, određene fiziološke komplikacije koje medicinske sestre / tehničari promatraju radi uočavanja početka ili promjene statusa.

Pri rješavanju sestrinsko-medicinskih problema medicinske sestre / tehničari u svakodnevnom radu osim intervencija koje sami propišu i provode, primjenjuju i intervencije koje je propisao liječnik (delegirane).

Sestrinsko-medicinski problemi prepoznaju se na osnovi stanja (medicinskog problema) zbog kojeg se može razviti komplikacija ili na osnovi već razvijene komplikacije. Stoga su sve intervencije usmjerene prevenciji ili ublaživanju komplikacija.

1. SESTRINSKE DIJAGNOZE

1.1. Visok rizik za poremećaj termoregulacije

Mogući cilj:

Pacijent će tijekom TK imati tjelesnu temperaturu unutar fizioloških vrijednosti.

Intervencije:

1. Mjeriti tjelesnu temperaturu svakih 30'.
2. Mjeriti tlak, puls i respiracije svakih 30'.
4. Dokumentirati vrijednosti vitalnih znakova.
5. Uočiti pojavu znakova hipotermije.
6. Uočiti pojavu znakova hipertermije.
7. Nadzirati stanje svijesti.
8. Pratiti unos i iznos tekućine.
9. Osigurati optimalne mikroklimatske i klimatske uvjete.
10. Ukloniti višak odjeće i pokrivača.

Mogući ishod / evaluacija:

Tjelesna je temperatura bolesnika _____.

1.2. Visok rizik za infekciju

Mogući cilj:

Tijekom i neposredno nakon TK neće biti simptoma ni znakova infekcije.

Intervencije:

1. Primijeniti aseptične metode rada.
2. Mjeriti vitalne znakove 30'.
3. Poticati bolesnika da izvijesti o svakoj promjeni stanja.
4. Pratiti promjene vrijednosti laboratorijskih nalaza i izvijestiti o njima.

Mogući ishod/evaluacija:

Tijekom i neposredno nakon TK nije došlo do pojave infekcije.

1.3. Hipertermija

Stanje povišene tjelesne temperature iznad normalne.

Mogući ciljevi:

1. Aksilarno mjerena tjelesna temperatura neće prelaziti 37°C.
2. Po primijenjenim intervencijama tjelesna temperatura će za 30' biti niža za jedan stupanj.
3. Neće doći do komplikacija visoke tjelesne temperature.

Intervencije:

1. Mjeriti tjelesnu temperaturu 30' po primijenjenoj intervenciji.
2. Obavijestiti liječnika o svakoj promjeni temperature.
3. Pratiti promjene stanja bolesnika: promjena u stanju svijesti, pojava tresavice.
4. Odabrati najbolju metodu mjerenja tjelesne temperature.
5. Uvijek koristiti istu metodu i mjesto mjerenja tjelesne temperature.
6. Mjeriti krvni tlak, puls i disanje svaka 2 sata i prema potrebi.
7. Primijeniti antipiretike prema pisanoj odredbi liječnika.
8. Primijeniti fizikalne metode snižavanja temperature.
9. Osigurati optimalne mikroklimatske uvjete u prostoriji.
10. Utopliti pacijenta u slučaju zimice i tresavice.
11. Primijeniti oksigenoterapiju prema pisanoj odredbi liječnika.

Mogući ishodi/evaluacija:

1. Po provedenim intervencijama tjelesna je temperatura nakon 30' niža za jedan stupanj.
2. Pacijent ima stabilne vitalne znakove: tjelesna je temperatura _____ °C; krvni tlak _____ mmHg, puls _____/min.; respiracije _____/min.

1.4. Hipotermija

Stanje snižene tjelesne temperature ispod 35°C.

Mogući ciljevi:

1. Tjelesna će temperatura biti iznad 35°C.
2. Vrijednosti krvnog tlaka, pulsa i disanja bit će u normalnim granicama.

Intervencije:

1. Ukloniti čimbenike koji su doveli do pothlađivanja.
2. Zagrijavanje prostorije u kojoj pacijent boravi (21 – 24°C).
3. Primijeniti vanjsko zagrijavanje – koristiti tople pokrivače.
4. Održavati bolesnika u suhoj i toploj odjeći i postelji.
6. Osigurati toplu tekućinu za unos na usta prema pisanoj odredbi liječnika.
7. Bolesniku mjeriti tjelesnu temperaturu svakih 30'.
8. Uvijek koristiti istu metodu i mjesto mjerenja tjelesne temperature.
9. Stalno nadzirati stanje svijesti i uočiti promjene.
10. Pratiti i uočiti promjene koje nastaju kao posljedica hipotermije: pojava bradikardije, aritmije, hipotenzije...

Mogući ishodi/evaluacija:

1. Bolesnikova je tjelesna temperatura _____, nije prisutan poremećaj srčanog ritma, koža je topla.
2. Vrijednosti su tlaka _____, pulsa _____, disanja _____.

1.5. Neučinkovito/otežano disanje

Stanje uzrokovano TK, a očituje se ubrzanim, teškim disanjem, širenjem nosnica i kašljem.

Mogući cilj:

Bolesnik će disati normalno, bez napora i bez kašlja.

Intervencije:

1. Monitorirati respiraciju svakih 5'.
2. Smjestiti bolesnika u Fowlerov položaj.
3. Poticati bolesnika da diše dijafragmom/ošitom.
4. Podučiti bolesnika pravilnom iskašljavanju.
5. Primijeniti terapiju po pisanoj preporuci liječnika.

Mogući ishod/evaluacija:

Bolesnik diše normalno, bez napora i bez kašlja.

2. SESTRINSKO-MEDICINSKI PROBLEMI

2.1. Hipoksemija

Stanje smanjenog parcijalnog tlaka kisika u arterijskoj krvi uslijed akutnog oštećenja pluća izazvano TK.

Mogući cilj:

Bolesnik će imati zadovoljavajuću razinu plinova u krvi.

Intervencije:

1. Kontinuirano nadzirati respiratorni status pacijenta.
2. Pratiti vrijednosti acidobaznog statusa.
3. Promatrati stanje kože i sluznica.
4. Pratiti stanje svijesti.
5. Mjeriti vitalne znakove svakih 60'.
6. Pratiti unos i izlučivanje tekućine.
7. Primijeniti terapiju kisikom prema pisanoj odredbi liječnika.

8. Primijeniti terapiju prema pisanoj odredbi liječnika.
9. Uočavati popratne pojave terapije.
10. Educirati bolesnika o tehnikama disanja i iskašljavanja.

Mogući ishodi/evaluacija:

1. Stanje je bolesnika bez promjene. Opis stanja: _____
2. Stanje je bolesnika pogoršano. Opis stanja: _____
3. Stanje je bolesnika poboljšano. Opis stanja: _____

2.2. Hipervolemija

Stanje povećanog vaskularnog, intersticijskog ili staničnog volumena tekućine uslijed TK, a očituje se „pucketavim“ disanjem, proširenom jugularnom venom, promjenom krvnog tlaka i oligurijom.

Mogući cilj:

Bolesnik će biti normovolemičan, uredne diureze, normalnog disanja i krvnog tlaka te nepromijenjene jugularne vene.

Intervencije:

1. Monitorirati bolesnikov unos i iznos tekućine.
2. Monitorirati vitalne znakove svaka 2 sata.
3. Primijeniti diuretike po pisanoj preporuci liječnika.
4. Smjestiti bolesnika u Fowlerov ili polu-Fowlerov položaj.

Mogući ishod/evaluacija:

Bolesnik je normovolemičan, uredne diureze, normalnog disanja i krvnog tlaka te nepromijenjene jugularne vene.

PRAVNI I ETIČKI ASPEKTI PRIMJENE KRVNIH PRIPRAVAKA

Transfuzija je krvi dio moderne medicine, često je intervencija koja spašava živote. Svi zdravstveni radnici uključeni u naručivanje i primjenu krvnih pripravaka te u praćenje transfundiranih pacijenata moraju biti svjesni svojih zakonskih obveza i etičke odgovornosti.

Informirani pristanak

Etičko načelo autonomije nalaže da kompetentne odrasle osobe imaju pravo odrediti što će se (i što neće) napraviti njihovim tijelima. To uključuje pravo na donošenje odluka na temelju osobnih vrijednosti koje se mogu razlikovati od društvenih normi.

Informirani pristanak i informirano odbijanje osnovna su prava pacijenata. Pacijent treba biti informiran: o indikacijama (zašto je transfuzija potrebna), o prednostima transfuzije, o rizicima povezanim s transfuzijom, o dostupnim alternativama transfuziji, o vjerojatnosti uspjeha, o pripravcima za transfuziju i razlozima za primjenu specifičnog pripravka te o očekivanom broju epizoda transfuzije.

Dobivanje informiranog pristanka za svaku transfuziju krvi stoga je obvezno, a ne izborno. Savjetuje se korištenje zasebnog obrasca pristanka za transfuziju. (Provjerite koristi li vaša ustanova poseban obrazac pristanka za transfuziju krvi.)

Iznimke za dobivanje informiranog pristanka:

- hitni slučajevi, npr. pacijent u komi gdje liječnik može odlučiti u ime pacijenata (nakon što razmotri sve druge mogućnosti)
- maloljetnici, gdje roditelj ili zakonski skrbnik može dati pristanak nakon završetka informiranog procesa
- mentalna bolest, gdje zakonski skrbnik može dati pristanak ako u vrijeme liječenja pacijent nije sposoban za to (nesposoban)
- gdje se dobije sudski nalog za dopuštanje intervencije/liječenja pacijenta

Dobivanje informiranog pristanka odgovornost je liječnika. U idealnom slučaju liječnik koji donosi odluku o transfuziji trebao bi biti liječnik koji osigurava informirani pristanak.

Odgovornost je medicinske sestre / tehničara osigurati dobrovoljni pristanak pacijenta prije transfuzije. Informirani pristanak mora biti dobrovoljan proces. Treba ga dati na jeziku koji pacijent razumije, na razini razumijevanja pacijenta. Ako je potrebno, treba koristiti prevoditelja i izbjegavati korištenje medicinske terminologije.

Gdje je to moguće, pacijentu treba dati pisane informacije koje mogu čitati u slobodno vrijeme. Pacijente treba poticati da postavljaju pitanja kako bi im se osigurali jasnoća i razumijevanje.

Pacijenti koji odbijaju transfuziju krvi (npr. Jehovini svjedoci)

Informirano odbijanje liječenja osnovno je pravo pacijenta. Ako pacijent odbije transfuziju, treba definirati jasna pravila za njegovo daljnje liječenje. Treba navesti i dokumentirati razloge za odbijanje, a pacijentu objasniti sve alternative transfuziji krvi.

Svi dokumenti koji se odnose na proces informiranog pristanka trebaju se čuvati u pacijentovu dosjeu na neodređeno vrijeme (to su pravni dokumenti) i moraju sadržavati vrijeme i datum postupka. Na dokumentaciji se trebaju pojaviti sljedeći potpisi: liječnik, pacijent/roditelj/skrbnik / ovlaštena osoba, svjedok te prevoditelj (ako je potrebno).

SAMOEVALUACIJA ZNANJA

1. Svaka se donacija krvi testira na biljege spolno prenosivih zaraznih bolesti.

- a) točno
- b) netočno

2. Gdje se mogu pohraniti eritrocitni krvni pripravci?

- a) odjelni hladnjak
- b) hladnjak za lijekove, samo nakratko
- c) hladnjak banke krvi
- d) sve navedeno
- e) ništa od navedenog

3. Kada NIJE potrebna narudžba za transfuziju?

- a) kod transfuzije krioprecipitata
- b) kod transfuzije albumina
- c) kada je pacijent maloljetan
- d) kada je transfuzija vrlo hitna
- e) sve navedeno
- f) ništa od navedenog

4. Uzimate uzorak krvi bolesnika prije transfuzije. Koje su od sljedećih uputa točne?

- (i) Epruveta s uzorkom mora biti označena prije uzimanja uzorka krvi.
- (ii) Naljepnica uzorka mora sadržavati bar ime pacijenta i drugi jedinstveni identifikator.
- (iii) Kada je moguće, pacijent bi trebao sudjelovati u procesu identifikacije.

(iv) Uzorak mora biti obilježen u prisutnosti pacijenta.

- a) sve su točne
- b) (ii) i (iv) su točne
- c) (i) i (ii) su točne
- d) (iii) i (iv) su točne
- e) (i), (ii) i (iv) su točni

5. 17-godišnja djevojka primljena je u Hitnu nakon što ju je udario automobil. Potrebna joj je hitna transfuzija eritrocita zbog aktivnog krvarenja prije nego što joj se može odrediti krvna grupa. Koja je krvna grupa prikladna za ovu pacijenticu?

- a) AB+
- b) O-
- c) O+
- d) AB-
- e) bilo koja krvna grupa

6. Bolesnik N. N. danas treba primiti transfuziju KE. Prije slanja uzoraka uvjerite se da je pacijent spreman:

- a) provjerom da je osiguran i.v. pristup
- b) provjerom da je N. N. potpisao pristanak za transfuziju krvi
- c) provjerom je li liječnik napisao nalog za transfuziju
- d) sve navedeno
- e) ništa od navedenog

7. Na krvnom je pripravku naznačena krvna grupa bolesnika.

- a) točno
- b) netočno

8. Ozbiljne reakcije kao što je akutna hemolitička transfuzijska reakcija obično se javljaju više od 6 sati nakon završetka transfuzije.

- a) točno
- b) netočno

9. Transfuziju krvi treba započeti polako tako da...

- a) uočimo transfuzijsku reakciju i pravovremeno interveniramo
- b) spriječimo bol na i.v. mjestu
- c) spriječimo preopterećenje tekućinom
- d) pacijent bude manje tjeskoban

10. Nadgledate bolesnika N. N. i nakon prvih 15 minuta transfuzije primijetite crveni osip koji se pojavljuje na njegovim prsima i nadlakticama. Što prvo poduzeti?

- a) zaustavite transfuziju
- b) povećate brzinu infuzije kako bi transfuzija završila prije nego što se simptomi pogoršaju
- c) usporite transfuziju i ponovno procijenite bolesnika za 15 minuta
- d) provjerite vitalne znakove

11. Koncentrat je eritrocita (KE) promijenjene boje siguran za transfuziju.

- a) točno
- b) netočno

12. Trombociti se čuvaju na sobnoj temperaturi.

- a) točno
- b) netočno

13. Počeli ste s transfuzijom u 9:00. Sada je 13:00 i primijenili ste tek $\frac{3}{4}$ pripravka. Što ćete napraviti?

- a) razrijediti pripravak fiziološkom otopinom kako biste smanjili viskozitet
- b) ponovno uspostaviti i.v. put i nastaviti s transfuzijom
- c) zaustaviti transfuziju i dokumentirati da je pacijent primio samo djelomičnu dozu
- d) oprezno nastaviti transfuziju uz češće procjene

14. Transfuzija krvi nekompatibilne ABO krvne grupe može rezultirati akutnom hemolitičkom transfuzijskom reakcijom.

- a) točno
- b) netočno

15. Kojim pacijentima prije transfuzije treba dati antihistaminik?

- a) bolesnici koji su imali groznicu ili ukočenost pri prethodnoj transfuziji
- b) bolesnici koji su prethodno imali alergijske reakcije na transfuziju
- c) svi bolesnici trebaju biti prethodno medikamentirani kako bi se spriječile neželjene reakcije
- d) pacijenti koji primaju trombocite uvijek trebaju antihistaminik kako bi spriječili alergijske reakcije
- e) sve navedeno
- f) ništa od navedenog

LITERATURA

1. Mancini E.M., *Performance Improvement in Transfusion Medicine*, Pathology Lab. Med 1999;123:496-502
2. Ratić D., *Sigurnost transfuzijskog liječenja*, www.hdubl.hr/hr/kongres.htm
3. Ratić D., *Edukacija osoblja – osnova sigurnog transfuzijskog liječenja*, Liječnički vjesnik 125, Suplement 3, Zagreb 2003.
4. Grgičević D. i sur., *Transfuzijska medicina u kliničkoj praksi*, Medicinska naklada Zagreb, 2006.
5. *Medicinska enciklopedija svezak VI*, Leksikografski zavod FNRJ, Zagreb MCMLXII; 221:229
6. Guyton C.A., *Medicinska fiziologija*, Medicinska knjiga Beograd-Zagreb 1985.
7. Vinay K., Abul K. Abbas, Nelson F. *Robbins and Cotron Pathologic basis of disease 7th edition* – Elsevier Saunders inc. Philadelphia, 2005.
8. Roitt I., Brostoff J., Male D., *Introduction to the immune system in Immunology* 5th edition, Mosby 1998.
9. Janeway CA Jr., Travers P, Walport M, Shlomchik MJ (2001). *Immunobiology*, 5th ed., Garland Publishing.
10. Vinay K., Ramzi S. Cotrain, Stanley L. Robbins *Osnove patologije V izdanje* – Školska knjiga Zagreb, 2000.
11. Bališa M. i sur., *Pojmovnik transfuzijske medicine*, Medicinska naklada Zagreb i Hrvatski Zavod za transfuzijsku medicinu 1995.
12. Grgičević D., *Transfuzijska medicina*, Medicinska naklada Zagreb 1995; 1-2:5-15:39-49:147-173
13. Jakšić B., Labar B., Grgičević D., *Hematologija i transfuzijska medicina*, Jugoslavenska medicinska naklada Zagreb 1989.
14. *Preporuke za pripremu, uporabu i osiguranje kvalitete krvnih pripravaka* 8. izdanje, Council of Europe – Ministarstvo zdravstva 2005; 221-232
15. Ratić D., *Terapija krvnim pripravcima - memento namijenjen medicinskim sestrama i tehničarima*, Grafika, Osijek 2003.
16. Golubić B., *Uloga medicinske sestre u transfuzijskom liječenju*, Liječnički vjesnik 121, Suplement 3, 1999.
17. Roche C., *Effect of education on Nurse's compliance with guidelines on transfusion*, presentation from SHOT meeting 2003.
18. Šimatović A., *Izvori grešaka u transfuzijskom liječenju*, Zbornik radova 1. edukacijskog tečaja transfuzije, HDMSARIST, Denona d.o.o., Zagreb 2005.

19. Clark P., Rennie I., Rawlinson S., *Effect of a formal education programme on safety of transfusion*, BMJ 2001;323;1118-1120
20. Saillour-Glènisson F. i sur., *Factors associated with nurses' poor knowledge and practice of transfusion safety procedure sin Aquitaine, France*, International Journal for Quality in Health Care 2002; Volume 14, Number 1: pp. 25-32
21. Murphy M., *How to evaluate it systems for the clinical transfusion process?*, presentation from SHOT meeting 2003.
22. Balen S., *Uloga sustavnog nadzora u unapređenju kliničke transfuzijske prakse*, Medix suplement, Zagreb 2004;28-29
23. Doughty H., *Poboljšanje kliničke prakse u transfuzijskoj medicini*, Medix suplement, Zagreb 2004; 21-23
24. Golubić Čepulić B., *Nadzor rizika transfuzijskog liječenja*, U: Vuk T. i sur. Upravljanje kvalitetom u transfuzijskoj djelatnosti, Zagreb 2003
25. Skodlar J., *Transfuzijsko liječenje: kako poboljšati kvalitetu, kako mjeriti kvalitetu i promjene kliničke transfuzijske prakse?*, Medix suplement, Zagreb 2004; 24-27
26. Williamson LM., *Systems contributing to the assurance of transfusion safety in the United Kingdom*, Vox sanguinis 1999, 77:82-87
27. Dizk W. i sur., *Patient safety and blood transfusion: new solution*, Transfusion Medicine Reviews 2003; 17: 169-170
28. Grupa autora, *Transfusion safety in the hospital*, Vox sanguinis 2004; 87: 62
29. Golubić-Čepulić B., *Nadzor rizika transfuzijskog liječenja u upravljanju kvalitetom u transfuzijskoj djelatnosti*, HZTM Zagreb 2002, 181-188
30. Hrvatska liječnička komora, *Zakon o liječništvu*, 01-081-03-2663/2 od 23. srpnja 2003., NN 121 od 29.07.2003.
31. Hrvatska komora medicinskih sestara, *Zakon o sestrinstvu*, 01-081-03-2666/2 od 23. srpnja 2003. , NN 121 od 29.07.2003.
32. Basavanthappa, B., (2015). Medical-Surgical Nursing. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers.
33. Billings, D. and Hensel, D., 2019. Lippincott Q & A Review For NCLEX-RN. 13th ed. St. Louis, MO., USA.: Wolters Kluwer Medical.
34. Hinkle, J.L. & Cheever, K.H. (2018). Brunner & Suddarth's Textbook of Medical-Surgical Nursing (14th ed.). Philadelphia: Wolters Kluwer.
35. Morton, P., & Fontaine, D. (2018). Critical Care Nursing. Wolters Kluwer.
36. Potter, P.A., Perry, A.G., Stockert, P.A., & Hall, A.M. (2019). Essentials for Nursing Practice (9th ed.). St. Louis: Elsevier.

37. Kadović M, Abou Aldan D, Babić D, Kurtović B, Piškorjanac S, Vico M. Sestrinske dijagnoze II. 1. izd. Zagreb: Hrvatska komora medicinskih sestara ; 2013.
38. Šepec S, Kurtović B, Munko T, Vico M, Abou Aldan D, Babić D, i sur. Sestrinske dijagnoze. 1. izd. Zagreb: Hrvatska komora medicinskih sestara ; 2011.
39. Abou Aldan D, Babić D, Kadović M, Kurtović B, Režić S, Rotim C, i sur. Sestrinske dijagnoze III. 1. izd. Zagreb: Hrvatska komora medicinskih sestara; 2015.

Recenzent

Prof. prim. dr. sc. Marina Samardžija, dr. med.

Rođena je u 6. siječnja 1961. godine u Vinkovcima. Pohađala je gimnaziju u Osijeku, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu dislocirani studij u Osijeku. Završila je Doktorski poslijediplomski studij i obranila doktorsku disertaciju pod naslovom „*Povezanost polimorfizma CYP2C9 s dozom i komplikacijama terapije oralnim antikoagulansom varfarinom*“ na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 2.9.2005. godine.

Na Medicinskom je fakultetu Sveučilišta u Osijeku održala 27.3.2006. godine nastupno predavanje pod naslovom „*Bolesti koje se prenose transfuzijama krvi, krvnih pripravaka i derivata plazme*“ u svrhu stjecanja znanstveno – nastavnog zvanja docentice na Katedri interne medicine.

Naziv primarius stječe 2013. godine, 2011. godine izabrana je u znanstveno nastavno zvanje profesora, a 2017. godine u znanstveno zvanje znanstvenog suradnika.

Usavršavala se u zemlji i inozemstvu iz područja biomedicinskih znanosti, transfuzijske medicine, sustava kvalitete, managementa, sudjelovala je na znanstvenim projektima Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske kao istraživač.

Osnovala je Katedru za kliničko – laboratorijsku dijagnostiku na Medicinskom fakultetu Osijek 2006. godine.

Sudjeluje u nastavi Preddiplomskog sveučilišnog studija Medicinsko laboratorijske dijagnostike, Diplomskom sveučilišnom studiju Medicinsko laboratorijske dijagnostike i Integriranom preddiplomskom i diplomskom sveučilišnom studiju Medicine na Medicinskom fakultetu Osijek.

Glavni je mentor u programu specijalističkog usavršavanja iz transfuzijske medicine, mentor doktorskih disertacija, diplomskih i završnih radova na sveučilišnim studijima, nositeljica je više kolegija na poslijediplomskom specijalističkom studiju, recenzent sveučilišnih udžbenika i stručnih časopisa. Objavila je više radova u znanstvenim časopisima koji su indeksirani u CC i SCI ili SSCI. Dobitnica je brojnih zahvala i priznanja za svoj rad.

Autori:

Dalibor Ratić, magistar sestrinstva, rođen je u Osijeku. Srednju medicinsku školu pohađao je u Osijeku, a sveučilišni diplomski studij Sestrinstva završava 2014. godine na Medicinskom fakultetu u Osijeku, Sveučilište J. J. Strossmayer u Osijeku. Usavršavao se iz područja transfuzijske medicine, a 2016. godine završava Quality Management System Auditor / Lead Auditor Training Course ISO 9001:2015 u Zagrebu. Svoju profesionalnu aktivnost usmjerio je području transfuzijske medicine, osiguranju kvalitete te edukaciji osoblja u primjeni krvi i krvnih pripravaka. Član je više stručnih društava iz djelatnosti transfuzijske medicine i sestrinstva, međunarodnog uredništva i recenzent časopisa Sestrinska vizija, autor je više članaka u časopisima, a u vlastitoj nakladi objavio je publikaciju Terapija krvnim pripravcima – memento namijenjen medicinskim sestrama i tehničarima.

Silvija Piškorjanac magistra je sestrinstva, doktorandica na Medicinskom fakultetu Osijek u znanstvenom području biomedicina i zdravstvo; znanstveno polje sestrinstvo, specijalistica iz područja onkološko-hematološke zdravstvene njege. Predavačica je u stalnom radnom odnosu na Fakultetu za dentalnu medicinu i zdravstvo na Katedri za palijativnu medicinu i sestrinstvo. Interesi su joj usmjereni na palijativno zbrinjavanje i upravljanje simptomima u liječenju onkoloških bolesnika, etiku i filozofiju u sestrinstvu te dobrovoljno davalatstvo krvi. Članicom je više stručnih društava iz djelatnosti transfuzijske medicine i sestrinstva, međunarodnog uredništva i recenzentica časopisa Sestrinska vizija. Suautorica je više knjiga iz područja sestrinstva te autorica i suautorica više desetaka članaka u stručnim časopisima. Bila je predsjednica Povjerenstva za sestrinstvo pri Ministarstvu zdravstva RH i Chief Nursing Officer (CNO). Trenutačno je članica Education Working Group pri European Oncology Nursing Society (EONS) i radne skupine pri European College for Cancer Nursing (ECCN) te članica Znanstvenog odbora pri Europskom kongresu onkoloških medicinskih sestara (EONS 15).