

# Liječenje krvnim pripravcima

---

**Posavec-Malok, Karla**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University North / Sveučilište Sjever**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:016677>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-23**



*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

**Završni rad br. 1773/SS/2023**

## **Liječenje krvnim pripravcima**

**Karla Posavec-Malok,0336047328**

Varaždin, prosinac, 2023. godine





# Sveučilište Sjever

Odjel za sestrinstvo

Završni rad br. 1773/SS/2023

## Liječenje krvnim pripravcima

### Student

Karla Posavec-Malok, 0336047328

### Mentor

Dr.sc. Damir Poljak, v.pred.

Varaždin, prosinac, 2023. godine

## **Predgovor**

Želim iskreno zahvaliti svima koji su doprinijeli uspješnom završetku ovog završnog rada o ulozi medicinske sestre/tehničari u procesu krvnih pripravaka. Prvenstveno, želim zahvaliti svom mentoru, dr.sc. Damiru Poljaku, v.pred., na njegovoj stručnoj podršci, vodstvu i korisnim smjernicama tijekom izrade ovog rada. Vaše povratne informacije bile su neprocjenjive u oblikovanju konačnog proizvoda. Također bih htjela zahvaliti svojim profesorima i nastavnicima na Sveučilištu Sjever koji su mi pružili temeljno znanje i inspiraciju za istraživanje i pisanje.

Hvala svim darivateljima krvi, pacijentima i zdravstvenim radnicima koji su sudjelovali u istraživanju i intervjuima, pružajući važne uvide i perspektive o ovoj temi. Moja obitelj zaslužuje posebno priznanje za njihovu potporu, razumijevanje i ohrabrivanje tijekom cijelog procesa izrade ovog rada. Naposljetku, hvala svim prijateljima i kolegama koji su bili tu da me podrže i motiviraju tijekom studija i istraživanja. Ovaj rad nije samo rezultat mog osobnog truda, već i kolektivnog doprinosa mnogih pojedinaca, a za to sam beskrajno zahvalna.

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za sestrinstvo		
STUDIJ	preddiplomski stručni studij Sestrinstva		
PRELUPNIK	Karla Posavec-Malok	JMBAG	0336047328
DATUM	29.09.2023.	KOLEGIJ	Proces zdravstvene njege
NASLOV RADA	Liječenje krvnim pripravcima		

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Treatment with blood products
-----------------------------	-------------------------------

MENTOR	dr.sc. Damir Poljak	ZVANJE	viši predavač
--------	---------------------	--------	---------------

ČLANOVI POVJERENSTVA	1. Valentina Novak, pred., predsjednica
	2. dr.sc. Damir Poljak, v.pred., mentor
	3. Valentina Vincek, pred., članica
	4. doc.dr.sc. Sonja Obrankić, zamjenski član
	5.

## Zadatak završnog rada

RED	1776/SS/2023
-----	--------------

OPIS

Transfuzija krvi smatra se jednostavnim postupkom zbog jednostavnosti primjene iako je u biološkom smislu to jedan od najsloženijih medicinskih postupaka. Liječenje pacijenta krvnim pripravcima, te samu transfuziju krvi treba shvatiti kao vrstu transplantacije tkiva, a ne samo kao nadomjesnu terapiju. U radu je potrebno definirati ulogu i sastav krvi, najčešće bolesti i indikacije za liječenje krvnim pripravcima. Potrebno je opisati postupak uzimanja krvi od pacijenta, proces hemovigilancije, te zadatke medicinske sestre u pripremi pacijenta za transfuziju, praćenje tijekom transfuzije, te praćenje postransfuzijskih reakcija. posebnu pažnju potrebno je usmjeriti na kontrolu kvalitete u liječenju krvnim pripravcima, te etičke i društvene aspekte u liječenju krvnim pripravcima.

ZADATAK URUČEN 29.09.2023.



DAMIR  
POLJAK

Digitalno potpisao:  
DAMIR POLJAK  
Datum: 2023.10.01  
10:20:12 +02'00'

## Sažetak

Liječenje krvnim pripravcima predstavlja ključnu komponentu moderne medicinske prakse. Krvni pripravci, uključujući plazmu, eritrocite, trombocite i faktore zgrušavanja, igraju nezamjenjivu ulogu u očuvanju zdravlja pacijenata diljem svijeta. Ovaj pregledni rad analizira različite aspekte liječenja krvnim pripravcima, uključujući njihovu pripremu, indikacije, primjenu, sigurnost, etičke i pravne aspekte, te budućnost ovog vitalnog medicinskog polja.

Krvni pripravci se prikupljaju, pripremaju i pažljivo čuvaju kako bi se osigurala njihova učinkovitost i sigurnost. Razumijevanje sastava i karakteristika ovih pripravaka ključno je za pravilnu primjenu u medicinskim postupcima. Indikacije za liječenje krvnim pripravcima obuhvaćaju širok spektar bolesti i stanja, uključujući anemiju, koagulopatiju i autoimune bolesti. Osim toga, razmatraju se specifični postupci primjene krvnih pripravaka, uključujući transfuziju krvi, infuziju plazme i terapiju faktorima zgrušavanja. Sigurnost pacijenata tijekom primjene krvnih pripravaka ključna je briga. Rad detaljno razmatra potencijalne nuspojave i komplikacije, te ističe važnost praćenja pacijenata za rano otkrivanje problema. Etički i pravni aspekti liječenja krvnim pripravcima također su važni, uključujući pitanja o donacijama krvi i konzerviranju. Budućnost krvnih pripravaka obuhvaća inovacije u prikupljanju, pripremi i primjeni. Razvoj tehnologija i istraživanja omogućuje stvaranje personaliziranih terapija temeljenih na krvnim pripravcima, što bi moglo revolucionirati medicinsku praksu.

Liječenje krvnim pripravcima predstavlja ključni aspekt medicinske njege, omogućavajući spasiti živote i poboljšati kvalitetu života pacijenata diljem svijeta. Razumijevanje njihove pripreme, indikacija, primjene, sigurnosti i etičkih te pravnih aspekata od suštinskog je značaja za pružanje najbolje moguće skrbi. Budući razvoji u području krvnih pripravaka obećavaju još svjetliju budućnost u medicinskoj terapiji.

**Ključne riječi:** liječenje, krvni pripravci, indikacije, primjena, etika

## **Abstract**

Treatment with blood products is a key component of modern medical practice. Blood products, including plasma, red blood cells, platelets and clotting factors, play an indispensable role in keeping patients healthy around the world. This review paper analyzes various aspects of blood transfusion therapy, including its preparation, indications, administration, safety, ethical and legal aspects, and the future of this vital medical field.

Blood products are collected, prepared and carefully stored to ensure their effectiveness and safety. Understanding the composition and characteristics of these preparations is essential for proper use in medical procedures. Indications for treatment with blood products cover a wide range of diseases and conditions, including anemia, coagulopathy, and autoimmune diseases. In addition, specific blood product administration procedures are considered, including blood transfusion, plasma infusion, and clotting factor therapy. Patient safety during administration of blood products is a key concern. The paper discusses potential side effects and complications in detail, and highlights the importance of monitoring patients for early detection of problems. Ethical and legal aspects of treatment with blood products are also important, including questions about blood donation and preservation. The future of blood products includes innovations in collection, preparation and administration. The development of technologies and research enables the creation of personalized therapies based on blood products, which could revolutionize medical practice.

Treatment with blood products is a key aspect of medical care, making it possible to save lives and improve the quality of life of patients around the world. Understanding their preparation, indications, application, safety, and ethical and legal aspects is essential to providing the best possible care. Future developments in the field of blood products promise an even brighter future in medical therapy.

**Key words:** treatment, blood products, indications, application, ethics



## **Popis korištenih kratica**

**HIV** - virus ljudske imunodeficijencije

**MNS** - Međunarodna nomenklatura bolesti i srodnih zdravstvenih problema

**ABO sustav** - Sustav krvnih grupa

**Rh faktor** - Rh faktor krvne grupe

**FFP** - Svježe smrznuta plazma

**NASA** - Nacionalna uprava za aeronautiku i svemir

## Sadržaj

1.	Uvod .....	1
2.	Pregled krvnih pripravaka .....	3
2.1.	Faktori zgrušavanja.....	3
2.2.	Prikupljanje, priprema i čuvanje krvnih pripravaka .....	4
3.	Krvna grupa i kompatibilnost .....	5
4.	Indikacije za liječenje krvnim pripravcima .....	7
4.1.	Akutni gubitak krvi.....	7
4.2.	Anemija .....	7
4.3.	Trombocitopenija i koagulopatije.....	7
4.4.	Hemofilija .....	8
4.5.	Onkološke terapije .....	8
4.6.	Hematološke bolesti .....	8
5.	Postupci primjene krvnih pripravaka.....	9
5.1.	Priprema krvnih pripravaka za primjenu .....	9
5.2.	Uprava krvnih pripravaka .....	9
5.3.	Nadzor tijekom transfuzije .....	9
5.4.	Praćenje nakon transfuzije.....	9
5.5.	Rizici i komplikacije.....	10
5.6.	Etičke dileme i pristup transfuzijskoj medicini .....	10
6.	Sigurnost i kvaliteta u transfuzijskoj medicini .....	11
6.1.	Testiranje krvnih pripravaka.....	11
6.2.	Skladištenje krvnih pripravaka .....	11
6.3.	Edukacija i osposobljavanje medicinskog osoblja .....	11
6.4.	Transfuzijske reakcije i njihovo upravljanje <b>Pogreška! Knjižna oznaka nije</b> <b>definirana.</b>	
6.5.	Doniranje krvi i darivatelji .....	12
6.6.	Etički aspekti sigurnosti i kvalitete.....	12
7.	Personalizirane transfuzije: revolucija u transfuzijskoj medicini.....	13
8.	Etički i društveni aspekti transfuzijske medicine .....	15

9.	Budućnost krvnih pripravaka.....	16
10.	Transfuzijska medicina u svemiru: izazovi i mogućnosti .....	18
11.	Ključna uloga medicinske sestre u procesu krvnih pripravaka .....	20
12.	Medicinska sestra kao edukator i zagovaratelj za sigurnu upotrebu krvnih pripravaka	24
13.	Sestrinska intervencija u transfuzijskim reakcijama: brza reakcija za pacijentovo dobro	25
14.	Zaključak .....	27
15.	Literatura .....	28

# 1. Uvod

Ljudska krv sa svojom tajnovitom i nevjerojatnom sposobnošću održavanja života, fascinira medicinske stručnjake i istraživače kroz stoljeća. Bez obzira na sve promjene i napretke u medicini, krv ostaje esencijalni sastojak života, a njen se značaj odražava u raznovrsnim medicinskim praksama diljem svijeta. U srcu mnogih tih medicinskih praksi leže krvni pripravci, vitalni sastojci koji omogućuju liječnicima da pruže brigu i podršku pacijentima u brojnim kliničkim situacijama. Liječenje krvnim pripravcima, odnosno transfuzijska medicina, predstavlja ključni stupanj u modernoj medicinskoj praksi, pružajući rješenja za ozbiljne bolesti, ozljede i kirurške zahvate. Ovaj pregledni rad istražuje duboko kompleksno i fascinantno područje liječenja krvnim pripravcima s fokusom na razumijevanje prirode ovih pripravaka, njihove primjene, sigurnosti, etičkih i pravnih aspekata ove budućnosti važnog medicinskog područja. Kroz analizu sastava krvnih pripravaka, različite indikacije za njihovu primjenu, specifične postupke i tehnike administracije, kao i mjere osiguranja sigurnosti pacijenata, ovaj rad pruža sveobuhvatni pregled uloge krvnih pripravaka u suvremenoj medicini. Krvni pripravci čine neophodan i nezamjenjiv segment medicinske prakse. Oni obuhvaćaju širok spektar bioloških materijala, a svaki od njih igra ključnu ulogu u medicinskim intervencijama. Plazma, s bogatstvom faktora i proteina, čini osnovu za transfuziju krvi i podršku kod bolesti poput teške dehidracije i opekotina. Eritrociti, s njihovom sposobnošću prijenosa kisika u tijelo, ključni su za pacijente s anemijom i drugim stanjima s niskim brojem crvenih krvnih stanica. Trombociti, koji igraju ključnu ulogu u zgrušavanju krvi, od suštinskog su značaja za prevenciju i liječenje krvarenja, a faktori zgrušavanja, kompleksni proteini koji reguliraju proces zgrušavanja krvi, omogućuju kontrolu krvarenja i liječenje koagulopatije. Indikacije za upotrebu krvnih pripravaka su brojne i raznolike. Oni su neophodni u hitnim situacijama, poput traumatskih ozljeda, ali također igraju ključnu ulogu u dugotrajnim terapijama za bolesti kao što su hemofilija, leukemija i autoimune bolesti. Krvni pripravci često predstavljaju životnu podršku, bez koje mnogi pacijenti ne bi imali šansu za ozdravljenje ili poboljšanje svojih zdravstvenih stanja. Učinkovita primjena krvnih pripravaka zahtijeva precizno razumijevanje indikacija i pravilne postupke primjene kako bi se postigla najveća moguća korist za pacijenta. Sigurnost pacijenata tijekom primjene krvnih pripravaka ključna je briga za zdravstvene radnike. Transfuzijske reakcije, alergijske reakcije i komplikacije, kao što su infekcije, mogu predstavljati ozbiljnu prijetnju pacijenata. Stoga je neophodno strogo nadziranje i upravljanje ovim rizicima kako bi se osigurala sigurnost pacijenata. Osim toga, ovaj će rad dublje istražiti etičke i pravne aspekte donacije krvi, konzerviranja i distribucije krvnih pripravaka. Pitanja vezana uz pravednu alokaciju resursa, pristup pripravcima i pravne regulative imaju dubok utjecaj na to kako se krvni pripravci koriste i raspoređuju, te su od ključne važnosti

za medicinsku i pacijente [1]. U budućnosti, krvni pripravci ostaju područje intenzivnog istraživanja i razvoja. Inovacije u tehnologiji prikupljanja, pripreme i primjene otvaraju vrata personaliziranim terapijama temeljenim na krvnim pripravcima. Napredci u genomskoj medicini i biotehnologiji omogućuju stvaranje terapije prilagođene individualnim potrebama pacijenata, obećavajući revolucionarne promjene u medicinskoj praksi. Krvni pripravci igrat će ključnu ulogu u ostvarivanju tih terapija i pružanju sredstava za liječenje bolesti na način koji je precizniji i učinkovitiji nego ikad prije. Sadržaj ovog preglednog rada nudi sveobuhvatan pregled krvnih pripravaka, njihove uloge u medicinskoj praksi i izazove s kojima se susrećemo u njihovoj primjeni. Kroz analizu sastava, primjene, sigurnosti i budućih perspektiva, ova studija pruža dublje razumijevanje ove neizostavne komponente suvremene medicine i utjecaja na zdravlje i život njezinih pacijenata diljem svijeta. Krvni pripravci predstavljaju nešto između prošlosti i budućnosti medicine, donoseći nadu i olakšanje pacijentima diljem svijeta [1].

## 2. Pregled krvnih pripravaka

Krvni pripravci su osnovni sastojci medicinske prakse koji čine neizostavan dio suvremene medicine. Njihova raznolikost i specifične karakteristike omogućuju liječnicima da pruže vitalnu podršku pacijentima u različitim kliničkim situacijama. Ovo poglavlje će se baviti detaljnim pregledom različitih krvnih pripravaka, uključujući plazmu, eritrocit, trombocit i faktore zgrušavanja. Svaki od ovih pripravaka ima svoju jedinstvenu ulogu u medicinskim postupcima i služi pažljivo istraživanje kako bismo razumjeli njihovu primjenu i važnost u liječenju pacijenata [2].

Plazma, često nazivana "žuta tekućina," čini oko 55% ukupnog volumena ljudske krvi i igra ključnu ulogu u održavanju ravnoteže tijela. Ova prozirna tekućina sadrži vodu, elektrolit, proteine i različite druge tvari. Jedan od najvažnijih proteina prisutnih u plazmi je albumin, koji održava osmotski tlak i pomaže održavanju cirkulacije. Plazma se često koristi za pripremu komponenti poput svježe smrznute plazme (FFP) koja je nužna u liječenju pacijenata s koagulopatijama i ozbiljnim krvarenjima [2].

Eritrociti, ili crvene krvne stanice, krvni su pripravci odgovorni za prijenos kisika iz pluća u različite dijelove tijela. Njihov karakteristični crveni pigment, hemoglobin, veže kisik i omogućuje transport kisika do stanice. Bolesnici s anemijom, koja je karakterizirana niskim brojem eritrocita ili smanjenom sposobnošću eritrocita za prenošenje kisika, često zahtijevaju transfuziju eritrocita kako bi se povećala razina kisika u krvi i poboljšala njihova vitalnost [2].

Trombociti, također poznati kao krvne pločice, igraju ključnu ulogu u procesu zgrušavanja krvi. Kada dođe do oštećenja krvnih žila i krv počne curiti, trombociti se aktiviraju kako bi formirali tromb i zaustavili krvarenje. Osobe koje imaju smanjen broj trombocita ili poremećaje koagulacije mogu biti sklone krvarenju i zahtijevati transfuziju trombocita kako bi se spriječilo ili zaustavilo krvarenje.

### 2.1. Faktori zgrušavanja

Faktori zgrušavanja su kompleksni proteini u krvi koji reguliraju proces zgrušavanja krvi. Ovi faktori igraju ključnu ulogu u prevenciji prekomjernog krvarenja i održavanju cirkulacijskog sustava. Pacijenti s posljednjim ili stečenim poremećajima zgrušavanja često zahtijevaju terapiju faktorima zgrušavanja kako bi se regulirala njihova sposobnost zgrušavanja krvi [2].

## **2.2. Prikupljanje, priprema i čuvanje krvnih pripravaka**

Proces prikupljanja, pripreme i čuvanja krvnih pripravaka zahtijeva pažljivo planiranje i poštivanje strogih standarda kako bi se osigurala njihova učinkovitost i sigurnost. Donacije krvi, bez obzira na to jesu li dobrovoljne, prolaze kroz niz koraka kako bi se pripremile za upotrebu. Nakon prikupljanja, krv se centrifugira kako bi se razdvojile različite komponente, uključujući eritrocit, trombocit i plazmu. Svaka komponenta se zatim obradi kako bi se uklonile nečistoće i mikroorganizmi. Krvni pripravci se čuvaju na niskim temperaturama kako bi se očuvala njihova stabilnost i sigurnost za pacijente [2].

### 3. Krvna grupa i kompatibilnost

Krvna grupa i kompatibilnost ključni su čimbenici u transfuzijskoj medicini, jer određuju koje krvne pripravke pacijent može primijeniti bez rizika od neželjenih reakcija. Ovaj će odjeljak detaljno istražiti različite krvne skupine, njihovu genetsku osnovu i važnost kompatibilnosti u transfuzijama [3].

Najpoznatiji i najvažniji sustav krvne skupine je ABO sustav, koji se temelji na prisutnosti antigena A i B na površini eritrocita. Osobe s antigenom A na eritrocitima pripadaju krvnoj skupini A, one s antigenom B pripadaju krvnoj skupini B, dok osobe s oba antigena A i B pripadaju krvnoj skupini AB. Osobe koje nemaju nijedan od tih antigena pripadaju krvnoj grupi O [3].

Osim ABO sustava, Rh faktor (RhD antigen) također igra ključnu ulogu. Osobe s prisutnim Rh faktorom na eritrocitima označavaju se kao Rh-pozitivne (npr. A+, B+), dok one koje nemaju Rh faktor označavaju kao Rh-negativne (npr. A-, B-) [3].

Genetska osnova krvnih grupa je fascinantna. Geni za ABO krvne grupe nalaze se na kromosomima 9 i određuju prisutnost antigena A i B. Svaka osoba nasljeđuje jedan alel od svakog roditelja, što rezultira različitim kombinacijama i krvnim grupama [3].

Rh faktor, s druge strane, nasljeđuje se neovisno o ABO krvnim grupama i nalazi se na kromosomu 1. Osobe mogu biti Rh-pozitivne ili Rh-negativne, ovisno o prisutnosti RhD antigena.

Kompatibilnost krvnih grupa i Rh faktora ključna je za sigurne transfuzije. Primjena nespojivih krvnih pripravaka može uzrokovati ozbiljne reakcije, uključujući hemolitičke reakcije u kojima tijelo napada strane eritrocita [3].

Općenito, pravilo koje se slijedi je:

- Osobe s krvnom skupinom A mogu primiti krvne pripravke od osobe s krvnom skupinom A ili O (isti antigeni A).
- Osobe s krvnom skupinom B mogu primiti krvne pripravke od osobe s krvnom skupinom B ili O (isti antigeni B).
- Osobe s krvnom grupom AB mogu primiti krvne pripravke od osobe s kojom krvnom grupom (oba antigena A i B prisutna).
- Osobe s krvnom skupinom O mogu primiti samo krvne pripravke od osobe s krvnom skupinom O (nemaju antigene A i B).

Što se tiče Rh faktora, Rh-negativne osobe mogu primiti krvne pripravke od Rh-pozitivnih osoba, ali ne obrnuto, kako bi se izbjegle reakcije [3].



Osim ABO i Rh sustava, postoje i drugi manje poznati sustavi krvnih grupa, kao što su MNS, Duffy, Kell i drugi. Ovi sustavi igraju manju, ali i dalje važnu ulogu u određivanju kompatibilnosti u transfuzijskoj medicini. Razumijevanje ovih sustava pomaže u izbjegavanju potencijalnih neželjenih reakcija prilikom transfuzije. Krvne skupine i kompatibilnost ključni su aspekti transfuzijske medicine. Razumijevanje genetske osnove krvnih skupina i njihova primjena u transfuzijskoj praksi ključno je za sigurnost pacijenata i uspješno liječenje. Sustavi krvnih grupa i njihova kompatibilnost ostaju vitalna polja istraživanja kako bi se osigurala sigurnost i učinkovitost transfuzije [3].

TAKO.hr		Krvna grupa oca			
		A	B	AB	O
Krvna grupa majke	A	A ili O	A, B, AB, ili O	A, B ili AB	A ili O
	B	A, B, AB, ili O	B ili O	A, B ili AB	B ili O
	AB	A, B ili AB	A, B ili AB	A, B ili AB	A ili B
	O	A ili O	B ili O	A ili B	O
		Krvna grupa djeteta			

Slika 3.1. Prikaz krvnih grupa ABO sustava, <https://tako.hr/clanci/kako-saznati-krvnu-grupu/>

## **4. Indikacije za liječenje krvnim pripravcima**

Indikacije za liječenje krvnim pripravcima predstavljaju ključnu komponentu transfuzijske medicine. Razumijevanje kada je primjena potrebnih krvnih pripravaka i kako odabrati odgovarajući pripravak za specifičnog pacijenta od vitalnog je značaja za osiguranje kvalitetne medicinske skrbi. Ovo poglavlje će dublje istražiti različite kliničke indikacije bolesti koje zahtijevaju upotrebu krvnih pripravaka kako bi se poboljšalo zdravlje pacijenata i spasili životi [4].

### **4.1. Akutni gubitak krvi**

Akutni gubitak krvi, često uzrokovan traumom, kirurškim intervencijama ili komplikacijama tijekom poroda, predstavlja hitnu situaciju u kojoj brza transfuzija često igra ključnu ulogu. U takvim kritičnim trenucima, svježa krv ili koncentrirani eritrociti se primjenjuju kako bi se nadjačala cirkulirajuća krvna masa i očuvala vitalna funkcija pacijenta. Rana identifikacija i adekvatna transfuzija su kritični čimbenici koji utječu na ishod pacijenata [4].

### **4.2. Anemija**

Anemija, stanje karakterizirano smanjenim brojem eritrocita ili smanjenom sposobnošću eritrocita za prijenos kisika, često zahtijeva transfuziju eritrocita. Ova indikacija za primjenu krvnih pripravaka često se pojavljuje kod pacijenata s kroničnim bolestima, poput kroničnih bolesti bubrega ili malignih bolesti. Transfuzija eritrocita ima za cilj povećanje razine kisika u krvi i poboljšanje općeg stanja pacijenata. U kliničkom kontekstu, transfuzija eritrocita često se koristi u hitnim situacijama kada je pacijentovo stanje ozbiljno narušeno zbog anemije, ali također može biti dio dugoročnog plana liječenja pacijenta s kroničnom anemijom [4].

### **4.3. Trombocitopenija i koagulopatije**

Pacijenti s trombocitopenijom, stanjem koje karakterizira nizak broj trombocita, osjetljivi su na krvarenje. U takvim slučajevima, transfuzija trombocita često je nužna kako bi se spriječilo ili zaustavilo krvarenje. Također, pacijenti s posljednjim ili stečenim poremećajima zgrušavanja mogu zahtijevati transfuziju faktora zgrušavanja kako bi se regulirala njihova sposobnost zgrušavanja krvi i smanjio rizik od krvarenja [4].

#### **4.4. Hemofilija**

Hemofilija, rijedak posljednji poremećaj zgrušavanja krvi, zahtijeva redovite transfuzijske faktore zgrušavanja kako bi se spriječila krvarenja i komplikacije. Terapija hemofilije zahtijeva precizno doziranje i praćenje faktora zgrušavanja kako bi se osigurala adekvatna kontrola zgrušavanja krvi i planiranje ozbiljnih krvarenja [4].

#### **4.5. Onkološke terapije**

Pacijenti koji prolaze kroz onkološke terapije, uključujući kemoterapiju ili radioterapiju, često razvijaju anemiju ili trombocitopeniju kao nuspojave tretmana. Transfuzije eritrocita ili trombocita često su potrebne kako bi se poboljšala kvaliteta života pacijenata i omogućilo im nastavak terapije. Ovaj pristup pomaže u održavanju tjelesne snage i podnošljivosti tijekom intenzivnog onkološkog liječenja [4].

#### **4.6. Hematološke bolesti**

Hematološke bolesti, uključujući leukemiju i limfom, često utiču na proizvodnju krvnih stanica u tijelu. Transfuzija krvnih pripravaka, uključujući eritrocite i trombocite, može biti neophodna kako bi se pacijentima pružila potrebna podrška i borba protiv bolesti. Ovdje se često susrećemo s individualiziranim pristupom liječenju, uz pažljivo odabrane krvne pripravke i kontrolu laboratorijskih parametara [4].

## **5. Postupci primjene krvnih pripravaka**

Transfuzijska medicina obuhvaća širok spektar postupaka koji se koriste za pripremu, administraciju i praćenje krvnih pripravaka u medicinske svrhe. Ovo poglavlje pruža detaljniji uvid u svaki od ovih koraka, od početne pripreme pripravaka pa sve do praćenja pacijenata nakon transfuzije [5].

### **5.1. Priprema krvnih pripravaka za primjenu**

Priprema krvnih pripravaka za primjenu započinje odvajanjem različitih komponenata krvi. Krvni pripravci se često pripremaju iz punih donacija krvi, a zatim se komponente poput eritrocita, trombocita i plazme razdvajaju centrifugiranjem. Nakon toga, pripravci prolaze kroz procese filtracije kako bi se uklonile leukociti i mikroorganizmi. Osim toga, pripravci se testiraju kako bi se osigurala njihova čistoća i sigurnost [5].

### **5.2. Administracija krvnih pripravaka**

Administracija krvnih pripravaka zahtijeva preciznu primjenu odgovarajućeg pripravka pacijentu. Transfuzije eritrocita i plazma često se provode putem intravenske infuzije. Trombociti se, s druge strane, obično primjenjuju kao koncentrirane otopine. Način administracije ovisi o vrsti krvnog pripravka i specifičnim potrebama pacijenta [5].

### **5.3. Nadzor tijekom transfuzije**

Tijekom transfuzije medicinsko osoblje pažljivo nadzire pacijenta kako bi prepoznao eventualne nuspojave ili komplikacije. Vitalni znakovi pacijenta, uključujući krvni tlak, puls i temperaturu, redovito se provjeravaju kako bi se osiguralo da se transfuzija odvija bez problema. Ako se pojave neželjeni simptomi, transfuziju je moguće zaustaviti ili prilagoditi prema potrebi [5].

### **5.4. Praćenje nakon transfuzije**

Nakon završetka transfuzije, pacijent ostaje pod medicinskim nadzorom kako bi se pratili učinci transfuzije i identificirale moguće komplikacije. Praćenje nakon transfuzije može uključiti ponovno mjerenje vitalnih znakova, laboratorijske testove kako bi se procijenila reakcija organizma na primljene pripravke, te evaluaciju općeg zdravstvenog stanja pacijenta. Ovo praćenje je ključno za identifikaciju potencijalnih problema ili nuspojava nakon transfuzije [5].

## **5.5. Rizici i komplikacije**

Unatoč korištenju transfuzije krvnih pripravaka, postoji i određeni rizik od nuspojava i komplikacija. To uključuje alergijske reakcije, hemolizu (raspadanje crvenih krvnih stanica), prijenos infekcija, transfuzijsku preopterećenost i druge neželjene događaje. Upravljanje rizicima i brza reakcija na komplikacije ključne su za osiguranje sigurne transfuzijske terapije [5].

## **5.6. Etičke dileme i pristup transfuzijskoj medicini**

Transfuzijska medicina često se suočava s etičkim dilemama, uključujući pitanja o darivanju krvi, pristanku pacijenata na transfuziju, te raspodjeli krvnih pripravaka u situacijama ograničenih resursa. Ova pitanja zahtijevaju pažljivo razmatranje kako bi se donijele odluke koje su u najboljem interesu pacijenata, uz poštivanje etičkih načela i zakonskih smjernica [5].

## **6. Sigurnost i kvaliteta u transfuzijskoj medicini**

Sigurnost i kvaliteta su apsolutno ključne u transfuzijskoj medicini. Transfuzija krvnih pripravaka predstavlja potencijalno ozbiljan medicinski postupak koji se mora provoditi s najvećom pažnjom kako bi se zaštili pacijenti. Ovo poglavlje istražuje dublje kako se osigurava sigurnost i kvaliteta u svim aspektima transfuzijske medicine [6].

### **6.1. Testiranje krvnih pripravaka**

Testiranje krvnih pripravaka temeljni je korak u osiguranju njihove sigurnosti. Prije nego što se pripravci uopće razmotre primjenu, prolaze kroz rigorozne testove kako bi se identificirali mogući patogeni i nečistoće. Ovo uključuje testiranje na viruse poput HIV-a, hepatitisa B i C, te bakterijske kontaminacije. Također se provode testovi kompatibilnosti krvnih skupina kako bi se smanjio rizik od inkompatibilnih transfuzija. Sve ove mjere smanjuju rizik od prijenosa bolesti ili neželjenih reakcija tijekom transfuzije [6].

### **6.2. Skladištenje krvnih pripravaka prema temperaturi**

Pravilno skladištenje krvnih pripravaka ključno je za očuvanje njihove učinkovitosti i sigurnosti. Eritrociti se čuvaju na temperaturama od 2-6 C, dok se trombociti često čuvaju na temperaturama od 22-24 C kroz 5-7 dana, kako bi se produžila njihova trajnost. Plazma se zamrzava kako bi se sačuvali faktori zgrušavanja na -18 C. Pravilno označavanje i praćenje krvnih pripravaka također su od iznimne važnosti kako bi se osiguralo da se pripravci ne koriste izvan trajanja njihovih rokova ili pod neodgovarajućim uvjetima [6].

### **6.3. Edukacija i osposobljavanje medicinskog osoblja**

Medicinsko osoblje koje sudjeluje u transfuzijskim postupcima mora biti pravilno educirano i osposobljeno kako bi se transfuzije provodilo sigurno i u skladu s najnovijim smjernicama. Ovo uključuje obuku u pravilnom postavljanju intravenskih linija, prepoznavanju potencijalnih komplikacija i brzom reagiranju na neželjene događaje. Kontinuirano obrazovanje medicinskog osoblja o najnovijim tehnologijama i smjernicama ključno je za održavanje visoke razine sigurnosti i kvalitete u transfuzijskoj medicini [6].

#### **6.4. Doniranje krvi i darivatelji**

Doniranje krvi je početni korak u osiguranju kvalitete krvnih pripravaka. Svi potencijalni darivatelji krvi prolaze kroz detaljnu procjenu kako bi se osigurala njihova sigurnost i isključili potencijalni rizici prijenosa bolesti. Redovito praćenje zdravstvenog stanja i sigurnost darivatelja krvi ključni su čimbenici u osiguranju kvalitetnih krvnih pripravaka. Također, promocija i edukacija javnosti o važnosti darivanja krvi doprinosi održavanju dostupnih zaliha krvnih pripravaka [6].

#### **6.5. Etički aspekti sigurnosti i kvalitete**

Etički aspekti transfuzijske medicine uključuju pitanja o pristanku pacijenata na transfuziju, darivanju krvi, te raspodjeli krvnih pripravaka u situacijama ograničenih resursa. U ovom dijelu poglavlja istražuje se kako se etički principi primjenjuju na osiguranje sigurnosti i kvalitete u transfuzijskoj medicini. To uključuje poštivanje autonomije pacijenata, pravilnu informiranost o rizicima i koristima, te pravednu raspodjelu krvnih pripravaka kako bi se osigurala pravičnost i jednakost [6].

## 7. Personalizirane transfuzije: revolucija u transfuzijskoj medicini

Personalizirane transfuzije predstavljaju temeljnu promjenu u transfuzijskoj medicini koja pacijente stavlja u središte terapije. Umjesto tradicionalnog pristupa "jedna veličina odgovara svima", personalizirane transfuzije prilagođavaju sastav i doziranje krvnih pripravaka individualnim potrebama svakog pacijenta. Ovaj koncept označava napredak prema preciznoj medicini u transfuzijskom kontekstu i obećava poboljšanu sigurnost i učinkovitost transfuzije.

Svaki pacijent ima jedinstvene fiziološke karakteristike, genetske predispozicije i specifične medicinske uvjete. Ovi čimbenici utječu na to kako tijelo prima, obrađuje i koristi transfuzirane krvne pripravke. Personalizirane transfuzije prepoznaju ovu raznolikost i prilagođavaju terapiju kako bi se postigla maksimalna korist uz minimalni rizik [6,7].

Genetski profil pacijenta igra ključnu ulogu u personaliziranim transfuzijama. Različite genetske varijacije mogu utjecati na to kako tijelo reagira na transfuziju krvi, uključujući brzinu metabolizma i osjetljivost na specifične komponente krvnih pripravaka. Razumijevanje ovih varijacija omogućuje medicinskim stručnjacima da prilagode terapiju kako bi se postigla optimalna kompatibilnost i učinkovitost [6,7].

Personalizirane transfuzije uključuju prilagodbu sastava krvnih pripravaka prema individualnim potrebama pacijenta. To znači da se koncentracija eritrocita, trombocita, plazme i drugih komponenata može prilagoditi kako bi se postigla optimalna funkcija. Na primjer, pacijenti s ozbiljnom anemijom mogu zahtijevati krvne pripravke s povećanim brojem eritrocita, dok pacijenti s koagulacijskim poremećajima mogu koristiti posebno prilagođene pripravke koji sadrže određene faktore zgrušavanja [7].

Tehnološki napredak i razvoj dijagnostičkih alata igraju ključnu ulogu u ostvarivanju personaliziranih transfuzija. Genomska medicina omogućuje detaljno profiliranje genetskog materijala pacijenata kako bi se identificirale genetske varijacije koje mogu utjecati na transfuzijske reakcije. Također, precizne laboratorijske metode omogućuju brzo testiranje kompatibilnosti između pacijenata i donora [7].

Personalizirane transfuzije posebno su korisne u situacijama gdje tradicionalni pristup može biti nedovoljno ili rizičan. Primjerice, pacijenti s rijetkim krvnim grupama ili rijetkim genetskim stanjima mogu imati izazove u pronalasku kompatibilnih darivatelja. Personalizirane transfuzije pružaju rješenje za takve slučajeve, omogućujući preciznu prilagodbu pripravaka. Budućnost personaliziranih transfuzija obećava daljnji razvoj i usavršavanje ovog pristupa. Napredak u biotehnologiji i genomskim istraživanjima omogućit će još precizniju personalizaciju krvnih pripravaka. Također, implementacija umjetne inteligencije i strojnog učenja u analizi podataka o



pacijentima i krvnim pripravcima može doprinijeti boljem razumijevanju individualnih potreba i optimizaciji terapije. Personalizirane transfuzije predstavljaju revolucionaran pristup transfuzijskoj medicini. Ovaj koncept omogućuje prilagodbu terapije prema genetskom profilu i potrebama svakog pacijenta, što dovodi do poboljšane sigurnosti i učinkovitosti transfuzije. Budući napredak u tehnologiji i dijagnostici dodatno će unaprijediti ovu praksu, otvarajući vrata ere precizne medicine u svijetu transfuzije [7].

## 8. Etički i društveni aspekti transfuzijske medicine

Transfuzijska medicina, iako temeljno usmjerena na medicinske i znanstvene aspekte, također duboko zadire u etičku i društvenu sferu zdravstvene skrbi. U ovom poglavlju istražiti ćemo različite etičke i društvene dileme koje se pojavljuju u transfuzijskoj medicini, kao i načine na koje zajednice i zdravstveni sustav reagiraju na ova pitanja. Transfuzijska medicina se suočava s nizom etičkih izazova, od kojih su neki duboko ukorijenjeni u pitanjima darivanja krvi i primjene krvnih pripravaka. Jedno od ključnih pitanja je pitanje darivanja krvi i tkiva. Kako zajednica gleda na darivanje krvi, i koje su njene moralne i etičke obveze prema drugima u ovoj oblasti? Jedan od ključnih etičkih principa u transfuzijskoj medicini je pristanak. Pacijenti moraju biti informirani o rizicima i korištenjem transfuzije te dati svoj informirani pristanak prije nego što se izvrši transfuzija. Ovaj princip poštivanja autonomije pacijenata ključan je u modernoj medicini i igra vitalnu ulogu u odlukama o transfuziji [8].

S druge strane, postoje situacije u kojima pacijent nije u mogućnosti dati pristanak, primjerice u hitnim situacijama ili kada pacijent nije sposoban donijeti odluku. Tada se primjenjuju određeni protokoli i smjernice za donošenje odluka u najboljem interesu pacijenta. Osim toga, distribucija krvnih pripravaka također je pitanje koje ima etičke implikacije. Kako se odlučuje koji će pacijenti dobiti prioritet u slučaju ograničenih resursa? Ovo pitanje postaje posebno akutno tijekom prirodnih katastrofa ili epidemija [8].

Društveni aspekti transfuzijske medicine također su značajni. Promocija darivanja krvi i osiguranje dostupnosti krvnih pripravaka za sve pacijente ključni su ciljevi zajednice i zdravstvenog sustava. Kampanje za darivanje krvi i svijest o potrebama krvnih pripravaka igraju ključnu ulogu u održavanju dovoljnih zaliha. Zajednice i organizacije darivatelja krvi često igraju ključnu ulogu u osiguranju dostupnosti krvnih pripravaka. Njihova suradnja s bolnicama i transfuzijskim centrima osigurava da će se potrebe pacijenata za krvnim pripravcima zadovoljiti. Također je važno razmotriti globalne aspekte transfuzijske medicine. U mnogim dijelovima svijeta postoji neravnoteža između dostupnih krvnih pripravaka i potreba pacijenata. Ovo pitanje je duboko povezano s globalnim pristupom zdravstvenoj skrbi i pravima na zdravlje. Kako zajednice i međunarodne organizacije mogu surađivati kako bi se riješile ove nejednakosti i osiguralo pravedno i pristupačno liječenje svim pacijentima? [8].

Transfuzijska medicina je multidisciplinarna disciplina koja se ne bavi samo medicinskim, već i etičkim i društvenim aspektima. Razumijevanje ovih aspekata ključno je za pružanje najbolje moguće skrbi pacijentima i za izgradnju društva koje obećava vrijednosti solidarnosti, poštivanja i pravednosti u svim aspektima medicinske prakse [8].

## 9. Budućnost krvnih pripravaka

Transfuzijska medicina je u stalnom razvoju, a budućnost krvnih pripravaka obećava inovacije koje će poboljšati sigurnost, dostupnost i učinkovitost ove ključne medicinske terapije. Ovom poglavlju posvetit ćemo se budućim trendovima i tehnološkim napretcima koji će oblikovati transfuzijsku medicinu u narednim godinama [9].

Jedan od glavnih aspekata budućih krvnih pripravaka je poboljšana sigurnost. Iako su sadašnji postupci testiranja krvnih pripravaka vrlo učinkoviti, nastojanja se nastavljaju kako bi se smanjio rizik od prijenosa bolesti i neželjenih reakcija. Napredak u tehnologiji dijagnostike i laboratorijskih testova omogućuje preciznije i brže prepoznavanje potencijalnih prijetnji [9,10].

Nadalje, razvoj novih tehnologija za proizvodnju i skladištenje krvnih pripravaka igra ključnu ulogu u njihovoj budućnosti. Razmatra se upotreba naprednih metoda za proizvodnju eritrocita, trombocita i plazme koji će imati duži rok trajanja i manji rizik od komplikacija. Inovacije u pakiranju i transportu krvnih pripravaka također će poboljšati njihovu dostupnost i sigurnost tijekom distribucije [9].

Nanotehnologija i biotehnologija otvaraju vrata razvoju "pametnih" krvnih pripravaka koji će biti prilagođeni specifičnim potrebama pacijenata. Ovi pripravci mogli bi sadržavati senzore koji prate vitalne znakove pacijenta i prilagoditi transfuziju u stvarnom vremenu. To će omogućiti personaliziranu medicinsku skrb i smanjenje rizika od neželjenih nuspojava [9].

Također, budućnost krvnih pripravaka uključuje istraživanje alternativnih tradicionalnih krvnih pripravaka. Umjetna krv, razvijena iz sintetičkih komponenata, mogla bi postati stvarnost i revolucionirati transfuzijsku medicinu. Ova tehnologija otvara vrata za proizvodnju krvnih pripravaka bez ovisnosti o donatorima i riziku od prijenosa bolesti. Društveni aspekti transfuzijske medicine također će oblikovati budućnost krvnih pripravaka. Edukacija i osvještavanje javnosti o važnosti darivanja krvi i sigurnosti transfuzije ostaju ključni elementi osiguranja dostupnosti pripravaka. Kampanja za poticanje darivanja krvi i edukacija o etičkim i društvenim aspektima transfuzijske medicine pomoći će stvoriti spoznaje i odgovornije društvo. Globalna suradnja i dijalog između zemalja također su neophodni za osiguranje jednakog krvnog pripravka diljem svijeta. Razmjena znanja i resursa može pomoći u rješavanju problema nedostatka krvnih pripravaka u nekim regijama [9,10].

Budućnost krvnih pripravaka obećava napredak u sigurnosti, učinkovitosti i dostupnosti ove vitalne medicinske terapije. Tehnološki napredak, personalizirana medicinska skrb i društvena osvještenost ključni su faktori koji će oblikovati transfuzijsku medicinu u godinama koje dolaze.

Kroz stalno istraživanje i inovacije, krvni pripravnici ostat će ključni resurs u spašavanju života pacijenata diljem svijeta [10].

## 10. Transfuzijska medicina u svemiru: izazovi i mogućnosti

Transfuzijska medicina, iako se često povezuje s terapijom na Zemlji, igra ključnu ulogu i u istraživanjima i misijama u svemiru. Svemirski programi, kao što su NASA-ina letovi i buduće misije na Mjesec i Mars, suočavaju se s jedinstvenim izazovima vezanim uz zdravlje astronauta i potrebu za hitnim medicinskim postupcima. U ovom odjeljku, istražiti ćemo kako transfuzijska medicina igra ulogu u svemirskim misijama, izazove koje predstavlja i mogućnosti za napredak u ovom kontekstu [11].

Misije u svemiru suočavaju se s nizom potencijalno opasnih situacija koje mogu rezultirati gubicima krvi i ozbiljnim ozljedama. Ozljede tijekom svemirskih šetnji ili sudara s mikrometeoroidima mogu izazvati unutarnje ili vanjsko krvarenje. Stoga je ključno imati sposobnost pružanja transfuzije astronautima kako bi se očuvalo njihovo zdravlje i život.

Transfuzija u svemirskim uvjetima suočava se s brojnim izazovima, uključujući:

- Gravitacijski utjecaj: nedostatak gravitacije u svemiru može utjecati na protok krvi i procese zgrušavanja. To može komplicirati primjenu transfuzije i kontrolu krvarenja.
- Sterilnost i Sigurnost: Svemirska okolina zahtijeva posebne mjere sterilnosti kako bi se izbjegle infekcije. Također, sigurnost donatora i primatelja u uvjetima svemirske izolacije ključna je.
- Održavanje i transport krvi: krvni i krvni pripravci moraju biti pohranjeni i transportirani na siguran način u svemiru. Temperaturne fluktuacije i vibracije mogu utjecati na stabilnost krvnih pripravaka.
- Ograničeni resursi: svemirske letjelice imaju ograničene resurse, uključujući dostupnu količinu krvi. Potrebno je racionalno upravljati ovim resursima kako bi se osiguralo dovoljno krvi u slučaju hitnih situacija.

Mogućnosti za napredak:

Unatoč izazovima, svemirski programi također nude mogućnosti za napredak u transfuzijskoj medicini:

- Biotehnologija u svemiru: istraživanje biotehnologije u Svemiru može omogućiti razvoj naprednih tehnologija za brzu dijagnostiku i proizvodnju krvnih pripravaka.
- 3D tisk organskih: razvoj 3D tiska organa može omogućiti izradu umjetnih organa i krvnih žila za hitne slučajeve u svemiru.
- Telemedicina: napredci u telemedicini omogućuju daljinsko vođenje transfuzije i konzultacije s medicinskim stručnjacima na Zemlji.

- Obuka astronauta: astronauti se obučavaju za pružanje osnovne medicinske skrbi, uključujući transfuzije, kako bi se osigurala njihova samoodrživost u slučaju hitnih situacija.

Transfuzijska medicina u svemiru predstavlja izazovno, ali nužno područje istraživanja. Osiguranje sigurne i učinkovite transfuzije u svemirskim uvjetima ključno je za uspješne svemirske misije i očuvanje zdravlja astronauta. Kroz napredak u biotehnologiji, telemedicini i obuci astronauta, možemo očekivati daljnji razvoj transfuzijske medicine u svemirskom kontekstu [11].

## 11. Ključna uloga medicinske sestre/tehničara u procesu krvnih pripravaka

Medicinske sestre/tehničari imaju ključnu ulogu u svim fazama procesa vezanih uz krvne pripravke, od prikupljanja donirane krvi do transfuzije pacijenata. Njihova pažljiva i precizna skrb od suštinskog je značaja za osiguranje sigurnosti i učinkovitosti transfuzije.

- Prikupljanje donirane krvi

Medicinske sestre/tehničari često sudjeluju u procesu prikupljanja donirane krvi. To uključuje ocjenu potencijalnih darivatelja, provođenje pregleda i razgovora kako bi se utvrdila njihova prikladnost za donaciju krvi. Medicinske sestre/tehničari također obavljaju samu proceduru uzimanja krvi, osiguravajući sterilnost i udobnost darivatelja.

- Obrada i testiranje krvi

Nakon prikupljanja, donirana krv prolazi kroz niz laboratorijskih testova kako bi se provjerila njezina sigurnost i kompatibilnost s potencijalnim primateljima. Medicinske sestre/tehničari mogu biti odgovorne za etiketiranje i pravilno označavanje uzoraka krvi te njihovo slanje na analizu. Hematološko testiranje obuhvaća analizu sastava krvi kako bi se identificirali problemi kao što su anemija, leukemija i poremećaji krvnih stanica.

Biokemijsko testiranje krvi koristi se za mjerenje razine različitih kemijskih tvari u krvi, uključujući glukozu, kolesterol, proteine i elektrolite, kako bi se procijenilo zdravlje organa i funkcija tijela. Testiranje na prisutnost antitijela ili antigena može pomoći u dijagnostici infekcija, autoimunih bolesti ili alergija. Testiranje na razini hormona koristi se za procjenu funkcije endokrinog sustava i može pomoći u dijagnosticiranju problema kao što su dijabetes ili hormonalni disbalans. Testiranje na prisustvo infekcija ili bolesti uz pomoć PCR (polimerazna lančana reakcija) ili seroloških testova može pomoći u dijagnostici virusnih ili bakterijskih infekcija, uključujući COVID-19. Genetskim testiranjem krvi moguće je identificirati genetske mutacije ili predispozicije za određene bolesti kako bi se procijenio rizik od nasljednih oboljenja.

Testiranje krvi na razinu enzima jetre i bubrega može pomoći u procjeni funkcije ovih organa i otkrivanju potencijalnih problema ili oštećenja. Testiranje krvi na markere tumora može se koristiti za rano otkrivanje raka i praćenje učinkovitosti terapije. Krvni testovi za krvnu grupu i Rh faktor važni su u medicinskim postupcima kao što su transfuzije krvi i trudnoća.

Testiranje na alergene može identificirati alergijske reakcije na određene tvari ili hranu, pomažući pacijentima da izbjegnu potencijalno opasne alergene.

- Pohrana Krvnih pripravaka

Krvni pripravci, uključujući eritrocit, trombocit i plazmu, moraju se čuvati na odgovarajući način kako bi se očuvala njihova funkcionalnost i sigurnost. Medicinske sestre /tehničari odgovorni su za održavanje odgovarajućih uvjeta skladištenja, uključujući kontrolu temperature i praćenje datuma isteka. Krvni pripravci obično se čuvaju na kontroliranoj temperaturi. Eritrociti se obično čuvaju na temperaturi između 2°C i 6°C, dok se trombociti i plazma mogu čuvati na nižoj temperaturi, često pri oko -20°C za dugoročno skladištenje ili pri -80°C za posebne pripravke. Krvni pripravci trebaju biti zaštićeni od svjetla, vlage i zagađenja. U hladnjaku ili zamrzivaču mora postojati stroga kontrola nad ovim čimbenicima kako bi se čuvala njihova čistoća. Krvne komponente obično se čuvaju u posebnim sigurnosnim kontejnerima ili vrećama koje skupljaju kontaminaciju i ozdravljenje. Svaki krvni pripravak mora biti pažljivo označen s datumom proizvodnje i rokom trajanja kako bi se osigurala njegova svježina i učinkovitost. Uređaji za praćenje temperature i alati za registraciju moraju biti prisutni kako bi se stalno nadzirala čuvanje temperature. Ako temperatura odstupa od propisanih granica, moraju se poduzeti odgovarajuće mjere kako bi se sačuvala kvaliteta pripravka. Prilikom rukovanja krvnim pripravcima, osoblje se mora pridržavati strogih higijenskih i aseptičkih standarda kako bi se spriječila kontaminacija. Ako se krvni pripravci skladište na niskim temperaturama, važno je pratiti točan protokol zamrzavanja i odmrzavanja kako bi se očuvala njihova funkcionalnost.

- Priprema i transfuzija

Prije transfuzije, medicinske sestre/tehničari provode provjeru identiteta pacijenta kako bi se osiguralo da dobije pravu krvnu komponentu. Tijekom transfuzije, medicinske sestre/tehničari provode pažljivo praćenje pacijenta, bilježeći vitalne znakove kao što su puls, krvni tlak, disanje i temperatura. Ova sustavna praćenja omogućuju brzu identifikaciju mogućih neželjenih reakcija ili komplikacija koje bi mogle nastati uslijed transfuzije krvi. Medicinske sestre/tehničari također pažljivo prate opće stanje pacijenta, uočavajući bilo kakve promjene u ponašanju, izrazu lica ili boji kože, kako bi tijekom postupka dobile cjelovitu sliku o pacijentovom zdravstvenom stanju. U slučaju bilo kakvih promjena ili neugodnosti, medicinske sestre/tehničari odmah procjenjuju situaciju i poduzimaju odgovarajuće korake, uključujući prekid transfuzije i pružanje potrebne skrbi. Sustavno praćenje i brza reakcija ključne su za osiguranje sigurnosti pacijenta tijekom transfuzije krvi.

- Provjera identiteta pacijenta:

Medicinska sestra/tehničar uspoređuje informacije o identifikacijskoj narukvici pacijenta s informacijama o naljepnici na krvnoj komponenti.



Provjera punog imena, datuma rođenja i drugih identifikacijskih podataka.

- Kontrola krvne komponente:

Medicinska sestra/tehničar provjerava oznaku krvne komponente kako bi se uvjerila da je ispravna i odgovara narudžbi liječnika.

- Praćenje vitalnih znakova tijekom transfuzije:

Medicinska sestra/tehničar redovito mjeri krvni tlak, puls i temperaturu pacijenta tijekom transfuzije. Bilježi vitalne znakove u pacijentovoj medicinskoj dokumentaciji.

- Praćenje reakcija ili komplikacija:

Medicinska sestra/tehničar pažljivo promatra pacijenta tijekom cijelog postupka kako bi prepoznala bilo kakve znakove neposrednih reakcija na transfuziju, kao što su groznica, osip, otežano disanje ili bilo kakva nelagoda.

Ako se pojave reakcije, medicinska sestra/tehničar odmah prekida transfuziju i poduzima odgovarajuće mjere, uključujući obavještanje liječnika.

- Edukacija pacijenta:

Medicinska sestra/tehničar može komunicirati s pacijentom tijekom transfuzije, pružajući informacije o postupku i osjećaju kako bi osigurala njegovu udobnost i suradnju.

- Praćenje završetka transfuzije:

Medicinska sestra/tehničar prati da se transfuzija provodi u predviđenom vremenskom okviru i da se prenese kompletna krvna komponenta.

- Dokumentacija:

Sve informacije o identifikaciji, vitalnim znakovima, reakcijama i postupcima tijekom transfuzije pažljivo se dokumentiraju u pacijentovoj medicinskoj kartici.

Ovi postupci osiguravaju da se prava krvna komponenta daje pravom pacijentu te da se pravilno prati njegovo stanje i reakcije tijekom transfuzije, čime se minimizira rizik od komplikacija ili neželjenih reakcija.

- Edukacija i savjetovanje

Medicinske sestre/tehničari imaju važnu ulogu u edukaciji pacijenata i njihovih obitelji o postupku transfuzije, mogućim rizicima i koristima. Također, pružaju emocionalnu podršku pacijentima koji se pripremaju za ili prolaze kroz transfuzijsku terapiju.

- Praćenje i dokumentiranje:

Sve faze procesa transfuzije pažljivo se dokumentiraju kako bi se osigurala potpuna transparentnost i praćenje kvalitete skrbi. Medicinske sestre/tehničari vode precizne zapise o donacijama krvi, pripremaju krvne pripravke i same transfuzije.

- Reagiranje na hitne situacije:

U rijetkim slučajevima kada dođe do komplikacija ili ozbiljnih reakcija tijekom transfuzije, medicinske sestre/tehničari brzo i stručno reagiraju. To se može uključiti prekid transfuzije i pružanje hitnih medicinskih mjera.

- Kontinuirano obrazovanje

Medicinske sestre/tehničari obvezne su provoditi kontinuirano obrazovanje kako bi ostale informirane o najnovijim smjernicama, tehnologijama i praksama u transfuzijskoj medicini.

Medicinske sestre/tehničari su ključni članovi tima za transfuzijsku medicinu i igraju vitalnu ulogu u osiguranju sigurne i učinkovite transfuzije krvi. Njihova stručnost, briga i ključna odgovornost su za uspješan tijek ovog važnog medicinskog postupka.

## **12. Medicinska sestra/tehničar kao edukator i zagovaratelj za sigurnu upotrebu krvnih pripravaka**

U kontekstu transfuzijske medicine iznimno je važna uloga medicinske sestre/tehničari kao edukatora i zagovaratelja za sigurnu upotrebu krvnih pripravaka. Medicinske sestre/tehničari ne samo da izvode praktične aspekte transfuzije, već igraju ključnu ulogu u edukaciji svih sudionika u procesu - od darivatelja i pacijenata do drugih članova medicinskog tima. Osim toga, one su zagovaratelji sigurnih postupaka i praksa kako bi se osigurala najviša kvaliteta skrbi za pacijente. Medicinske sestre/tehničari igraju ključnu ulogu u edukaciji potencijalnih darivatelja krvi o procesu donacije, njihovoj ulozi i važnosti njihova doprinosa. Kroz informacije i savjete, sestre/tehničari potiču darivatelje da doniraju krv odgovorno i redovito [12].

Prije transfuzije, medicinske sestre/tehničari educiraju pacijente o samom postupku, njegovoj svrsi, mogućim rizicima i koristima. Pacijenti trebaju razumjeti važnost primanja pravog krvnog pripravka i kako će se postupak provesti [13].

Medicinske sestre/tehničari također obučavaju i educiraju druge članove medicinskog tima, uključujući liječnike i medicinsko osoblje, o najboljim praksama u transfuzijskoj medicini. To uključuje pravilno rukovanje krvnim pripravcima, prepoznavanje znakova reakcije i pravilno dokumentiranje postupaka [12].

Medicinske sestre/tehničari su zagovaratelji sigurnih postupaka u kontekstu transfuzijske medicine. To uključuje pridržavanje smjernica i protokola kako bi se osigurala sigurna transfuzija, identifikaciju potencijalnih problema i odmahšnje reagiranje na neželjene događaj [12,13].

Medicinske sestre/tehničari igraju ključnu ulogu u kontroli kvalitete krvnih pripravaka i njihovih postupaka. Praćenje zaliha, provođenje potrebnih testova i pridržavanje protokola dio su njihove odgovornosti kako bi se osigurala sigurnost i učinkovitost [12].

Medicinske sestre/tehničari kontinuirano se educiraju o najnovijim smjernicama i inovacijama u transfuzijskoj medicini kako bi ostale informirane i kompetentne. Aktivno sudjeluju u poboljšanju prakse i primjenjuju najnovija saznanja u svom radu [13].

Medicinske sestre/tehničari ključni edukatori i zagovaratelji za sigurnu upotrebu krvnih pripravaka. Njihova uloga u edukaciji darivatelja, pacijenata i medicinskog osoblja, zajedno s njihovim stalnim zalaganjem za sigurnost i kvalitetu, nezamjenjiva je za postizanje najboljih rezultata u transfuzijskoj medicini. Njihova stručnost i predanost ključni su čimbenici za osiguranje sigurne i učinkovite transfuzijske skrbi za pacijenta [13].

### **13. Sestrinska intervencija u transfuzijskim reakcijama: brza reakcija za pacijentovo dobro**

Transfuzijske reakcije su ozbiljne situacije koje se mogu pojaviti tijekom ili nakon transfuzije krvi ili krvnih pripravaka. U tim trenucima, uloga medicinske sestre postaje ključna. Njihova brza, stručna i suosjećajna reakcija igra ključnu ulogu u zaštiti pacijenata i minimiziranju potencijalnih štetnih posljedica [14].

- Prepoznavanje simptoma i reakcija na mjesta događaja:

Medicinske sestre/tehničari obučeni su za brzo prepoznavanje simptoma transfuzijskih reakcija, uključujući groznicu, drhtavicu, otežano disanje, osip ili bilo koje znakove anafilaktičke reakcije. Kad primijete takve simptome, hitno reagiraju i pružaju prvu pomoć.

- Hitna terapija i medicinske mjere

Medicinske sestre/tehničari su obučeni za pružanje hitne medicinske terapije pacijentima koji su podložni transfuzijskim reakcijama. To može uključiti zaustavljanje transfuzije, davanje lijekova protiv alergije ili šoka te brige o vitalnim funkcijama pacijenta.

- Kontrola tijeka reakcije

Medicinske sestre/tehničari pažljivo prate pacijenta nakon intervencije kako bi se osigurale da se reakcija ne pogorša. Kontinuirano prati vitalne znakove, reakciju na terapiju i opće stanje pacijenta.

- Komunikacija s medicinskim timom:

Sestre/tehničari surađuju s liječnicima i drugim zdravstvenim stručnjacima kako bi zajednički donijeli odluke o daljnjem postupku skrbi za pacijenta. Otvorena i učinkovita komunikacija ključna je u hitnim situacijama.

- Dokumentiranje i izvještavanje

Precizno dokumentiranje svih aspekata transfuzijske reakcije ključno je za daljnju analizu i unaprjeđenje prakse. Medicinske sestre/tehničari vode detaljne zapise o reakciji, primijenjenoj terapiji i tijeku pacijentova oporavka.

- Edukacija pacijenti i obitelji

Nakon što se reakcija smiri, medicinske sestre/tehničari pružaju edukaciju pacijentu i njegovoj obitelji o događajima, mogućim uzrocima reakcija i budućim koracima u skrbi. Laboratorijski tehničari rade na identifikaciji uzroka transfuzijske reakcije kako bi se spriječile buduće komplikacije. Ovo uključuje procjenu kompatibilnosti krvi i primjenu dodatnih mjera predostrožnosti.

- Prevencija budućih reakcija

Medicinske sestre/tehničari rade na identifikaciji uzroka transfuzijske reakcije kako bi se spriječile buduće komplikacije. Ovo uključuje procjenu kompatibilnosti krvi i primjenu dodatnih mjera predostrožnosti.

Medicinske sestre/tehničari su ključni u brzom i učinkovitoj intervenciji tijekom transfuzijskih reakcija. Njihova sposobnost prepoznavanja simptoma, hitna reakcija i suosjećajnost igraju ključnu ulogu u zaštiti pacijenata i osiguranju sigurnosti tijekom procesa transfuzije krvi. Njihova uloga ne samo da spasi živote već i pruža pacijentima povjerenje u zdravstveni sustav i skrb koju pružaju [14,15].

## 14. Zaključak

U ovom sveobuhvatnom pregledu uloge medicinske sestre/tehničari u procesu krvnih pripravaka, istaknuli smo ključne aspekte njihove vitalne funkcije u ovom važnom medicinskom postupku. Medicinske sestre/tehničari nisu samo izvršitelji praktičnih zadataka; one su srce i duša sigurnosti, skrbi i edukacije u transfuzijskoj medicini. Prikupljanje donirane krvi, obrada i testiranje krvi, pohrana krvnih pripravaka, priprema i transfuzija, edukacija pacijenata i obitelji, praćenje i dokumentiranje, reagiranje na hitne situacije te kontinuirana edukacija samo su neki od ključnih aspekata sestriinske uloge u procesu krvnih pripravaka. Osim toga, medicinske sestre/tehničari igraju ključnu ulogu kao edukatori i zagovaratelji sigurne upotrebe krvnih pripravaka. Njihova uloga u informiranju darivatelja krvi, pacijenata i internog osoblja, zajedno s njihovim stalnim zalaganjem za sigurnost i kvalitetu, nezamjenjiva je za postizanje najboljih rezultata u transfuzijskoj medicini. Kada se radi o intervencijama u transfuzijskim reakcijama, medicinske sestre/tehničari su brži, stručni i suosjećajni. Njihova sposobnost prepoznavanja simptoma, hitnih reakcija i briga za pacijente igraju ključnu ulogu u zaštiti pacijenata i minimiziranju potencijalnih komplikacija.

U cjelini, medicinske sestre/tehničari su neizostavni članovi tima transfuzijske medicine. Njihova stručnost, odgovornost i ključne brigade su za sigurnost i učinkovitost transfuzijske skrbi za pacijente. Njihova predanost zdravlju i dobrobiti pacijenata čini ih nezamjenjivim dijelom ovog važnog medicinskog postupka.

## 15. Literatura

- [1.] H. Relethford, the human species, an introduction to biological anthropology, fifth edition, str. 159-166
- [2.] C. Guyton, E. Arthur, E. Hall, MEDICINSKA FIZIOLOGIJA, udžbenik, 11.izdanje, Medicinska naklada, Zagreb, 2016. , str. 34-75
- [3.] J. Adamo, j. Peter, 4 krvne grupe za 4 načina prehrane, zagreb, str. 17-32
- [4.] D. Grgičević, T. Vuk, Imunohematologija i transfuzijska medicina, Zagreb, Medicinska naklada, 2000.
- [5.] V. Tyler i sur., Technical Manual, American Association of Blood Banks, Bethesda, 1999.
- [6.] B. Golubić-Čepulić i sur., Klinička transfuziologija, Prijetransfuzijska ispitivanja. KBC Zagreb, 2001.
- [7.] M. Petrides, G. Stack, L. Maes, Practical guide to transfusion medicine, Bethesda, 2007., str. 12-56.
- [8.] Z. Mojsović i sur., Sestrinstvo u zajednici, Zagreb, 2005.
- [9.] J. Folds, L. Schmitz, Clinical and laboratory assessment of immunity, 2003., str. 117-201
- [10.] D. Grgičević, Transfuzijska medicina u kliničkoj praksi, Zagreb, 2006.
- [11.] John Wiley, Blood Transfusions in Space, 2019, <https://transfusionnews.com/2019/09/18/blood-transfusions-in-space/>
- [12.] G. Fučkar, Proces zdravstvene njege, Zagreb, 1999.
- [13.] T. Vuk i suradnici, Upravljanje kvalitetom u transfuzijskoj djelatnosti, Zagreb, 2002.
- [14.] J. Skodlar, V. Majerić-Kogler, Klinička transfuzijska praksa, Zagreb, 2002.
- [15.] G. Fučkar: Uvod u sestrinske dijagnoze, Zagreb, 1996.

## Popis slika

Slika 3.1. Prikaz krvnih grupa ABO sustava, <https://tako.hr/clanci/kako-saznati-krvnu-grupu/.....6>





IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Karla Posavec - Malok pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključiv autor/ica završnog rada pod naslovom Liječenje krvnim pripravcima te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:

Karla Posavec - Malok

Karla Posavec-Malok

(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, Karla Posavec - Malok neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog rada pod naslovom Liječenje krvnim pripravcima čiji sam autor/ica.

Student/ica:

Karla Posavec - Malok

Karla Posavec-Malok

(vlastoručni potpis)