



## PREPORUKE ZA PRIMJENU I KONTROLU KVALITETE PRIMJENE KRVNIH PRIPRAVAKA

Proizvodnja, skladištenje, primjena i kontrola kvalitete primjene KP regulirana je zakonom i pravilnicima ( „Zakon o krvi i krvnim pripravcima (NN 79/06, 124/11), Pravilnik o osiguranju kvalitete krvi i krvnim pripravaka u zdravstvenim ustanovama (NN 91/2019), Pravilnik o sustavu sljedivosti krvnih pripravaka i praćenju ozbiljnih štetnih reakcija (NN 63/07, 18/09), Pravilnik o posebnim tehničkim zahtjevima za krv i krvne pripravke (NN 80/07, NN 79/13, NN 13/16), Pravilnik o prostoru, stručnim radnicima i medicinsko-tehničkoj opremi za obavljanje djelatnosti planiranja, prikupljanja i testiranja krvi te proizvodnje, čuvanja, raspodjele, odnosno izdavanja krvnih pripravaka (NN 41/10).

**Ove preporuke su napisane kako bi liječniku koji indicira transfuziju olakšale odluku o primjeni krvnih pripravaka.**

**Sadržaj preporuka:**

- **karakteristike pojedinog krvnog pripravka (KP) i opravdanost primjene pojedinog KP**
- **upućivanje zahtjeva za KP**
- **kontrola preuzimanja i primjene KP**
- **preporuka za masivnu transfuziju**
- **poslijetransfuzijske reakcije (PTR) i postupak kod sumnje na PTR**

Sustav kvalitete u kliničkoj uporabi KP složeni je proces i trebao bi uključivati različite medicinske stručnjake koji bi redovito nadopunjavali smjernice i standardne operativne protokole za transfuzijsko liječenje. Kontrolom kvalitete primjene KP smatramo i prepoznavanje i sprečavanje komplikacija primjene KP i neprestani nadzor procesa primjene KP.

Transfuzijsko liječenje trebalo bi provoditi u situacijama kada je potrebno brzo nadoknaditi određenu komponentu krvi i kada se kliničko stanje ne može liječiti primjenom drugih lijekova.

KP je lijek dobiven iz ljudske krvi, te kao i svaki lijek ima svojih mogućih nuspojava. Svaku transfuziju možemo smatrati transplantacijom tekućeg tkiva.

Prije primjene KP, liječnik pacijentu treba objasniti koje su koristi ali i rizici primjene KP, te tražiti pacijentov **informirani pristanak**. Ako pacijent odbija primjenu KP, liječnik ga treba



obavijestiti koje su moguće posljedice za pacijentovo zdravlje ako ne primi KP, te koje su druge mogućnosti liječenja.

Mjere koje pridonose sigurnosti transfuzije KP su:

- točna identifikacija pacijenta i uzimanje uzorka krvi za prijetransfuzijsko testiranje
- pravilno ispunjavanje zahtjeva za KP
- testiranje u imunohematološkom laboratoriju, odabir i izdavanje odgovarajućeg KP
- primjena KP pacijentu uz nadzor.

**SLJEDIVOST ILI HEMOVIGILANCIJA KP** je mogućnost praćenja svakog pojedinog KP od darivatelja do primatelja. Ako primatelj KP razvije simptome zarazne bolesti koja se može prenijeti krvlju možemo pronaći potencijalno zaraženog darivatelja (trace-back). U slučaju da se naknadno dobije podatak da darivatelj ima zaraznu bolest koja se prenosi krvlju možemo pronaći primatelja tog KP (look-back).

Potrebna je dobra suradnja između odjela gdje je primijenjen KP i Transfuzijske jedinice koja je izdala KP kako bi mogli analizirati i unaprijeđivati kvalitetu primjene KP, te po potrebi prilagoditi smjernice za primjenu istih.

Za skladištenje svakog KP potrebno je održavati određenu temperaturu i uvjete:

- Koncentrati eritrocita (KE) skladište se na temperaturi +2°C do +6°C, rok trajanja je 35 dana od proizvodnje
- Koncentrati trombocita (KT) moraju biti u agitatoru na temperaturi +24°C, rok trajanja je 5 dana od proizvodnje
- Svježe smrznuta plazma (SSP) i krioprecipitat skladište se u hladnjacima na temperaturi nižoj od -30 °C, rok trajanja do 1 godinu od proizvodnje
- Derivati plazme (albumin, humani imunoglobulini, koagulacijski faktori) skladište se više godina u hladnjaku na +4°C.

## KARAKTERISTIKE KP PO SKUPINAMA

**KONCENTRAT ERITROCITA (KE):** sve doze su leukofiltrirane i bez sloja trombocita, u hranjivoj otopini SAGM (natrijev klorid, adenin, glukoza, manitol).

1 jedinica KE volumena 220-320 ml, sadrži minimalno 40 g Hb po dozi, 150-250 mg Fe, može povećati koncentraciju Hb za 10 g/L ili Hct za 3%.

OPRAVDANOST PRIMJENE KE treba procijeniti ovisno o uzroku anemije, prisutnosti drugih težih bolesti (npr. bolesti srca ili pluća) ili kliničkih stanja kod kojih je povećana potreba za kisikom (npr. akutni infarkt miokarda, sepsa), očekivanom gubitku krvi tijekom operativnog zahvata i o dobi pacijenta.

U tablici je prikazana preporuka u koji kliničkim stanjima je opravdano primijeniti KE.



VRIJEDNOST Hb	Opravdanost primjene KE
Hb < 60 g/L	DA
Hb 60-70 g/L	DA
Hb 70-80 g/L	DA za pacijente kojima je učinjen veliki kirurški zahvat, te za pacijente koji imaju stabilnu kardiovaskularnu bolest
Hb 80-100 g/L	DA za pacijente sa simptomatskom anemijom, aktivnim krvarenjem, akutnim koronarnim sindromom i hematološko/onkološke pacijente sa teškom trombocitopenijom koji su podložni krvarenju
Hb >100 g/L	<b>Nije opravdano</b>

### PRAĆENJE UČINKOVITOSTI PRIMJENE KE:

Mogući razlozi za nedostatan odgovor na primjenu KE su aktivno krvarenje, hemodilucija radi infuzije kristaloidnih ili koloidnih otopina, hemoliza (uzeti u obzir hemolitičku transfuzijsku reakciju).

Neopravdana indikacija za primjenu KE je liječenje hipotenzije i vrtoglavice.

Apsolutna kontraindikacija za primjenu KE je odbijanje transfuzije ili prisutnost nepoznatog protutijela u krvi pacijenta.

### KONCENTRAT TROMBOCITA( KT)

KT se proizvodi na dva načina:

1. POOLIRANJEM/ spajanjem sloja leukocita i trombocita 4 različita davatelja iste krvne grupe u hranjivoj otopini. Jedan pool Trc ima volumen oko 300 mL, > od  $5,5 \times 10^{10}$  trombocita po dozi u pool-u, < od  $0,2 \times 10^6$  leukocita po dozi u pool-u.
2. AFEREZOM na staničnom separatoru od jednog davatelja može se prikupiti 4 do 8 doza trombocita (ovisno o broju trombocita). Takav pripravak može biti volumenom 250 – 330 mL, u plazmi ili u hranjivoj otopini, te ima > od  $3 \times 10^{11}$  trombocita po dozi, a leukocita < od  $1 \times 10^6$  po dozi.

Prije slanja zahtjeva za KT treba uzeti u obzir broj trombocita, uzrok trombocitopenije (splenomegalija, aloimunizacije na na trombocitne i/ili HLA antigene), osnovnu bolest i



prisutnost krvarenja. Preporuča se provjeriti uzima li pacijent neki od lijekova koji utječu na funkciju trombocita (acetilsalicilna kiselina- npr. Andol, Aspirin, Cardiopirin; inhibitori Gp IIb/IIIa- npr. Klopidoogrel, Plavix, Brillique; nesteroidni analgetici- npr. Brufen, Ketonal; heparin- Clexane, Fraxiparin, Fragmin ).

**INDIKACIJE ZA PRIMJENU KT:** pacijenti sa trombocitopenijom i aktivnim krvarenjem.

Ako je broj trombocita  $> 5-10 \times 10^9/L$  a pacijent nema krvarenja ili druge bolesti koja snižava broj trombocita, liječnik treba odlučiti o profilaktičkoj primjeni KT. Ako je pacijent febrilan, ima lokalne ozljede i/ili poremećaj zgrušavanja trebalo bi dati KT kako bi se broj trombocita održao iznad  $15-20 \times 10^9/L$ .

Ako pacijent ima aplastičnu anemiju ili mijelodisplaziju, preporuka je izbjegavati često preventivno davanje KT jer postoji rizik od HLA/HPA aloimunizacije i nastanak refraktornosti na primjenu KT.

U tablici su prikazana klinička stanja kod kojih je opravdano dati KT.

Broj trombocita	Opravdanost primjene KT
$< 20 \times 10^9/L$	DA za pacijente sa mukoznim tumorima- npr. tm m.mjehura ili crijeva. DA za pacijente kojima je potreban invazivni zahvat- kao npr. aspiracija koštane srži, uvođenje katetera, bronhoalveolarna lavaža, lumbalna punkcija, bronhoskopija i gastrointestinalna endoskopija
$< 50 \times 10^9/L$	DA za pacijente koji idu na kirurški ili veliki invazivni zahvat (npr. biopsija jetre ili transbronhalna biopsija)
$< 100 \times 10^9/L$	DA kod pacijenata na agresivnim protokolima kemoterapije, i oni kojima je potreban neurokirurški zahvat ili zahvat na oku

Primjena jednog poola Trc povećava broj trombocita kod odraslih osoba za  $20- 40 \times 10^9/L$  (cca  $10 \times 10^9/L$  po dozi).

**PRAĆENJE UČINKOVITOSTI PRIMJENE KT:** preporuka je kontrolirati broj trombocita 1 sat nakon transfuzije.

Uzroci neadekvatnog odgovora (refraktornosti) na transfuziju KT mogu biti: nedovoljno doziranje; protutijela na HPA i HLA, splenomegalija; kliničko stanje koje povećava potrošnju trombocita- kao npr, krvarenja, sepsa; uzimanje lijekova lijekovi koji mogu oštetiti funkciju trombocita ili umanjiti njihovo preživljenje.



Pacijentu koji ima trombotičnu trombocitopeničnu purpuru (TTP) ili trombocitopeniju uzrokovanu heparinom (HIT) kontraindicirano je davati KT.

### **SVJEŽE SMRZNUTA PLAZMA (SSP)**

Pripravak SSP sadrži faktore zgrušavanja čija količina nije standardizirana jer su koncentracije faktora zgrušavanja u plazmi darivatelja varijabilne.

Karakteristike SSP: volumen 240 mL -260 mL, <  $0,1 \times 10^9$  leukocita, <  $6 \times 10^9$  eritrocita, <  $50 \times 10^9$  trombocita.

### **INDIKACIJE ZA PRIMJENU SSP:**

- korekcija koagulograma kod pacijenata koji krvare ili im je potreban hitan kirurški zahvat
- potrošna koagulopatija, (npr, diseminirana intravaskularna koagulopatija (DIK))
- dilucijska koagulopatija uzrokovana masivnom transfuzijom
- nadoknada plazme tijekom plazmafereza

Laboratorijski pokazatelji koje treba uzeti u obzir: PV, APTV

**DOZIRANJE PLAZME:** 10-15 ml/kg

**PRAĆENJE UČINKOVITOSTI PRIMJENE SSP:** ponoviti nalaz PV i APTV četiri sata nakon primjene SSP. Uzrok neadekvatnog odgovora na primjenu SSP može biti premala doza na tjelesnu masu pacijenta, aktivno krvarenje, potrošna koagulopatija, prisutnost inhibitora koagulacijskog faktora, davanje heparina, bolest jetre.

**KONTRAINDIKACIJE ZA PRIMJENU SSP:** alergija na proteine plazme, IgA imunodeficijencija.

**NEOPRAVDANE INDIKACIJE ZA PRIMJENU SSP** su nadoknada volumena, albumina ili drugih proteina, povišenje koloidnoosmotskog tlakam brže zarastanje rana, „jačanje bolesnika“, nadoknada imunoglobulina.

### **PRIMJENA KRIOPRECIPITATA**

Krioprecipitat se proizvodi spajanjem supernatanta 10 pripravaka plazmi. Jedan krioprecipitat sadrži najmanje 700 IU faktora VIII, minimalno 1000 IU VWF i minimalno 1,4 g fibrinogena.



#### INDIKACIJE ZA PRIMJENU KRIOPRECIPITATA:

- manjak faktora VIII ili von Willebrandova bolest kada na raspolaganju nema specifičnog koncentrata faktora VIII
- hipofibrinogenemije
- masivne transfuzije.

Krioprecipitat se ne može koristiti umjesto SSP jer nema dovoljnu količinu ostalih koagulacijskih faktora.

#### PRAĆENJE UČINKOVITOSTI PRIMJENE KRIOPRECIPITATA

Klinička reakcija je obično najbolja procjena učinkovitosti transfuzije krioprecipitata, uz kontrolu koagulograma (PV, APTV; fibrinogen) 1 sat nakon primjene.

Ako izostane očekivani učinak krioprecipitata, treba provjeriti postoji li krvarenja, znakovi intravaskularne koagulacije, ili je doza bila nedovoljan prema masi pacijenta.

**OZRAČENI KP (KE, KT):** Priređuju se u svrhu smanjenja rizika od GVHD-a. Ozračeni KP priređuju se na zahtjev kliničara, a indikacije za primjenu su liječenje hematoloških pacijenata, pacijenata kojima je učinjena alo ili autotransplantacije koštane srži, kod teških imunodeficijencija, kod intrauterine transfuzije, transfuzija prematurusa i novorođenčadi, te kod primjene krvi od bliskih rođaka.

**OPRANI KP (KE, KT)** - Priređuju se odvajanjem plazme iz KP te višestrukim pranjem fiziološkom otopinom. Ako su KP u pripremljeni u hranjivoj otopini pranje nije nužno jer sadrže male količine plazme. Oprani KP pripremaju se planirano i po strogoj indikaciji preosjetljivost na proteine plazme i prisutnost anti-IgA protutijela), te se moraju primijeniti u vremenskom razdoblju 6 sati od „pranja“.



## PROTOKOL MASIVNE TRANSFUZIJE

1. Anesteziolog određuje osobu u timu koja komunicira s transfuziologom
2. Uzeti inicijalne uzorke krvi bolesnika za krvnu grupu i laboratorijske pretrage
3. Primijeniti traneksamičnu kiselinu 15-25 mg/kg TT (ili 1g) kroz 10 min
4. Primijeniti 2 doze KE 0 NEG (-)
5. Što prije početi davati krv bolesnikove krvne grupe
6. Primijeniti za masivno krvarenje: **4 doze KE + 4 doze SSP + 4 doze KT**

## AKO KRVARENJE I DALJE TRAJE

7. Primijeniti **2-4 g fibrinogena** (20-50 mg/kg TT) ili **1-2 krioprecipitata**
8. Korigirati acidozu, hipokalcemiju, hipotermiju (pH>7,2; Ca<sup>2+</sup>>0,9 mmol/L, T>35°C)

<b>Hb(g/L)</b>	>120	120 - 100	100 - 80	< 80
<b>BE(mmol/L)</b>	> -6	< -6	> -6 < -6 < -10	> -2 < -6 > -10
<b>Fibrinogen (g)</b>	-----	0-1	1-2 2-3 3-4	1-2 2-3 3-4

## AKO KRVARENJE I DALJE TRAJE

9. Primjena antidota (podaci o terapiji bolesnika)
10. Primijeniti **PCC** (koncentrat protrombinskog kompleksa) **20-40 IU/kg**
11. Održavati permisivnu hipotenziju (sistola)
  - a. Bez ozljede glave 70 mmHg
  - b. Udružena ozljeda glave 90 mmHg
  - c. Izolirana ozljeda glave 110 mmHg
12. Korigirati acidozu, hipokalcemiju, hipotermiju (pH>7,2; Ca<sup>2+</sup>>0,9 mmol/L; T>35°C)

## AKO KRVARENJE I DALJE TRAJE

13. Primijeniti F XIII (1250-2500 IU ili 15-30 IU/kg)
14. Korigirati acidozu, hipokalcemiju, hipotermiju (pH>7,2; Ca<sup>2+</sup>>0,9 mmol/L, T>35°C)
15. Primijeniti rF VIIa (90 mcg/kg)

## NAKON ZAUSTAVLJANJA KRVARENJA

16. Nadoknađivati KE do ciljne vrijednosti Hb 70-90 g/L
17. Odmah nakon stabilizacije bolesnika uvesti farmakološku trombopofilaksu

Moguće komplikacije primjene puno KP u kratkom vremenskom razdoblju su hipotermija, poremećaj acido-baznog statusa i poremećaj koncentracije ioniziranog kalcija. Procjene treba često ponavljati (obično nakon svakih 5 do 10 transfundiranih doza eritrocita).



### **UPUĆIVANJE ZAHTJEVA ZA KP:**

Zahtjev za KP upućuje se pismenim putem (Zahtjevnica za KP dostupna u BIS-u).

Na tiskanici trebaju biti slijedeći podaci:

- Naziv ustanove i organizacijske jedinice u kojoj se liječi pacijent
- Ime i prezime pacijenta, inicijali za pacijenta nepoznata identiteta (npr. NN, XY, KT)
- Datum rođenja, JMBG, OIB ili bolnički matični broj
- Dijagnoza koja je uzrok anemije (npr. Akutno krvarenje ili kronična anemija u sklopu maligne bolesti, bolesti bubrega itd.)
- Laboratorijski nalazi na temelju kojih se indicira primjena KP (Hb, Htc, Trc, PV, fibrinogen itd.)
- ABO i Rh(D) krvna grupa pacijenta- ako je poznata
- Naziv KP koji se zahtijeva
- Datum zahtjeva
- Potpis medicinske sestre ili tehničara koji je izvadio uzorak krvi pacijenta za određivanje krvne grupe i križne probe
- Potpis liječnika koji je tražio KP

### **PRIJETRANSFUZIJSKA IMUNOHEMATOLOŠKA OBRADA:**

- ABO i Rh (D) krvna grupa pacijenta te provjera KG pripravka
- Test pretraživanja na neočekivana protutijela (Indirektni antiglobulinski test - IAT)
- Usporedba dobivenih rezultata s dostupnom dokumentacijom (BIS, e-Delphyn)
- Izbor najadekvatnijeg KP
- Križna proba uzorka krvi pacijenta sa uzorcima odabranih doza KP

### **PREUZIMANJE KP:**

Prije izdavanja KP djelatnik na Odjelu transfuzije mora provjeriti da je odabran ispravan pripravak, rok valjanosti pripravka i da su posebni zahtjevi ispunjeni.

Za KP mora biti pričvršćena oznaka kompatibilnosti, na kojoj su navedeni podaci o pacijentu.

Med.sestra ili tehničar koji preuzimaju KP MORAJU znati osnovne podatke o pacijentau za kojeg preuzimaju KP (ime i prezime, datum rođenja), te potvrditi preuzimanje KP svojim čitljivim potpisom na otpremnici. U slučaju uočavanja nepodudarnosti podataka, odmah o tome i trebaju obavijestiti djelatnika u Transfuziji.

KP nakon preuzimanja zajedno s otpremnicom odmah se dostavlja u organizacijsku jedinicu gdje leži pacijent.





Transfuziju treba primijeniti u vremenskom razdoblju od 4 sata od prijenosa iz kontroliranih uvjeta. Otopljena SSP i KE koji je bio duže od 60 minuta izvan hladnjaka, a neće se primijeniti, vraćaju se na Odjel transfuzije i uništavaju.

#### **SIGURNOSNE MJERE PRIJE PRIMJENE KP:**

- treba provjeriti identitet pacijenta pored bolničkog kreveta zamolbom pacijenta ( ako je u kontaktu i orijentiran) da navede svoje ime i datum rođenja. Ako pacijent nije u kontaktu ili nije orijentiran treba provjeriti identitet na drugi adekvatan način.
- Ovlašteni zdravstveni djelatnik treba pregledati transfuzijski set prije početka primjene KP. Niti jedan set za transfuziju ne bi trebalo koristiti duže od 6 sati.
- Treba pregledati tehničku ispravnost KP u smislu da nema promjena boje ili istjecanje sadržaja. Iz dokumentacije provjeriti pisani popratni dokaz o kompatibilnosti doze KP i pacijenta, te odgovara li identifikacijski broj KP na laboratorijskom nalazu identifikacijskim brojevima na oznakama doza KP.
- Svi primjenjeni KP trebaju se evidentirati u medicinskoj dokumentaciji pacijenta, (identifikacijski broj pripravka te početak i kraj transfuzije).

#### **ZAGRIJAVANJE KRVI**

Ako postoji indikacija za brzu/masovnu transfuziju (više od 50 mL/kg/h kod odraslih i 15 mL/kg/h kod djece) zagrijavanjem KP treba spriječiti pojavu hipotermije koja povećava rizike za zatajenje organa i koagulopatiju. U slučaju potrebe za zagrijavanjem KP treba koristitivalidirane i redovito održavane uređaje za zagrijavanje prema uputama proizvođača.

#### **NADZOR PACIJENTA TIJEKOM I NAKON PRIMJENE KP:**

- Prije početka transfuzije preporuka je izmjeriti vitalne znakove pacijenta (krvni tlak, puls i tjelesna temperatura), te u intervalima tijekom i nakon transfuzije KP. Važno je promatrati pacijenta tijekom prvih 15 minuta transfuzije bi prepoznali znakove akutnih reakcija na KP.
- Ako zdravstveni djelatnik posumnja na akutnu transfuzijsku reakciju, primjenu KP treba prekinuti, a venski put održavati primjenom fiziološke otopine.
- Odmah izvijestiti liječnika o transfuzijskoj reakciji, a potom provjeriti dokumentaciju povezanu s transfuzijom, uključujući identifikacijsku provjeru pacijenta i KP.
- Zabilježiti simptome u evidenciju, te od pacijenta uzeti nove uzorke krvi iz suprotne ruke (5 mL bez EDTA, 5 mL krvi s EDTA) koji će se uz ostatak KP i izvješće dostaviti na Odjel transfuzije na daljnje ispitivanje.

U svim slučajevima OSIM ako pacijent ima SAMO simptome alergijske reakcije (osip, svrbež) potrebno je poslati vrećicu sa ostatkom KP zajedno sa sistemom za transfuziju.



**POSLIJETRANSFUZIJSKA REAKCIJA (PTR):** je svaka neželjena reakcija koja se javi tijekom ili nakon transfuzije, a postoji sumnja da je vezana uz transfuziju KP.

Svaka PTR mora se prijaviti transfuzijskoj službi (žuti obrazac „Izvešće o transfuzijskoj reakciji“, ispunjava ga liječnik) i postupiti prema uputama.

Moguće PTR mogu biti imunološke (hemolitičke) i neimunološke reakcije. U nehemolitičke reakcije ubrajamo prijenos virusa (hepatitisa, HIV-a itd.), sifilisa, protozoa (npr. malarije) ili drugih uzročnika za koje se ne provodi rutinsko testiranje. Ostale moguće komplikacije transfuzije su citratna toksičnost ( novorođenčad, pacijenti oslabljene funkcije jetre), metabolički disbalans kod masivne transfuzije i preopterećenost željezom (hemosideroza) kod pacijenata koji su ovisni o transfuzijskom liječenju.

## HEMOLITIČKE PTR

**Akutna hemolitička poslijetransfuzijska reakcija nastaje tijekom ili do 24 sata nakon transfuzije. Može se očitovati kao dispneja, tahikardija, tresavica, bol u leđima, temperatura, DIK, hipotenzija, smanjena diureza ili anurija. U laboratorijskim nalazima je ↓ Hb, ↑ bilirubin, ↑ LDH, prisutna sferocitoza i hemoglobinurija.**

**Odgodena hemolitička poslijetransfuzijska reakcija može se pojaviti 1-28 dana nakon transfuzije kao neočekivani pad razine hemoglobina, ikterus i taman urin. U laboratorijskim nalazima je ↓ Hb, ↑ bilirubin, ↑ LDH, prisutna sferocitoza, te u urinu prisutan urinobilinogen.**

## NEHEMOLITIČKE PTR

**Febrilna nehemolitička PTR se javlja tijekom ili unutar 4 sata nakon transfuzije (rijetko kasnije). Očituje se kao porast temperature za minimalno 1°C i/ili zimica i/ili tresavica. Broj ovakvih PTR je smanjen otkada su u primjeni isključivo leukofiltrirani KE i KT.**

**Alergijska reakcija, anafilaktoidna reakcija i anafilaktički šok: mogu se pojaviti tijekom ili do 24 sata nakon transfuzije kao osip, svrbež, urtikarija, dispnea, angioedem, bronhospazam, hipotenzija, gubitak svijesti i šok. U dodatnoj obradi možemo dokazivati IgA i anti-IgA. Pacijentima sa dokazanim anti-IgA protutijelima obavezno davati oprane pripravke (KE i KT), a SSP je strogo kontraindicirana!!!**

**Transfuzijom uzrokovano akutno zatajenje pluća (TRALI) se najčešće javlja unutar 6 sati nakon transfuzije kao akutno nekardiogeno zatajenje pluća (isključeni su drugi potencijalni uzroci ARDS-a). Na Rtg-u su vidljivi bilateralni difuzni infiltrati pluća. Obavezno se mora obavijestiti proizvođača KP te postupiti prema njihovim uputama**



**Poslijetransfuzijska purpura** javlja se 5 do 12 dana nakon transfuzije koncentrata trombocita uz trombocitopeniju. Možemo dokazivati anti-HPA protutijela.

**Transfuzijom uzrokovana reakcija transplantata protiv primatelja (TA-GVDH) može se pojaviti** kod imunokompromitiranih pacijenata ili nakon transfuzije krvi od krvnog srodnika 1-6 tjedana nakon transfuzije. Simptomi TA-GVHD su temperatura, osip, proljevi (krvavi), pancitopenija, povišene vrijednosti jetrenih enzima. Pacijente za koje znamo da postoji rizik od razvijanja GVDH liječimo ozračenim pripravcima KE i KT.

**Transfuzijom uzrokovano preopterećenje cirkulacije volumenom (TACO) pojavljuje se** do 12 sati nakon transfuzije kao akutno kardiogeno zatajenje pluća (plućni edem), tahikardija, hipertenzija. Treba isključiti ostale uzroke akutnog respiratornog distresa. Dobro reagira na diuretsku terapiju

**Poslijetransfuzijska bakterijska infekcija: pojavljuje se kao** iznenadan porast temperature za 2°C ili više, tahikardija, hipertenzija ili hipotenzija, septički šok. Treba uzeti uzorak pacijenta za hemokulturu i uzorak doze ako ju još imamo. Obavezno obavijestiti proizvođača KP.

**Poslijetransfuzijska virusna infekcija može se pojaviti** tjednima ili mjesecima nakon transfuzije. Simptomi ovise o uzročniku. Obavezno obavijestiti proizvođača krvnog pripravka

## **PLANIRANJE TRANSFUZIJSKOG LIJEČENJA ZA KIRURŠKE BOLESNIKE**

Pri planiranju zahtjeva za transfuzijsko liječenje kirurških bolesnika nužno je procijeniti:

- Najvažnije patofiziološke (fiziološke parametre)
- Koliki je očekivani volumen bolesnikova krvarenja/gubitka u konkretnoj operaciji
- Rizike transfuzijskog liječenja u smislu boljitka za bolesnika u operacijskom zahvatu
- Mogućih bolesnikovih želja i/ili povlastica

**Ovisno o**

- **Operacijskoj tehnici**
- **Veličini i trajanju operacije**
- **Operacijskom timu**
- **Osobitostima / kliničkom stanju bolesnika**

**dolazi do različitih očekivanja gubitka krvi** (čak i kada je u pitanju isti patološki entitet koji je razlog operacije).



Najčešća shema za transfuzijsku prijeoperacijsku pripremu je:

- **Krvna grupa: AB0 / Rh(D) bolesnika**
- **Križna proba s toliko doza KE za koje postoji vjerojatnost veća od 50% da će se utrošiti u transfuzijskom liječenju tijekom i poslije op. Zahvata**

Upute o pripremi optimalne količine KP za transfuzijsko liječenje kirurških bolesnika naziva se

- Optimalni / standardni broj doza KP za transfuzijsko liječenje kirurških bolesnika (SSBOS – standard surgical blood order schedule)
- ili
- MSBOS (maximal surgical blood order schedule)

i to za kirurške bolesnike koji će biti podvrgnuti elektivnim / hladnim operacijskim zahvatima

#### Algoritmi za optimalan broj doza KE predviđenih za operacijski zahvat

OPERACIJSKI ZAHVAT	BROJ DOZA
OPĆA I ABDOMINALNA KIRURGIJA	DEFINITIVNO
GASTREKTOMIJA	2
RESEKCIJA TANKOG CRIJEVA	0/KG/S
RESEKCIJA DEBELOG CRIJEVA / REKTUMA	2
RESEKCIJA PANKREASA	3
SPLENEKTOMIJA	2
ILEOSTOMA, KOLOSTOMA	0/KG/S
KOLECISTEKTOMIJA	0/KG/S
OPERACIJE HERNIJA (svih)	0/KG/S
APENDEKTOMIJA	0/KG/S
HEMOROIDEKTOMIJA, FISTULEKTOMIJA, SFINKTERETOMIJA, TRANSANALNA EKSCIZIJA	0/KG/S
HITNA EKSPLOKACIJA ABDOMENA KOD TRAUME	4
OPERACIJE PROŠIRENIH ABDOMINALNIH TUMORA I TUMORA NEJASNOG SIJELA	3
EKSTIRPACIJA VENA NOGU	0/KG/S
UROLOGIJA	
PROSTATEKTOMIJA - OTVORENA	2
PROSTATEKTOMIJA - RADIKALNA	3
NEFREKTOMIJA	2
NEFROURETEREKTOMIJA	3
CISTEKTOMIJA	4



NEFROLITIJAZA	3
<b>ORTOPEDIJA I TRAUMATOLOGIJA</b>	
PRIJELOM NADLAKTICE (otvorena operacija)	2
PRIJELOM PODRUČJA LAKTA (osim prijeloma olekranona)	2
TOTALNA PROTEZA KUKA	2
PARCIJALNA PROTEZA KUKA	2
PROTEZA KOLJENA	2
PROTEZA RAMENA	2
TROHANterični PRIJELOM	2
PRIJELOM DIJAFIZE FEMURA (intramedularni čavao)	2
PRIJELOM DIJAFIZE FEMURA	3 - 4
PRIJELOM NADLAKTICE (intramedularni čavao)	
PRIJELOM RUČNOG ZGLOBA / PRSTIJU	0/KG/S
PRIJELOM POTKOLJENICE (intramedularni čavao)	0/KG/S
PRIJELOMI MALEOLA	0/KG/S
PRIJELOMI TARZUSA I METATARZUSA	0/KG/S
SVI OTVORENI PRIJELOMI	PO PROCJENI
POLITRAUMA	4
<b>ORL</b>	
TONSILEKTOMIJA	0/KG/S
TUMOR ŠTITNJAČE	0-1
OP. SEPTUMA/SINUSA	0/KG/S
TUMOR LARINKSA + DISEKCIJA VRATA	0-1
BLOK RESEKCIJA TUMORA USNE ŠUPLJINE/ŽDRIJELA	2
OPSEŽNA TRAUMA LICA ILI KRANIOFACIJALNA TRAUMA	2