

# Zdravstvena njega neurološkog bolesnika kod primjene terapijske plazmafereze

---

Jelušić Vasić, Sonja

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Bjelovar University of Applied Sciences / Veleučilište u Bjelovaru**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:144:860511>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-26**



Repository / Repozitorij:

[Digital Repository of Bjelovar University of Applied Sciences](#)



VELEUČILIŠTE U BJELOVARU  
STRUČNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVO

**ZDRAVSTVENA NJEGA NEUROLOŠKOG  
BOLESNIKA KOD PRIMJENE TERAPIJSKE  
PLAZMAFEREZE**

Završni rad br. 94/SES/22

Sonja Jelušić Vasić

Bjelovar, rujan 2023.



Veleučilište u Bjelovaru  
Trg E. Kvaternika 4, Bjelovar

**1. DEFINIRANJE TEME ZAVRŠNOG RADA I POVJERENSTVA**

Student: **Sonja Jelušić Vasić**

JMBAG: **0314022683**

Naslov rada (tema): **Zdravstvena njega neurološkog bolesnika kod primjene terapijske plazmafereze**

Područje: **Biomedicina i zdravstvo**

Polje: **Kliničke medicinske znanosti**

Grana: **Sestrinstvo**

Mentor: **Sabina Bis, univ. mag. admin. sanit.**

zvanje: **viši predavač**

Članovi Povjerenstva za ocjenjivanje i obranu završnog rada:

1. **dr. sc. Marija Kudumija Slijepčević, predsjednik**
2. **Sabina Bis, univ. mag. admin. sanit., mentor**
3. **Marina Friščić, mag. med. techn., član**

**2. ZADATAK ZAVRŠNOG RADA BROJ: 94/SES/2022**

U sklopu završnog rada potrebno je:

1. Istražiti literaturu vezanu uz nove zdravstvene tehnike izvođenja postupka terapijske plazmafereze kod neuroloških bolesnika
2. Detaljno prikazati postupak terapijske plazmafereze kod neuroloških pacijenata, indikacije, tijek pripreme, provođenja i prevencije mogućih komplikacija
3. Opisati procese zdravstvene skrbi specifičnih za primjenu terapijske plazmafereze kod neuroloških bolesnika
4. Kritički objasniti važnost kontinuirane edukacije i usavršavanja medicinskih sestara iz područja primjene terapijske plazmafereze
5. Objasniti ulogu medicinske sestre u zdravstvenoj skrbi neurološkog pacijenta kod primjene terapijske plazmafereze

Datum: 13.10.2022. godine

Mentor: **Sabina Bis, univ. mag. admin. sanit.**



## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. CILJ RADA.....	2
3. METODE .....	3
4. RASPRAVA.....	4
4.1. Plazmafereza .....	4
4.1.1. Indikacije i kontraindikacije.....	6
4.1.2. Postupak .....	7
4.2. Plazmafereza kod neuroloških bolesnika.....	11
4.2.1. Uloga medicinske sestre.....	16
4.2.2. Kontinuirana edukacija i usavršavanje medicinskih sestara .....	23
4.3. Zdravstvena njega .....	24
4.3.1. Rizik od infekcije (povezan s centralnim venskim kateterom).....	25
4.3.2. Anksioznost.....	27
4.3.3. Nisko samopouzdanje .....	29
5. ZAKLJUČAK.....	31
6. LITERATURA.....	32
7. OZNAKE I KRATICE .....	34
8. SAŽETAK .....	35
9. SUMMARY .....	36

## 1. UVOD

Terapijska izmjena plazme ili plazmafereza je tretman izbora kod mnogih neuroloških poremećaja (1, 2). Većina neuroloških poremećaja koji se liječe terapijskom plazmaferezom povezana je s pretpostavljenim nenormalnim humoralnim imunološkim odgovorima, uključujući miasteniju gravis, kroničnu upalnu demijelinizirajuću polineuropatiju i Guillain-Barréov sindrom. Ovaj je postupak po prvi puta korišten 1952. godine kod bolesnika s multiplim mijelomom za kontrolu hiperviskoznosti. Tijekom 1970.-ih godina, terapijska plazmafereza se razvila kao modalitet liječenja brojnih neuroloških poremećaja (1). Korištenje terapijske izmjene plazme, u kojoj se plazma i njezini topivi sastojci uklanjaju iz tijela u zamjenu za nadomjesnu tekućinu, u kritičnim situacijama može utjecati na očuvanje organa i organskih sustava i spasiti život bolesnika (3). Terapijska izmjena plazme je postupak u kojem se krv ili plazma odvaja, uklanja i zamjenjuje koloidnom otopinom albumina i/ili donorske plazme kako bi se postigla eliminacija patološkog entiteta koji se nalazi u krvi (4).

Plazmafereza se provodi na odjelu intenzivnog liječenja (JIL), a postupak može obavljati medicinska sestra koja ima znanje, vještine i dodatnu edukaciju za provođenje postupka. Provođenje postupka uključuje rizik od razvoja komplikacija, što zahtjeva kontinuiranu procjenu bolesnika kako bi se pravovremeno uočili znakovi i simptomi koji mogu ukazivati na razvoj istih (5). Plazmafereza se može provoditi kao primarna ili sekundarna metoda liječenja, a temeljni mehanizam postupka plazmafereze postiže se ili centrifugiranjem ili filtracijom pomoću polupropusnih membrana. Preferirana metoda plazmafereze u većini svjetskih centara je tehnologija automatizirane centrifuge, dok se u određenim bolničkim ustanovama, kod bolesnika na hemodijalizi plazmafereza provodi pomoću membranske separacije plazme (2).

## **2. CILJ RADA**

Glavni cilj ovog završnog rada je prikazati zdravstvenu njegu neurološkog bolesnika kod primjene terapijske plazmafereze. U radu će biti prokazane tehnike i postupak izvođenja postupka terapijske plazmafereze, pri čemu će se prikazati osnovne činjenice o neurološkim stanjima i bolesnima kod kojih se postupak primjenjuje. Biti će prikazane indikacije, kontraindikacije i komplikacije postupka, te preventivni postupci usmjereni na prevenciju mogućih komplikacija. Procesi zdravstvene njege neurološkog bolesnika koji se liječi primjenom terapijske plazmafereze biti će prikazan kroz planove zdravstvene njege, koji prikazuju najčešće sestrinske dijagnoze, te ciljeve, intervencije i ishode u skladu s formuliranim dijagnozama. Također, objasniti će se važnost edukacije i usavršavanja medicinskih sestara u pružanju kvalitetne i adekvatne skrbi za neurološke bolesnike, te uloga medicinske sestre u zdravstvenoj skrbi neuroloških bolesnika koji se liječe postupkom plazmafereze.

### **3. METODE**

Ovaj je završni rad izrađen na temelju pretraživanja stručne literature korištenjem elektronskih portala i baza podataka, koje su uključivale Pubmed, Google znalac, Hrčak. Literatura koja je korištena je objavljena na hrvatskom i engleskom jeziku i relevantna je zadanoj temi rada. Ključne riječi koje su korištenje prilikom pretraživanja literature uključivale su ključne riječi na hrvatskom jeziku (neurološki bolesnik, plazmafereza, sestrinska skrb) i ključne riječi na engleskom jeziku (neurological patient, nursing care, plasmapheresis).

## **4. RASPRAVA**

Pojam „afereza“ koristi se za opisivanje procesa uklanjanja abnormalnih sastojaka krvi izvantjelesnim metodama pročišćavanja krvi. Iako se oba pojma u literaturi često koriste kao sinonimi, izmjena plazme uključuje odvajanje i uklanjanje plazme iz krvnih zrnaca te njezinu zamjenu različitim tekućinama, dok se plazmafereza odnosi samo na uklanjanje plazme (1). Plazmafereza kao terapijska intervencija uključuje izvantjelesno uklanjanje, vraćanje ili izmjenu krvne plazme ili komponenti što se postiže centrifugiranjem ili filtracijom (2). U postizanju učinkovitosti postupka važan je multidisciplinarni pristup i timski rad koji se temelji na dobroj koordinaciji i komunikaciji (4). Postupak terapijske plazmafereze provodi se u JIL-u i zahtjeva visoku razinu znanja i stručnosti medicinske sestre koja sudjeluje u provođenju postupka. Medicinska sestra provodi procjenu stanja bolesnika prije, tijekom i nakon plazmafereze prateći standardizirane smjernice na temelju kojih prepoznaje moguće komplikacije i provodi postupke u svrhu sprječavanja istih (6). Učinkovitost postupka plazmafereze postiže se individualnom procjenom bolesnika i uz primjenu tekućine i lijekova prema odredbi liječnika. Znanje, vještine i stručnost medicinske sestre također su važni u održavanju venskog pristupa bez kojega se postupak ne može provesti. Većina bolesnika ima postavljen centralni venski kateter s kojim se postupa uz pridržavanje pravila aseptičnog rada. Poštivanje pravila asepsa i antisepsa značajno smanjuje rizik od infekcije povezane s centralnim kateterom, a samim tim omogućuje nesmetano provođenje postupka plazmafereze (7). Postupak plazmafereze je standardni ali ne i rutinski postupak koji se najčešće provodi kao konvencionalna terapije u određenim neurološkim stanjima. Može se provoditi kao prva ili druga linija liječenja, te kod poremećaja kod kojih je dokazana minimalna koristi od postupka. Također, plazmafereza se provodi kod poremećaja kod kojih učinkovitost nije dokazana, no odluka se temelji na procjeni pridruženih stanja i učinkovitosti plazmafereze u odnosu na ista (3).

### **4.1. Plazmafereza**

Plazmafereza je terapijska intervencija koja uključuje izvantjelesno uklanjanje, vraćanje ili izmjenu krvne plazme ili komponenti (2). Terapeutska izmjena plazme najjednostavnije se



opisuje kao postupak koji se koristi za čišćenje krvi od različitih patoloških entiteta uključujući:

- antitijela,
- imunološke komplekse,
- stanične elemente,
- infektivne agense,
- toksine (4).

Razna stanja reagiraju na terapiju plazmaferezom, neovisno da li se provodi kao primarna ili sekundarna intervencija u zbrinjavanju bolesnika. Plazmafereza je postupak koji obuhvaća odvajanje pune krvi na tekućinu i stanične komponente putem centrifugalne tehnike ili tehnike membranskog filtra nakon čega slijedi ponovno uvođenje albumina i/ili donorske plazme u stanične komponente i ponovna infuzija (4).

Temeljni mehanizam postupka plazmafereze postiže se ili centrifugiranjem ili filtracijom pomoću polupropusnih membrana. Dok se centrifugiranje temelji na načelu odvajanja pomoću različitih specifičnih težina različitih krvnih komponenti, membranska plazma separacija filtrira krvne komponente na temelju njihove veličine čestica. Preferirana metoda plazmafereze u većini svjetskih centara je tehnologija automatizirane centrifuge. U određenim bolničkim ustanovama, kod bolesnika na hemodijalizi plazmafereza se provodi pomoću membranske separacije plazme. U postupku plazmafereze koji koristi postupak centrifugiranja, filtrirana plazma se odbacuje, a eritrociti i zamjenska tekućina (donorska plazma ili koloidi) se vraćaju u organizam bolesnika. Membransko odvajanje plazme omogućuje selektivno uklanjanje makromolekula koje su nepoželjne u organizmu, stoga se filtrirana i obrađena plazma vraća bolesniku, što eliminira potrebu za nadomjesnim tekućinama (2).

Plazma se izmjenjuje u volumenima (totalni volumen plazme, TV) kako bi se uklonile disfunkcionalne stanice, autoantitijela, imunološki kompleksi, stanični nusproizvodi, paraziti/bakterije i toksini. Postoje dvije različite metode za odvajanje plazme:

- ručna metoda odvajanja plazme,
- automatizirana metoda odvajanja plazme (4).

Ručna metoda odvajanja plazme se sastoji od flebotomije (uzimanje krvi) bolesnika, centrifugiranja krvi za odvajanje plazme od staničnih komponenti, ekstrakcije plazme i zatim vraćanja staničnih komponenti natrag bolesniku. Automatizirana metoda odvajanja plazme uključuje korištenje aparata za plazmaferezu koji ostvaruje iste funkcije kao i ručna metoda u izvantjelesnom krugu kontinuiranog protoka (2, 4).

Uklanjanje i zamjena plazme uzrokuje sveukupno razrjeđivanje, a volumen pročišćene krvi u odnosu na broj izmjena iznosi:

- prva izmjena volumena – 66 % učinkovitosti u eliminaciji neželjenih entiteta,
- druga izmjena volumena – 85 % učinkovitosti u eliminaciji neželjenih entiteta,
- treća izmjena volumena – 93 % učinkovitosti u eliminaciji neželjenih entiteta (4).

Učinkovitost plazmafereze u eliminaciji neželjenog entiteta ovisi o masi, stopi proizvodnje i lokaciji u krvi (unutarstanično naspram izvanstaničnog) ciljanog entiteta (4). Odluka o provođenju postupka plazmafereze temelji se na procjeni stanja bolesnika i prisutnih indikacija, kontraindikacija, dostupnosti resursa i educiranih zdravstvenih djelatnika za provođenje postupka (2).

#### **4.1.1. Indikacije i kontraindikacije**

Terapijska plazmafereza se koristi u liječenju brojnih stanja i bolesti. Osnovni uvjet za primjenu postupka je prisutnost toksične tvari u plazmi (npr. imunoglobulina) koja se može filtrirati. Poremećaje kod kojih se može provesti terapijska plazmafereza grupirani su u četiri kategorije:

1. uključuje poremećaje kod kojih se plazmafereza može učiniti kao prva linija liječenja (neurološki poremećaji u ovoj kategoriji uključuju akutnu upalnu demijelinizirajuću poliradikuloneuropatiju/Guillain-Barreov sindrom, kroničnu upalnu demijelinizirajuću poliradikuloneuropatiju, mijasteniju gravis, paraproteinemičke demijelinizirajuće neuropatije, kronične stečene demijelinizirajuće polineuropatije),
2. uključuje poremećaje kod kojih se plazmafereza može učiniti kao druga linija liječenja uz postojeći standard liječenja (neurološki poremećaji u ovoj kategoriji uključuju hashimoto encefalopatiju, Lambert-Eaton miastenični sindrom, multiplu sklerozu),

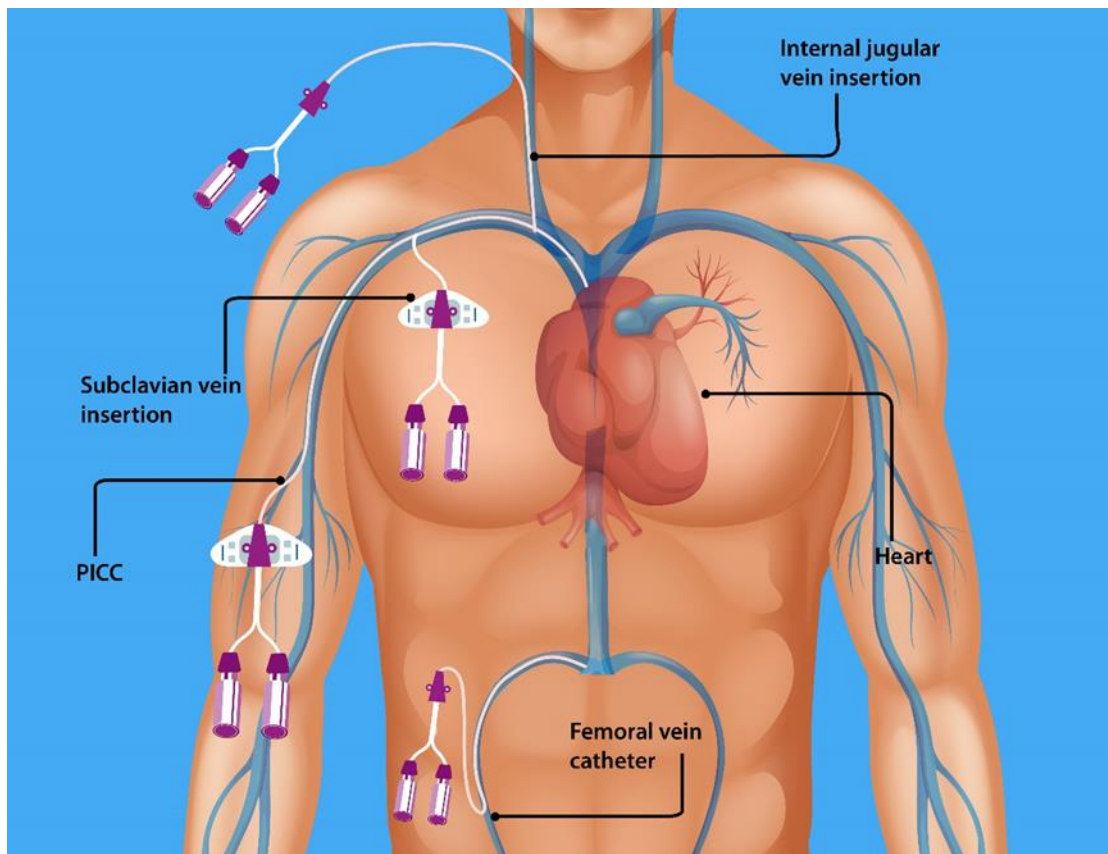
3. uključuje poremećaje kod kojih je dokazano korist od plazmafereze je minimalna, a terapija mora biti individualizirana (neurološki poremećaji u ovoj kategoriji uključuju: Rasmussenov encefalitis, paraneoplastični neurološki sindromi),
4. uključuje poremećaje kod kojih dokazi ukazuju da je plazmafereza ili neučinkovita ili štetna (neurološki poremećaji u ovoj kategoriji uključuju amiloidne neuropatije) (2).

Kontraindikacije za terapijsku plazmaferezu su sljedeće:

- nedostupnost centralnog ili perifernog venskog pristupa velikog promjera
- hemodinamska nestabilnost ili septikemija,
- poznata alergija na svježe smrznutu plazmu ili zamjenski koloid/albumin,
- poznata alergija na heparin,
- hipokalcemija (ograničava upotrebu citrata kao antikoagulansa tijekom postupka) – relativna kontraindikacija
- inhibitor angiotenzin-konvertirajućeg enzima (ACE) korišten u posljednja 24 sata – relativna kontraindikacija (2).

#### **4.1.2. Postupak**

Za izvođenje postupka plazmafereze osnovu predstavlja venski pristup, koji se osigurava punkcijom periferne krvne žile velikog volumena ili postavljanjem centralnog venskog katetera (CVK) koji može biti postavljen u venu subklaviju i jugularnu venu (2). Mjesta pristupa CVK prikazana su na slici 4.1. (6).



Slika 4.1. Centralni venski kateter (CVK) (6).

Plazmaferezom se obično ukloni 1,5 do 2 L ili 30 do 40 ml/kg plazme u svakom ciklusu kod većine neuroloških poremećaja, koja se mijenja koloidnim ili zamjenskim tekućinama. Odvajanje plazme od staničnih elemenata krvi može se postići korištenjem:

- uređaja za centrifugiranje,
- propusnih krvnih filtera (2).

Centrifugalna terapijska izmjena plazme je postupak koji obuhvaća izvantjelesni krug kontinuiranog protoka koji se formira od bolesnika do uređaja za centrifugu i natrag. U protok krvi od 10 ml/min do 150 ml/min dodaje se citrat (antikoagulans), dok centrifugalne sile odvajaju plazmu od bijelih i crvenih krvnih zrnaca. Zamjenska tekućina (albumin i/ili svježe smrznuta plazma) ponovno se kombinira s krvlju i vraća pacijentu (2).

Membranska terapijska izmjena plazme je postupak koji također obuhvaća izvantjelesni krug protoka, no u ovom se slučaju kontinuirani protok formira od bolesnika do membrane filtra i natrag do bolesnika. Antikoagulans se dodaje protoku krvi od 150 ml/min dok membranska ultrafiltracijska svojstva veličine pora i distribucije odvajaju plazmu od bijelih

i crvenih krvnih zrnaca krvi. Zamjenska tekućina (albumin i/ili svježe smrznuta plazma) ponovno se kombinira s krvlju i vraća bolesniku. Ova se tehnika provodi korištenjem aparata za plazmaferezu (2, 7). Aparat je prikazan na slici 4.2.



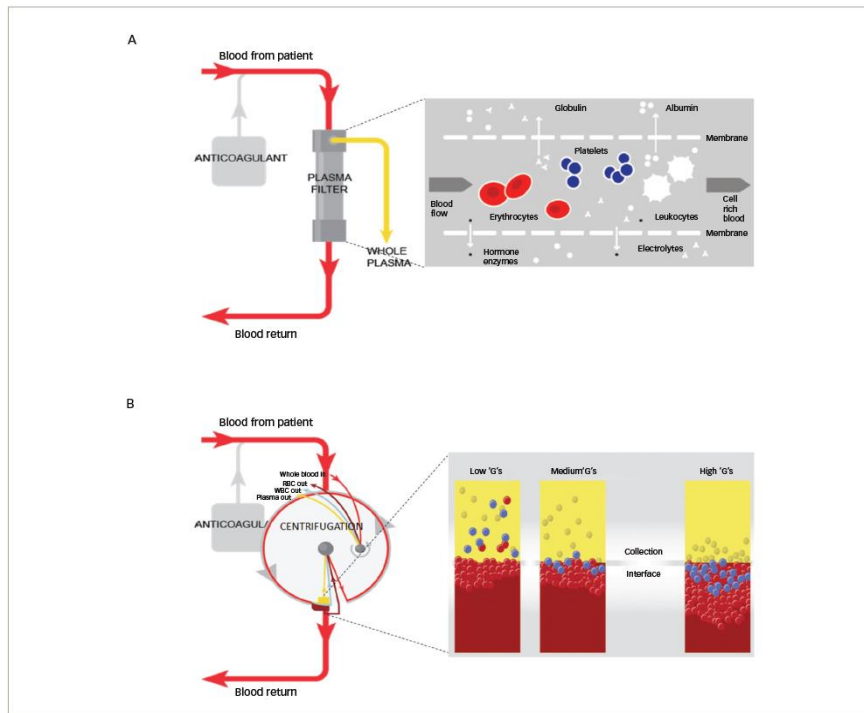
*Slika 4.2. Aparat za plazmaferezu (Izvor: arhiva autora)*

Trenutno su dostupne dvije tehnologije temeljene na membrani:

- tehnika šupljih vlakana – dijalizatori sa šupljim vlaknima su cilindrične školjkaste strukture koje se sastoje od više polisulfonskih kapilarnih vlakana
- tehnika paralelne ploče – dijalizatori s paralelnom pločom sastoje se od slojevitih membrana, s grebenima i utorima koji olakšavaju filtraciju (2, 7).

Obje vrste dijalizatora omogućuju filtraciju plazme na temelju veličine čestica i gradijenta tlaka. Dijalizatori sa šupljim vlaknima nježniji su za razliku od dijalizatora s paralelnom pločom i preferiraju se za pedijatrijske bolesnike, dok dijalizatori sa šupljim vlaknima koriste manji volumen krvi i stoga zahtijevaju smanjenu dozu citrata ili heparina za antikoagulaciju. Glavna prednost membranske plazmafereze u odnosu na tehnologiju temeljenu na centrifugi

je mogućnost vraćanja pročišćene plazme bolesniku primjenom procesa ultrafiltracije, što eliminira potrebu za zamjenskim tekućinama ili koloidima (7). Ilustracija membranske plazmafereze i plazmafereze postupkom centrifuge prikazan je na slici 4.3. (8).



Slika 4.3. Ilustrativni prikaz membranske plazmafereze (A) i centrifugalne plazmafereze (B) (8)

Izvođenje postupka plazmafereze uključuje:

- pripremu bolesnika,
- informiranje bolesnika o postupku,
- pripremu pribora za postavljanje venskog puta,
- pripremu pribora za provođenje postupka,
- pripremu uređaja za provođenje postupka (2, 3).

Za postupak postavljanja CVK potrebno je koristiti lokalni anestetik, pri čemu se rutinski koristi 2 %-tni lidokain. Bolesnik tijekom provođenja postupka treba biti u ležećem položaju, a položaj glave i vrata se mijenja u odnosu na mjesto postavljenog CVK kako bi se osigurao odgovarajući protok krvi tijekom trajanja postupka. Tijekom provođenja postupka potrebno

je kontinuirano pratiti vitalne funkcije kako bi se procijenio gubitak volumena, hipokalcemija i komplikacije transfuzije svježe smrznute plazme (2).

Komplikacije koje se mogu razviti tijekom postupka plazmafereze, mogu uključivati:

- hipokalcemija ili hipomagnezijemija,
- hipotermija
- transfuzijske reakcije,
- neravnoteža tekućine i elektrolita,
- krvarenje dijateze zbog hipofibrinogenemije i trombocitopenije,
- hipotenzija,
- crvenilo,
- svrbež,
- urtikarija,
- gastrointestinalni simptomi poput mučnine i povraćanja (2).

Plazmafereza je postupak intenzivne njege koji zahtijeva odgovarajuće odluke, specijaliziranu obuku zdravstvenih djelatnika, kontinuirano praćenje bolesnika i utvrđivanje uspješnosti postupka. Hitnost postupka mora se razgraničiti tijekom donošenja odluke i planiranja plazmafereze, a detaljnom procjenom i postavljanjem ciljeva liječenja povećava se učinkovitost postupka i smanjuje rizik od razvoja komplikacija (2, 3, 9).

## **4.2. Plazmafereza kod neuroloških bolesnika**

Učinkovitost plazmafereze je dokazana u liječenju različitih neuroloških stanja koja uključuju:

- Guillain-Barreov sindrom ili akutna upalna demijelinizirajuća poliradikuloneuropatija,
- kronična upalna demijelinizirajuća neuropatija,
- disimune neuropatije,
- miastenija gravis,
- demijelinizirajuća bolest središnjeg živčanog sustava (SŽS),

- pedijatrijski autoimuni neuropsihijatrijski poremećaji povezani sa streptokoknom infekcijom.
- Sydenhamova koreja (10).

Tri neurološka poremećaja (mijastenija gravis, Guillain-Barréov sindrom i kronična upalna demijelinizirajuća polineuropatija) su među pet najčešćih indikacija za provođenje postupka plazmafereze (11). Plazmafereza je bila prva učinkovita terapijska metoda koja se provodi kod Guillain-Barréov sindroma i miastenije gravis prije no što je intravenski imunoglobulin postao dostupan (9).

Guillain-Barreov sindrom ili akutna upalna demijelinizirajuća poliradikuloneuropatija, akutni je imunološki posredovan poremećaj koji obuhvaća mijelin perifernog živčanog sustava. Ovaj poremećaj je najčešće potaknut prethodnim bakterijskim ili virusnim infekcijama gastrointestinalnog ili respiratornog sustava. Simptomi koji se javljaju na samom početku bolesti uključuju utrnulost i obostranu slabost, a isti počinju u distalnim ekstremitetima i napreduju proksimalno. Guillain-Barreov sindrom može postati opasan po život ako je oštećena inervacija kardiovaskularnog ili respiratornog sustava ili kada dođe do razvoja teškog oblika slabosti skeletnih mišića u području prsnog koša. Liječenje Guillain-Barre sindroma uključuje provođenje potpornih mjera zajedno s primjenom intravenskih imunoglobulina i plazmafereze u težim slučajevima. Reaktant akutne faze, fibrinogen u plazmi, povišen je u akutnom Guillain-Barre sindromu i njegova je razina obrnuto proporcionalna uspjehu liječenja (12, 13).

Miastenija gravis je autoimuna bolest koju karakterizira kronična obostrana slabost skeletnih mišića, osobito očnih, oralnih i facijalnih mišića. Značajna slabost ekstremiteta i paraliza respiratornih mišića obično su zahvaćeni samo u slučajevima miastenične krize. Miastenija gravis je uzrokovan protutijelima na receptor acetilkolinesteraze (ACH) na terminalnoj završnoj ploči neuromuskularnog spoja. Posljedica smanjene aktivnosti ACH zbog inhibiranih i smanjenih ACH receptora utječe na kliničku prezentaciju bolesti. Liječenje najčešće uključuje primjenu ACH inhibitora i imunosupresiva. Plazmafereza se provodi u svrhu uklanjanja antitijela na receptor acetilkolina, a indicirana je u slučaju teške egzacerbacije koja uključuju bulbarnu disfunkciju i/ili respiratorni kompromis. Učinkovitost plazmafereze u liječenju miastenije gravis očituje se u uklanjanju proteina autoimune biološke aktivnosti, uglavnom antitijela na acetilkolinski receptor što dovodi do



kratkoročnog poboljšanja prijenosa neuromuskularnog spoja, mišićne snage i motoričke izvedbe bolesnika (12, 14).

Kronična upalna demijelinizirajuća polineuropatija je heterogena skupina kroničnih upalnih neuropatija. Karakterizira ga sporo progresivna simetrična mješovita senzomotorna polineuropatija s parezom proksimalnih i distalnih mišića u intermitentnom ili kontinuiranom tijeku. Biopsija živca otkriva demijelaciju i aksonopatiju često uzrokovanu infiltratima upalnih stanica zbog poremećaja imunološkog sustava. Patogeneza bolesti je heterogena i djelomično poznata, no temelji se na autoimunim poremećajima stanične i humoralne imunosti. Odluka o primjeni plazmafereze donosi se na temelju dostupnosti postupka i procijenjenoj koristi, odnosno rizicima. Osnovni cilj plazmafereze je smanjiti upalni proces koji je odgovoran za demijelinizaciju i oštećenje aksona. Terapijski odgovor je klinički kontroliran promatranjem stabilizacije ili poboljšanja neuroloških simptoma, pozitivni učinci plazmafereze postižu se provođenjem postupka dva puta tjedno u razdoblju od tri tjedna. Plazmafereza rezultira poboljšanjem refleksa te smanjenjem neurološkog deficita i opće slabosti kod bolesnika (15).

Plazmafereza je dokazano koristan postupak u akutnim egzacerbacijama multiple skleroze za razliku od primjene kod bolesnika s kroničnom multiplom sklerozom. Tijekom razdoblja liječenja kod bolesnika s navedenim stanjem dolazi do kliničkog poboljšanja. Izmjene plazme u akutnim oblicima demijelinizirajućih bolesti SŽS-a (multipla skleroza, transverzalni mijelitis, marburška varijanta multiple skleroze, akutni diseminirani encefalomijelitis, optički neuromijelitis i žarišna cerebralna demijelinizacija) pokazuje značajna poboljšanja u kliničkoj slici kod oboljelih. Navedeno uključuje poboljšanja ciljanih neuroloških deficita, poput kome, afazije, hemiplegije, paraplegije ili kvadriplegije. Plazmafereza se smatra opcijom liječenja za bolesnike s akutnim fulminantnim demijelinizirajućim bolestima SŽS-a koji se ne pospješuju s liječenjem visokim dozama kortikosteroida, no još uvijek nije utvrđen optimalan broj ciklusa liječenja (11).

Većina neuroloških poremećaja koji se liječe izmjenom plazme povezani su s pretpostavljenim abnormalnim humoralnim imunološkim odgovorima, uključujući miasteniju gravis, Guillain-Barréov sindrom i kroničnu upalnu demijelinizirajuću polineuropatiju. U nekim od ovih poremećaja učinkovitost izmjene plazme već je dokazana u randomiziranim kontroliranim kliničkim ispitivanjima dok je uloga postupka u liječenju drugih neuroloških poremećaja i bolesti manje jasna (11).

Protutijela koja se mogu ukloniti plazmaferezom identificirana su u raznim neurološkim poremećajima, uključujući:

- protutijela protiv acetilkolinских receptora u miasteniji gravis,
- protutijela protiv P/Q-tipa kalcijevih kanala u Lambert-Eatonovom sindromu,
- antimijelinska oligodendrocitna glikoproteinska protutijela kod multiple skleroze,
- citokine, uključujući kemokine i komplemente,
- druge potencijalno štetne molekule koje se mogu ukloniti plazmaferezom kod neuroloških bolesnika (11).

Klinička korist od izmjene plazme prvenstveno se uočava kod bolesti koje su karakteristične ograničenim tijekom dok je učinkovitost manja kada se govori o postizanju dugoročnih učinaka kod kroničnih neuroloških poremećaja. Kod neuroloških poremećaja i bolesti koje su posredovane antitijelima navedeno može biti posljedica uklanjanja nedovoljnog broja patogenih autoantitijela i njihove kontinuirane sinteze uz opetovanu antigensku stimulaciju. Nagli pad razine autoantitijela također može rezultirati povećanom proizvodnjom antitijela nakon liječenja. Također, u obzir treba uzeti unutarstaničnu i izvanstaničnu distribuciju tvari koje se ciljano žele ukloniti izmjenom plazme. Većina ovih tvari su velike molekularne težine i njihova koncentracija u izvanstaničnom prostoru je značajna. Nakon uklanjanja ciljanih tvari u unutarstaničnom prostoru dolazi do brze preraspodjele tvari unutar istog. Prolazni učinci plazmafereze i sprječavanje mogućnosti povratnog fenomena zahtijevaju primjenu kratkoročne aktivne izmjene plazme u kombinaciji s primjenom imunosupresiva. Iznenađujuće ukidanje povratne inhibicije B stanica može dovesti do sinkronizacije njihove aktivnosti, što ih čini posebno osjetljivim na imunosupresivnu terapiju (1, 11).

Plazmafereza u liječenju neuroloških stanja i bolesti djeluje i na način da utječe na promjene u staničnoj mreži T stanica, plazma stanica koje proizvode autoantitijela i makrofaga. Liječenje neuroloških bolesnika plazmaferezom dovodi do:

- povećane proliferacije imunoloških stanica,
- pojačane proizvodnje imunoglobulina,
- poticanja funkcije supresorskih T-stanica,
- odstupanja u obrascima citokina popravljajući poremećaje povezane sa T stanicama tipa 1 koje imaju ulogu pomagača.

- odstupanja u obrascima citokina održavajući ravnotežu T stanica tipa 2 koje imaju ulogu pomagača (11).

Potpuno uklanjanje patogenih protutijela kod neuroloških stanja i bolesti nemoguće je postići jer ravnoteža velikih makromolekula između vaskularnog prostora i intersticija je spora, a brzina uklanjanja može se izraziti kao kinetika prvog reda. Upotreba zamjenskih otopina izmjenom jednog volumena plazme snižava razinu određene makromolekule za 50 % do 60 %. Slično tome, povećanje na 1,4 volumena plazme snižava razinu određene makromolekule u plazmi za 75 % (11).

Pri velikim stopama proizvodnje filtrata tijekom plazmafereze, postiže se stupanj hemokoncentracije koji može dovesti do preranog zgrušavanja filtra, što zahtjeva prilagođavanje brzine protoka u skladu s vrstom venskog pristupa. Tijekom provođenja plazmafereze primjenjuje se sustavna heparinizacija kako bi se spriječila koagulacija. Citratna antikoagulacija umjesto heparinske pumpe sastavni je dio mnogih tehničkih uređaja za provođenje plazmafereze (1, 11).

Nuspojave postupka plazmafereze uključuju:

- pneumotoraks,
- hipotenziju,
- hipokalcemiju i septikemiju,
- plućnu emboliju,
- krvarenje iz područja CVK,
- opstrukciju u CVK,
- anemiju,
- trombocitopeniju i poremećaj koagulacijskih parametara (16).

Moguće komplikacije povezane s korištenjem CVK, antikoagulansa ili nadomjesnih tekućina moraju se uzeti u obzir, osobito kada postoje mogućnost provođenja alternativnih tretmana. Citrat primijenjen u svrhu antikoagulacije ili kao dio svježe smrznute plazme može dovesti do hipokalcemije ili promjena u acidobaznoj homeostazi (metabolička acidoza koja je posljedica razgradnje bikarbonata). Simptomi hipokalcijemije uključuju parestezije, grčeve mišića i u teškim slučajevima mogu se javiti srčane aritmije. Ponovljeni tretmani

plazmafereze s dodavanjem albumina mogu dovesti do smanjenja faktora zgrušavanja i imunoglobulina, povećavajući rizik od krvarenja i infekcija. Štetni učinci koji su povezani sa središnjim venskim pristupom su infekcija i septikemija, tromboza i pneumotoraks. Ako se koriste tehnike filtracije, može doći do hemolize i hipotenzije. Iako iznimno rijedak, postoji rizik od prijenosa virusa zamjenom svježe zamrznute plazme (1, 3, 11).

#### **4.2.1. Uloga medicinske sestre**

Uloga medicinske sestre u plazmaferezi dobro je definirana i uključuje kliničke, obrazovne, edukativne i savjetodavne aspekte. Medicinska sestra je odgovorna za:

- pripremu bolesnika, pribora i opreme za izvođenje postupka plazmafereze,
- izvođenje postupka s odgovarajućom opremom,
- educiranje i informiranje bolesnika kako bi se osiguralo njegovo razumijevanje postupka,
- praćenje postupka,
- praćenje i procjenu statusa bolesnika,
- pružanje podrške bolesniku,
- komunikaciju s liječnikom koji ordinira postupak,
- praćenje vitalnih znakova tijekom provođenja postupka,
- dokumentiranje cjelokupnog procesa (17).

Medicinska sestra je uključena u cjelokupni proces, koji uključuje razdoblje prije provođenja, tijekom i nakon provođenja postupka plazmafereze. Prije početka postupka medicinska sestra provodi procjenu bolesnika, koja uključuju:

- ispravnu identifikaciju bolesnika,
- dobivanje pisanog informiranog pristanka za provođenje postupka,
- uvid u rezultate laboratorijskih pretraga,
- pripremu uređaja za plazmaferezu,
- pripremu potrebne opreme za provođenje postupka plazmafereze,
- informiranje bolesnika o cjelokupnom procesu,
- provjeru da li je bolesnik razumio dane informacije o postupku,
- fizičku procjenu bolesnika,

- mjerenje težine i određivanje indeksa tjelesne mase,
- mjerenje i kontrola vitalnih znakova (krvnog tlaka, otkucaja srca, temperature, disanja i razine kisika),
- procjenu razine svijesti,
- procjenu vaskularnog pristupa,
- procjenu izvanstaničnog i unutarstaničnog volumena bolesnika (17).

Medicinska sestra procjenjuje volumen nadomjesne plazme prije provođenja postupka, koji je povezan s tjelesnom težinom i indeksom tjelesne mase bolesnika i približnom procjenom u odnosu na odraslu dob od 50 ml/kg. Također, primjenjuje antikoagulantnu profilaksu, koja se temelji na procjeni općeg stanja bolesnika i prisutnom riziku od krvarenja. Antikoagulansi se primjenjuju kako bi se spriječila koagulacija unutar membrane. Primijeniti se mogu niskomolekularni heparini ili citrati, u dozi koju ordinira liječnik (5).

Postavljanje protoka krvi, ukupnog volumena plazme i postavke postotka krvi u plazmi. Preporučeni protok je od 12 ml/min do 150 ml/min kako bi se postigla najveća učinkovitost postupka. Medicinska sestra na ukupni izračunati volumen plazme treba dodati maksimalno 200 ml kristaloidne tekućine, koja se primjenjuje u svrhu ispiranja na kraju postupka, a što osigurava vraćanje potpune količine albumina (5).

Prije početka postupka, medicinska sestra naređuje postavke na aparatu, a postupak ovisi o vrsti aparata i proizvođaču. Strojevi su napunjeni i pripremljeni s odabirom načina plazmafereze i napunjeni kristaloidnom tekućinom koristeći slično programiranje kao način konvektivnog čišćenja ili hemofiltracije, odnosno ne difuzni način hemodijafiltracije. Po završetku punjenja stroj će ponuditi postavke za označavanje ukupnog volumena za uklanjanje i zamjenu (zamijenjeno), a vremenski okvir za to se postiže postavljanjem stope izmjene po satu (5).

Na aparatu je potrebno postaviti postotak brzine protoka krvi za uklanjanje plazme. Transmembranski tlak je niži kod plazmafereze membranom i brzinom uklanjanja tekućine te zahtijeva mnogo nižu postavku alarma, u odnosu na postupak hemodijalize i hemodijafiltracije. Otkrivanje curenja krvi može biti problematično jer je uklonjena plazma tamna zbog čega senzor reagira na otkrivanje krvi u otpadnoj tekućini. Ovaj se alarm može ponovno kalibrirati u nekim strojevima tijekom plazmafereze, no kombinirani alarmi za pretjerano visoki transmembranski tlak (TMP) i otkrivanje curenja krvi (*blood leak*) ukazuju

na pojavu hemolize gdje se alarm ne bi trebao ponovno kalibrirati, već se postupak prekida. Medicinska sestra treba pravovremeno prepoznati znakove i simptome hemolize, te obavijestiti liječnika o prekidu postupka (5).

Tijekom provođenja postupka plazmafereze, medicinska sestra obavezno slijedi smjernice za plazmaferezu kako bi izvela postupak na ispravan način i istovremeno minimizirala rizik od razvoja komplikacija (16). Medicinske sestre u JIL-u provode postupak plazmafereze korištenjem znanja i vještina, što je postupak koji se najčešće provodi u specijaliziranim ustanovama i od strane dodatno educiranih medicinskih sestara. Provođenje postupka smatra se sigurnim, no rizik od komplikacija i nuspojava postoji, stoga je kontinuirano praćenje bolesnika tijekom postupka nužno u sprječavanju istih (5).

Postupak plazmafereze je individualan, a ovisi o:

- metodi provođenja,
- brzini protoka krvi,
- količini tekućine koja se nadomješta,
- duljini trajanja postupka,
- općem stanju bolesnika, osnovnoj bolesti,
- pridruženim komorbiditetima bolesnika (5).

Provođenje postupka plazmafereze u JIL-u se definira kao kompleksan i napredan postupak, koji zahtjeva visoku stručnost, razvijene sposobnosti planiranja i vještine rada u timu. Timski pristup i organizacija rada uključuju raspodjelu zadataka članovima tima, organizaciju rada medicinskih sestara, razvijenu svijest o određivanju najboljeg vremena trajanja postupka s obzirom na lijekove koje bolesnik uzima tijekom dana, optimalno održavanje stabilnosti elektrolita i acidobaznog statusa, te hemodinamsko praćenje i podršku bolesniku. Navedeno se postiže isključivo timskom suradnjom, razmjenom znanja, praćenjem smjernica i protokola, te kvalitetnim vođenjem dokumentacije (5).

Preporuke za provođenje postupka plazmafereze kod neuroloških bolesnika uključuju:

- vrijeme početka – preporučuje se započeti i provesti postupak tijekom dana, a vrijeme trajanja postupka bi trebalo biti rijekom jedne smjene medicinskih sestara
- organizacija medicinskih sestara – provođenje postupka plazmafereze u JIL-u zahtjeva visoku razinu znanja, vještina, iskustva i razumijevanja postupka, stoga se preporučuje da u smjeni bude minimalno jedna medicinska sestra koja posjeduje sve navedene karakteristike,
- raspodjela zadataka – u odnosu na specifična znanja i vještine medicinske sestre
- određivanje najboljeg vremena trajanja postupka s obzirom na lijekove koje bolesnik uzima tijekom dana – plazmafereza uklanja veće molekule i proteine iz plazme, što znači da se lijekovi koje bolesnik uzima također uklanjaju iz organizma tijekom provođenja postupka, stoga se preporučuje da bolesnik uzima lijekove nakon provedenog postupka plazmafereze,
- održavanje optimalne razine elektrolita – uključuje praćenje laboratorijskih nalaza, te nadoknadu elektrolita za koje se utvrdi da su ispod optimalnih vrijednosti,
- održavanje hemodinamske stabilnosti – promjena u volumenu tekućine izlaže bolesnika riziku od hemodinamske nestabilnosti, što posljedično može zahtijevati primjenu vazopresora, koji se primjenjuju u slučaju potrebe i prema nalogu liječnika,
- održavanje acidobaznog statusa – nužno je praćenje jer kod bolesnika prilikom provođenja postupka plazmafereze može doći do poremećaja acidobaznog statusa i biokemijske nestabilnosti (5).

Medicinska sestra je zadužena za održavanje najvišeg higijenskog standarda koji se mora kontinuirano održavati cijelo vrijeme u jedinici za plazmaferezu, a svi članovi tima su odgovorni za osiguravanje usklađenosti higijenskog standarda s protokolima ustanove. Svi članovi tima moraju poznavati svoje vlastite odgovornosti u održavanju higijene prostora, jer se na taj način sprječava rizik od širenja infekcije. U procesu rada medicinske sestre i svi članovi tima trebaju se pridržavati aseptičkih pravila rada kod provođenja svih invazivnih i neinvazivnih postupaka kod bolesnika (18).

Tijekom rada svi djelatnici moraju koristiti osobnu zaštitnu opremu (OZO), koja uključuje zaštitnu masku, kapu, rukavice i ogrtač. U procesu rada važno je održavati higijenu ruku prema smjernicama, što se smatra najvažnijom pojedinačnom preventivnom mjerom u sprječavanju infekcije (16). Pravilna higijena ruku se provodi prema smjernicama Centra za

prevenciju i kontrolu bolesti (engl. *Centers for Disease Control and Prevention, CDC*), koje su opisane pod nazivom „Mojih pet koraka za higijenu ruku“ (18) i prikazane su na slici 4.4.



Slika 4.4. „Mojih pet trenutaka za higijenu ruku“ (18)

Osim održavanja higijene prostora i osoblja, medicinske sestre moraju educirati bolesnike o važnosti održavanja osobne higijene i izbjegavanja kontakta sa osobama koje boluju od infektivnih bolesti, pri čemu se posebno naglašavaju infekcije gornjih dišnih putova. Kako bi se spriječile infekcije povezane sa CVK važno je osigurati da se isti koristi samo u svrhu provođenja plazmafereze, a ne u svrhu primjene drugih otopina i lijekova ili krvi i krvnih derivata. Također, pri svakom postupanju s CVK medicinska sestra treba primjenjivati pravila aseptičnog rada, te pratiti mjesto insercije CVK kako bi na vrijeme uočila prve znakove i simptome infekcije. Ovi znakovi i simptomi mogu uključivati pojavu promjena na mjestu insercije i okolnog područja (crvenilo, edem, oštećenje kože), toplinu na dodir i pojavu sekrecije. Svaki znak i simptom koji može ukazivati na infekciju potrebno je dokumentirati i prijaviti liječniku kako bi se pravovremenom reakcijom spriječilo razvoj



komplikacija i neželjeni ishodi. O navedenom je potrebno educirati bolesnika, te mu ukazati na postojanje rizika od infekcije i objasniti mu važnost pravovremenog prepoznavanja prvih znakova i simptoma (17).

Medicinska sestra zadužena je za izuzimanje uzoraka za laboratorijsku analizu, koji se izuzimaju prije početka provođenja postupka. Prije izuzimanja uzoraka medicinska sestra treba bolesnika upoznati s postupkom i uspostaviti periferni venski put, jer se CVK koristi isključivo za plazmaferezu. Laboratorijske pretrage koje se provode određene su od strane liječnika, a medicinska sestra odgovorna je za ispravnost uzorka, transport u odgovarajući laboratorij te prikupljanje i dokumentiranje rezultata provedene laboratorijske analize (17).

Prije priključivanja bolesnika na uređaj za plazmaferezu, medicinska sestra treba provjeriti prohodnost CVK, te provesti kontrolu uređaja. Uređaj za plazmaferezu omogućuje praćenje slijedećih komponenti koje su ključne u provođenju plazmafereze:

- krvni tlak,
- arterijski tlak u sistemu,
- venski tlak u sistemu,
- zrak u sistemu,
- curenje krvi,
- volumen koji je skinut,
- volumen koji se dodan,
- količina korištenog antikoagulansa,
- proteklo vrijeme plazmafereze (17).

Medicinska sestra je odgovorna za praćenje i evidentiranje navedenih parametara i komponenti, te mjerenje vitalnih funkcija u intervalima od jednog sata ili češće ako je bolesnik hemodinamski nestabilan (17, 19).

Edukacija bolesnika ključna je komponenta u radu medicinske sestre s bolesnicima koji se liječe plazmaferezom. Medicinske sestre trebaju pomoći bolesniku da se suoči s negativnim aspektima liječenja, da prihvate proces liječenja na pozitivan način i aktivno sudjeluju u planiranju i provođenju zdravstvene njege. Navedeno se može postići samo kroz kontinuiranu edukaciju, savjetovanje i pružanje psihološke podrške bolesniku. Razgovor i savjetovanje bolesnika povećava njegovu sigurnost, samoučinkovitost i odgovornost u

procesu liječenja, a znanje bolesnika o plazmaferezi utječe na smanjenje poteškoća povezanih s mentalnim zdravljem i posljedično utječe na postizanje pozitivnih ishoda liječenja (19).

Učinkovito obrazovanje bolesnika i povećanje motivacije bolesnika za sudjelovanjem u procesu skrbi postiže se:

- provođenjem kontinuiranih edukacija,
- primjenom učinkovitih metoda komunikacije,
- stvaranjem prijateljskog odnosa temeljenog na povjerenju,
- individualiziranom procjenom potreba i preferencija bolesnika,
- uključivanjem bolesnika u donošenje odluka,
- poticanjem bolesnika na aktivno sudjelovanje u procesu skrbi,
- slušanjem bolesnika bez kritiziranja i predrasuda,
- davanjem odgovora na sva postavljena pitanja od strane bolesnika
- pružanjem podrške i pomoći bolesniku,
- stvaranjem pozitivnog odnosa s obitelji bolesnika (17, 19).

Uloga medicinske sestre kao edukatora uključuje poučavanje i informiranje bolesnika i njegove obitelji o upravljanju zdravstvenim stanjem i o načinima na koje postići kontrolu nad pojavom simptoma. Medicinska sestra bolesnika treba upoznati sa učinkovitim strategijama suočavanja, koje također trebaju biti usmjerene na psihosocijalne probleme koji se mogu javiti nakon postavljanja dijagnoze neurološke bolesti. Edukacija ove populacije bolesnika usmjerena je na neposredne i dugoročne komplikacije liječenja s ciljem postizanja što najboljih mogućih rezultata fizičke, psihičke i socijalne rehabilitacije (5, 19).

Uloga medicinske sestre u psihološkoj podršci neurološkom bolesniku koji se liječi plazmaferezom od velike je važnosti. Educirana medicinska sestra poznaje načine na koje može bolesniku pružiti psihološku i emocionalnu podršku kroz pružanje individualizirane skrbi, interpersonalnu komunikaciju, razvoj međusobnog povjerenja, pružanje pouzdanih i točnih informacija i kroz individualna savjetovanja. Medicinska sestra kao edukator ima mogućnost poticati bolesnika da razvija pozitivnu percepciju života i pomaže mu u stvaranju i održavanju odnosa s drugima kroz stvaranje mreže podrške i uključivanje obitelji u proces skrbi. Medicinska sestra također pomaže bolesniku da prilagodi svoje životne navike

liječenju, te da prihvati liječenje na način da isto ne utječe negativno na njegovu kvalitetu života. Kod bolesnika je važno potaknuti motivaciju i poticati ga na stjecanje što veće moguće razine samostalnosti u svakodnevnom životu, koja ovisi o razini neurološkog oštećenja i načinu suočavanja s procesom liječenja. U slučaju potrebe medicinska sestra treba bolesniku osigurati profesionalnu psihološku pomoć, te ga potaknuti da istu prihvati (5, 19, 20).

Područje komunikacije u odnosu s bolesnikom, obitelji i okolinom je područje od velikog značaja u svim područjima sestrinske prakse, pa tako i u području liječenja neuroloških bolesnika plazmaferezom. Medicinske sestre odgovorne su za primanje i pružanje informacija bolesniku i njihovim obiteljima, što zahtjeva razvijene komunikacijske vještine. Informacije koje medicinske sestre pružaju bolesniku su često složene, no ako se prenesu na empatičan način, uz pokazivanje razumijevanja, suosjećanja i povjerenja, povećava se suradljivost bolesnika u procesu liječenja. Kroz slušanje bolesnika, medicinskih sestara i može prepoznati izazove s kojima se bolesnik suočava u procesu liječenja plazmaferezom. Bolesnici kod kojih se primjenjuje ova terapijska metoda zahtijevaju kontinuirano praćenje, a kroz cijeli proces liječenja mora im se pružiti podrška, te osigurati zadovoljavanje potreba svih aspekata skrbi. U komunikaciji s bolesnikom potrebno je osigurati ugodnu okolinu, privatnost i mir, jer na taj način se stvara okruženje u kojemu bolesnik može bez ustručavanja podijeliti svoju priču i poteškoće s kojima se suočava. Uzimajući u obzir da je komunikacija vještina koja se može naučiti, iz ove domene pružanja skrbi može se uočiti potreba za kontinuiranom edukacijom i usavršavanjem medicinskih sestara (5, 19).

#### **4.2.2. Kontinuirana edukacija i usavršavanje medicinskih sestara**

Medicinske sestre koje provode postupak plazmafereze moraju biti svjesne važnosti kontinuiranog razvoja sestrinske profesije, tehnološkog napretka i razvoja medicine, te važnosti kontinuirane edukacije i usavršavanja u području liječenja neuroloških bolesnika plazmaferezom. Kontinuirana edukacija o plazmaferezi može se provoditi na različite načine, koji uključuju pohađanje seminara, kongresa, simpozija i stručnih usavršavanja iz ovog područja sestrinske skrbi. Sudjelovanje u sveobuhvatnim obrazovnim, edukacijskim i znanstvenim programima i kontinuirano obnavljanje i širenje znanja i vještina o novim tehnikama nužno je kako bi se proces liječenja plazmaferezom odvijao prema najnovijim

smjernicama, preporukama i protokolima. Medicinske sestre trebaju kontinuirano obnavljati znanja o liječenju plazmaferezom, koje se temelji na dokazima brojnih istraživanja, a koja su objavljena i dostupna medicinskim sestrama. Zdravstvene ustanove trebaju medicinskim sestrama omogućiti pristup stručnoj literaturi, te im osigurati dostupnost stručnih knjiga, časopisa i udžbenika, što potiče provođenje sestrinske prakse temeljene na dokazima (17). U procesu kontinuirane edukacije i usavršavanja medicinske sestre trebaju razviti svijest o važnosti timskog rada, međusobne suradnje i dobre komunikacije u odnosu prema bolesniku i njegovoj obitelji, te prema svim članovima tima koji sudjeluju u procesu skrbi za neurološkog bolesnika koji se liječi plazmaferezom (18).

Osim kontinuiranog učenja kroz sudjelovanje u edukativnim i obrazovnim programima, medicinske sestre svoje vještine i znanje mogu razvijati kroz sudjelovanje u istraživanjima vezanim za plazmaferezu. Kroz istraživanja u suradnji s drugim profesionalcima medicinske sestre imaju mogućnost podijeliti svoje znanje, vještine i iskustvo, a isto tako imaju priliku učiti od drugih, što je od velike važnosti kada se govori o složenim metodama liječenja. Provođenje istraživanja medicinskim sestrama omogućuje prikupljanje, analizu i sintezu podataka, te procjenu postupaka koji se provode, a koji mogu poboljšati ukupnu kvalitetu neuroloških bolesnika koji se liječe plazmaferezom. Rezultati istraživanja u praksi dostupni su zdravstvenim djelatnicima koji sudjeluju u cjelokupnom procesu skrbi, a isti im daju relevantne dokaze o novim praksama i mogućnostima pružanja sestrinske skrbi ovoj populaciji bolesnika (17, 18).

### **4.3. Zdravstvena njega**

Zdravstvena njega neuroloških bolesnika kod primjene plazmafereze prvenstveno zahtjeva procjenu bolesnika, njegova stanja i potencijalnih rizičnih čimbenika koji mogu dovesti do razvoja komplikacija povezanih s dijagnostičkim postupkom. Kod neuroloških bolesnika medicinska sestra procjenjuje:

- respiratorni status,
- razinu snage i slabosti mišića,
- sposobnost žvakanja i gutanja,
- sposobnost govora,
- razinu umora i brzinu umora,

- razinu pokretljivosti bolesnika,
- samostalnost bolesnika u provođenju postupaka samozbrinjavanja,
- samostalnost bolesnika u provođenju aktivnosti svakodnevnog života,
- razinu anksioznosti i tjeskobe (pružiti podršku i razgovarati s bolesnikom kako bi se razina anksioznosti i tjeskobe smanjila)
- prohodnost venskog pristupa (procijeniti rizik za infekciju ili postojanje znakova i simptoma infekcije),

Tijekom provođenja postupka plazmafereze kod neuroloških bolesnika potrebno je prepoznati prisutne probleme zdravstvene njege, te provesti ciljane intervencije u svrhu suzbijanja ili minimiziranja istih. Najčešći problemi koji se mogu prepoznati su:

- visok rizik za infekciju,
- anksioznost, strah, tjeskoba, nemir,
- nisko samopouzdanje i samopoštovanje,

#### **4.3.1. Rizik od infekcije (povezan s centralnim venskim kateterom)**

Za vrijeme provođenja postupka medicinska sestra treba prvenstveno voditi računa o venskom pristupu, te osigurati prohodnost i utvrditi postoje li znakovi i simptomi infekcije povezane s CVK. Ovi znakovi i simptomi mogu uključivati crvenilo, oteklinu, promjene kože okolnog područja, svrbež i pojavu sekrecije na mjestu insercije CVK. Navedeno zahtjeva kontinuirano praćenje i procjenu, te planiranje i provođenje intervencija u svrhu postizanja željenog cilja zdravstvene njege (20).

Kod svakog bolesnika koji ima postavljen CVK rizik od infekcije je povišen, prema čemu se može formulirati sestrinska dijagnoza:

- Visok rizik za infekciju u/s centralnim venskim kateterom 2° plazmafereza.

Utvrđivanjem navedenog problema i nakon formulirane sestrinske dijagnoze, može se postaviti sljedeći cilj:

- Kod bolesnika neće doći do razvoja infekcije povezane s centralnim venskim kateterom.

Kako bi se spriječio razvoj infekcije povezane sa CVK, medicinska sestra treba provoditi slijedeće:

- pripremu bolesnika, pribora i okoline prije bilo kakvog postupanja sa CVK,
- pripremu materijala koji je potreban za njegu CVK posložiti redoslijedom koji se koristi,
- voditi računa o sterilnosti materijala i mogućnosti kontaminacije u slučaju nepoštivanja pravila rada,
- održavati higijenu ruku prema protokolu u svakom koraku postupka (počevši od pripreme bolesnika, pribora i prostora),
- pridržavati se pravila aseptičnog rada,
- koristiti aseptične tehnike pri svakom postupanju sa CVK i tijekom provođenja njege CVK,
- koristiti osobnu zaštitnu opremu tijekom rada sa CVK i tijekom provođenja postupka plazmafereze,
- voditi računa o načinu skidanja obloge, dezinfekciji i sušenju područja insercije CVK kako bi se izbjegla oštećenja i pomicanje CVK,
- pri svakom skidanju obloge procijeniti mjesto insercije CVK,
- utvrditi da li postoje znakovi i simptomi infekcije, a u slučaju postojanja istih, promjene i zapažanja prijaviti liječniku, te potom provesti ordinirane postupke (primjena antibiotske terapije, lokalna primjena antibiotske kreme ili masti),
- pratiti vitalne znakove,
- pravovremeno uočiti odstupanja od optimalnih vrijednosti vitalnih znakova (poseban naglasak se stavlja na tjelesnu temperaturu, čija vrijednost raste kod postojanja infektivnog procesa),
- postaviti čistu oblogu na način da ljepljivi dio ne prelazi preko istog mjesta kao prethodni puta, što sprječava iritaciju kože i razvoj oštećenja koji posljedično može rezultirati pojavom infekcije,
- dokumentirati sve provedene postupke, zapažanja i ishode (20).

Nakon provedenih intervencija postiže se slijedeći ishod:

- Kod bolesnika nije došlo do razvoja infekcije povezane s centralnim venskim kateterom.

### 4.3.2. Anksioznost

Jedna od važnih uloga medicinske sestre i procesu skrbi za neurološkog bolesnika koji se liječi plazmaferezom je edukacija i informiranje bolesnika o postupku, komplikacijama i načinu kako pravovremeno prepoznati znakove i simptome koji mogu ukazivati na razvoj komplikacija povezanih s postupkom. Tijekom postupka medicinska sestra trebaju osigurati okruženje u kojemu će se bolesnik osjećati sigurno i ugodno tijekom provođenja postupka. Medicinske sestre pomažu bolesniku i osiguravaju podršku u procesu prilagodbe na liječenje plazmaferezom. Navedeno obuhvaća razgovor, aktivno slušanje, suosjećanje i pokazivanje empatije i razumijevanja (19).

Također, važno je napraviti procjenu psihosocijalnih potreba bolesnika, te mu predložiti da se uključi u grupe podrške i prihvati pomoć stručne osobe ako se to smatra potrebnim. Najveću pozornost kada se govori o provođenju postupaka kod neuroloških bolesnika koji se liječe plazmaferezom potrebno je usmjeriti na bolesnika kod kojih postoje naznake anksioznosti, depresije, nedostatka znanja, socijalne izolacije i potpune ovisnosti o pomoći drugih osoba (19).

Kada se govori o problemu anksioznosti kod neuroloških bolesnika koji se liječe plazmaferezom, mogu se postaviti slijedeće sestrinske dijagnoze:

- Anksioznost u/s terapijskim postupkom 2° plazmafereza što se očituje tjeskobom.
- Anksioznost u/s ishodom liječenja 2° plazmafereza što se očituje nervozom i strahom.
- Anksioznost u/s nedostatka znanja 2° plazmafereza to se očituje postavljanjem učestalih pitanja, verbalizacijom nesigurnosti, tjeskobe, nemira i straha.

Ciljevi:

- Bolesnik će razumjeti važnost postupka plazmafereze.
- Bolesnik će se pozitivno suočiti s tjeskobom.
- Bolesnik će neće biti nervozan
- Bolesnik će pokazati smanjenu razinu straha.
- Bolesnik će pokazati specifična znanja o plazmaferezi.

Intervencije koje se provode trebaju biti planirane u odnosu na postavljene ciljeve. Medicinske sestre imaju važnu ulogu u skrbi za bolesnike s anksioznošću razvijanjem

individualiziranih planova zdravstvene njege koji uključuju procjenu simptoma, emocionalnu podršku, tehnike opuštanja, edukaciju o suočavanju i promicanje opće dobrobiti bolesnika. Ove intervencije imaju za cilj poboljšati sposobnost bolesnika u upravljanju tjeskobom i poboljšati njihovo fizičko i emocionalno zdravlje.

Intervencije koje se provode uključuju:

- procjenu straha, tjeskobe i mehanizama suočavanja s anksioznošću,
- utvrđivanje načina na koji bolesnik percipira anksioznost,
- poticanje bolesnika na verbalizaciju osjećaja,
- osiguravanje dovoljne količine vremena za razgovor, tijekom kojega je potrebno pokazati razumijevanje, suosjećanje i empatiju,
- izgradnju profesionalnog odnosa temeljenog na povjerenju,
- procjenu utjecaja anksioznosti na svakodnevno funkcioniranje bolesnika,
- edukaciju bolesnika o neurološkoj bolesti i postupku plazmafereze,
- edukaciju bolesnika o komplikacijama plazmafereze, kako ih prepoznati i spriječiti, što razvija osjećaj sigurnosti i smanjuje razinu anksioznosti bolesnika,
- korištenje tehnike opuštanja i poticati bolesnika na komunikaciju,
- upoznavanje bolesnika s novom okolinom, zdravstvenim i nezdravstvenim osobljem i drugim bolesnicima,
- osiguravanje mira i ugodne okoline,
- poticanje bolesnika na pozitivno razmišljanje
- poučavanje bolesnika pozitivnim tehnikama suočavanja s anksioznošću,
- poticanje bolesnika na identificiranje čimbenike koji dovode do anksioznosti,
- primjenjivanje farmakološke terapije prema nalogu liječnika,
- dokumentiranje svih učinjenih postupaka i učinkovitosti istih (21).

Ishodi:

- Bolesnik razumije važnost postupka plazmafereze.
- Bolesnik se pozitivno suočava s tjeskobom.
- Bolesnik pokazuje smanjenu razinu nervoze
- Bolesnik pokazuje smanjenu razinu straha.
- Bolesnik pokazuje specifična znanja o plazmaferezi.



### 4.3.3. Nisko samopouzdanje

Kod neuroloških bolesnika koji se liječe plazmaferezom može doći do smanjenja samopouzdanja koje se povezuje s promjenom fizičkog izgleda i centralnim venskim kateterom, koji narušava tjelesni izgled bolesnika. Smanjeno samopouzdanje također može biti rezultat nepredvidivosti neurološke bolesti, što dovodi do bespomoćnosti i osjećaja gubitka kontrole nad životom. Fizički i kognitivni simptomi neurološke bolesti mogu utjecati na sposobnost bolesnika da obavlja svakodnevne aktivnosti, održava društvene odnose i slijedi svoje interese, što također može pridonijeti osjećaju izoliranosti i niskog samopoštovanja (22).

Sestrinske dijagnoze povezane s niskim samopouzdanjem:

- Nisko samopouzdanje u/s promjenom fizičkog izgleda 2° centralni venski kateter, što se očituje gubitkom interesa bolesnika za sudjelovanje u društvenim aktivnostima.
- Nisko samopouzdanje u/s kognitivnim deficitom 2° kronična neurološka bolest, što se očituje osjećajem bespomoćnosti i gubitka kontrole.

Ciljevi koji se mogu postaviti u odnosu na formuliране sestrinske dijagnoze:

- Bolesnik će pokazati veću razinu samopouzdanja.
- Bolesnik će pokazati motivaciju za sudjelovanje u društvenim aktivnostima.
- Bolesnik se neće osjećati bespomoćno i steći će osjećaj kontrole.

Intervencije koje medicinska sestra provodi u svrhu ostvarenja postavljenih ciljeva i željenih ishoda uključuju:

- procjenu ponašanja bolesnika,
- procjenu interakcije između bolesnika i drugih osoba, uključujući bliske osobe, zdravstveno i nezdravstveno osoblje i druge bolesnike,
- procjenu strategija suočavanja koje bolesnik koristi u suočavanju s neurološkom bolešću i prihvaćanjem terapijskog postupka plazmafereze,
- uspostavljanje profesionalnog odnosa temeljenog na povjerenju,
- pružanje točnih informacija i edukaciju bolesnika o bolesti i postupku plazmafereze,

- pružanje psihološke podrške bolesniku i poticanje na prihvaćnje psihološke pomoći od strane stručne osobe (razgovor sa psihologom),
- poticanje bolesnika na pozitivno razmišljanje,
- poticanje bolesnika na verbalizaciju osjećaja i izražavanje emocija,
- poticanje bolesnika na povećanje razine samopouzdanja,
- poticanje bolesnika na sudjelovanje u društvenim aktivnostima i održavanje kontakata,
- poticanje bolesnika na preuzimanje odgovornosti i postavljanje planova za budućnost,
- pružanje pomoći bolesniku u identificiranju čimbenika koji dovode do razvoja osjećaja gubitka kontrole i bespomoćnosti (22).

Ishodi:

- Bolesnik pokazuje veću razinu samopouzdanja.
- Bolesnik pokazuje motivaciju za sudjelovanje u društvenim aktivnostima.
- Bolesnik se ne osjeća bespomoćno i stekao je osjećaj kontrole.

## 5. ZAKLJUČAK

Neurološki poremećaji čine najveću skupinu indikacija za provođenje liječenja postupkom plazmafereze. Plazmafereza se smatra učinkovitom terapijskom metodom u poboljšanju prijenosa neuromuskularnog spoja, mišićne snage, refleksa i motoričke izvedbe bolesnika. Postupak se provodi u odnosu na procjenu indikacija i kontraindikacija, te koristi u odnosu na štetnost, o čemu također ovisi i učestalost provođenja postupka. Uloga medicinske sestre u procesu plazmafereza je višestruka i istaknuta u kliničkim, obrazovnim, edukacijskim i savjetodavnim aspektima skrbi. Medicinska sestra ima značajnu ulogu u provođenju postupka plazmafereze, a ista se posebno ističe u procesu edukacije bolesnika i njegove obitelji o postupku, komplikacijama i načinu sprječavanja istih. Medicinska sestra priprema bolesnika, opremu, pribor i prostor prije provođenja postupka, provodi postupak prema smjernicama za plazmaferezu, a istovremeno provodi sve postupke s ciljem sprječavanja pojave komplikacija koje se mogu razviti tijekom i nakon postupka.

## 6. LITERATURA

1. Gatoor VA, Jose K, Saifudheen K, Musthafa M. Plasmapheresis in neurological disorders: Experience from a tertiary care hospital in South India. *Ann Indian Acad Neurol.* 2015;18(1):15-9.
2. Sergent SR, Ashurst JV. Plasmapheresis. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
3. Cervantes CE, Bloch EM, Sperati CJ. Therapeutic Plasma Exchange: Core Curriculum 2023. *Am J Kidney Dis.* 2023;81(4):475-92.
4. Hall CP, Lightfoot JK. Exchange Transfusion. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
5. Baldwin I, Todd S. Therapeutic plasma exchange in the intensive care unit and with the critically ill, a focus on clinical nursing considerations. *J Clin Apher.* 2022;37(4):397-404.
6. Castro D, Martin Lee LAM, Bhutla BS. Femoral Vein Central Venous Access. Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
7. Kaplan AA. Therapeutic plasma exchange: core curriculum 2008. *Am J Kidney Dis.* 2008;52(6):1180-96.
8. Janssens ME, Walkelin S. Centrifugal and Membrane Therapeutic Plasma Exchange – A Mini-review. *Eur Oncol Haematol.* 2018;14(2):105-9.
9. Osman C, Jennings R, El-Ghariani K, Pinto A. Plasma exchange in neurological disease. *Pract Neurol.* 2020;20(2):92-9.
10. Cortese I, Chaudhry V, Cantor F, Cornblath DR, Rae-Grant A. Evidence-based guideline update: Plasmapheresis in neurologic disorders. Report of the Therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology.* 2011;76(3):e318207b1f6.
11. Lehmann HC, Hartung HP, Hetzel GR, Stuve O, Kieseier BC. Part 1: Rationale and Treatment of Inflammatory Central Nervous System Disorders. *Arch Neurol.* 2006;63(7):930-5.
12. Padmanabhan A, Connelly-Smith L, Aqui N, Balogun RA, Klinger R, Meyer E, i sur. Guidelines on the Use of Therapeutic Apheresis in Clinical Practice - Evidence-Based Approach from the Writing Committee of the American Society for Apheresis: The Eighth Special Issue. *J Clin Apher.* 2019;34(3):171-354.

13. Sanjay R, Flanagan J, Sodano D, Gorson KC, Ropper AH, Weinstein R. The acute phase reactant, fibrinogen, as a guide to plasma exchange therapy for acute Guillain-Barré syndrome. *J Clin Apher.* 2006;21(2):105-10.
14. Kumar R, Birinder SP, Gupta S, Singh G, Kaur A. Therapeutic plasma exchange in the treatment of myasthenia gravis. *Indian J Crit Care Med.* 2015;19(1):9-13.
15. Strasser E. Principles of Therapeutic Apheresis in Neurological Disease. *Transf Med Hemother.* 2023;50(2):88-97.
16. Karaca S, Kozaoglu I, Goksel BK, Karatas M, Tan M, Yerdelen VD, i sur. Therapeutic Plasma Exchange in Neurologic Diseases: An Experience with 91 Patients in Seven Years. *Noro Psikiyatrs Ars.* 2014;51(1):63-8.
17. Gerogianni SK, Panagiotou MC, Grapsa EI. The Role of Nurses in Therapeutic Plasma Exchange Procedure. *Int j Caring Sci.* 2015;8(1):194-200
18. Kalenić S, Budimir A, Bošnjak Z, Acketa L, Belina D, Benko I, i sur. Smjernice za higijenu ruku u zdravstvenim ustanovama. *Liječ Vjesn.* 2011;133(5-6):0-0.
19. Ahmed HFAS, Mohamed HS, Abd-Elsalam SN, Abdellatif AAE. Needs Assessment for Patients Undergoing Plasmapheresis: Suggested Guidelines. *EJHC.* 2022;13(4):65-79
20. Care of Your Central Venous Catheter. Hilman Cancer Center; 2022. Dostupno na: <https://hillman.upmc.com/patients/community-support/education/miscellaneous/care-your-central-venous-catheter> (Datum pristupa: 29.5.2013.)
21. Wayne G. Anxiety & Fear Nursing Care Plan and Management. Nurseslabs; 2023. Dostupno na: <https://nurseslabs.com/anxiety/> (Datum pristupa: 5.6.2023.)
22. Vera M. 7 Multiple Sclerosis Nursing Care Plans. Nurseslabs; 2023. Dostupno na: <https://nurseslabs.com/multiple-sclerosis-nursing-care-plans/> (Datum pristupa: 5.6.2023.)

## 7. OZNAKE I KRATICE

ACE – inhibitor angiotenzin-konvertirajućeg enzima

ACH – acetilkolinesterazs

CDC – Centar za prevenciju i kontrolu bolesti (engl. *Centers for Disease Control and Prevention*)

CVK – centralni venski katetera.

JIL – jedinica intenzivnog liječenja

L – litra

ml/kg – mililitra po kilogramu

OZO – osobna zaštitna oprema

SŽS – središnji živčani sustav

## 8. SAŽETAK

Terapijska izmjena plazme ili plazmafereza je tretman izbora kod mnogih neuroloških poremećaja. Većina neuroloških poremećaja koji se liječe terapijskom plazmaferezom povezana je s pretpostavljenim nenormalnim humoralnim imunološkim odgovorima, uključujući miasteniju gravis, kroničnu upalnu demijelinizirajuću polineuropatiju i Guillain-Barréov sindrom. Korištenje terapijske izmjene plazme u kritičnim situacijama može utjecati na očuvanje organa i organskih sustava i spasiti život bolesnika. Plazmafereza je postupak u kojem se krv ili plazma odvaja, uklanja i zamjenjuje koloidnom otopinom albumina i/ili donorske plazme kako bi se postigla eliminacija patološkog entiteta koji se nalazi u krvi. Postupak se provodi na odjelu intenzivnog liječenja (JIL), a obavlja ga medicinska sestra koja ima znanje, vještine i dodatnu edukaciju. Provođenje postupka uključuje rizik od razvoja komplikacija, što zahtjeva kontinuiranu procjenu bolesnika. Temeljni mehanizam postupka postiže se ili centrifugiranjem ili filtracijom pomoću polupropusnih membrana. Tijekom provođenja postupka kod neuroloških bolesnika potrebno je prepoznati prisutne probleme zdravstvene njege, te provesti ciljane intervencije u svrhu suzbijanja ili minimiziranja istih. Najčešći problemi koji se mogu prepoznati su visok rizik za infekciju, anksioznost, strah, tjeskoba, nemir, nisko samopouzdanje i samopoštovanje. Rješavanje navedenih problema postiže se adekvatnom procjenom, planiranjem i provođenjem postupaka zdravstvene njege.

**Ključne riječi:** neurološki bolesnik; plazmafereza; sestrinska skrb.

## 9. SUMMARY

Therapeutic plasma exchange or plasmapheresis is the treatment of choice for many neurological disorders. Most of the neurological disorders treated with therapeutic plasmapheresis are associated with presumed abnormal humoral immune responses, including myasthenia gravis, chronic inflammatory demyelinating polyneuropathy, and Guillain-Barré syndrome. The use of therapeutic plasma exchange in critical situations can affect the preservation of organs and organ systems and save the patient's life. Plasmapheresis is a procedure in which blood or plasma is separated, removed and replaced with a colloidal solution of albumin and/or donor plasma in order to achieve the elimination of a pathological entity present in the blood. The procedure is carried out in the intensive care unit (ICU) and is performed by a nurse who has the knowledge, skills and additional education. Carrying out the procedure involves the risk of developing complications, which requires continuous assessment of the patient. The basic mechanism of the procedure is achieved either by centrifugation or filtration using semi-permeable membranes. During the procedure in neurological patients, it is necessary to recognize the existing health care problems and implement targeted interventions to suppress or minimize them. The most common problems that can be identified are a high risk of infection, anxiety, fear, anxiety, restlessness, low confidence, and self-esteem. Solving the mentioned problems is achieved by adequate assessment, planning and implementation of health care procedures.

**Keywords:** neurological patient; nursing care; plasmapheresis.



## IZJAVA O AUTORSTVU ZAVRŠNOG RADA

Pod punom odgovornošću izjavljujem da sam ovaj rad izradio/la samostalno, poštujući načela akademske čestitosti, pravila struke te pravila i norme standardnog hrvatskog jezika. Rad je moje autorsko djelo i svi su preuzeti citati i parafraze u njemu primjereno označeni.

Mjesto i datum	Ime i prezime studenta/ice	Potpis studenta/ice
U Bjelovaru, <u>05.07.2023</u>	SONJA JEKUSIĆ VASIĆ	Sonja Jekusić Vasić

U skladu s čl. 58, st. 5 Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti, Veleučilište u Bjelovaru dužno je u roku od 30 dana od dana obrane završnog rada objaviti elektroničke inačice završnih radova studenata Veleučilišta u Bjelovaru u nacionalnom repozitoriju.

Suglasnost za pravo pristupa elektroničkoj inačici završnog rada u nacionalnom repozitoriju

SONJA JELUŠIĆ VASIĆ  
ime i prezime studenta/ice

Dajem suglasnost da tekst mojeg završnog rada u repozitorij Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu bude pohranjen s pravom pristupa (zaokružiti jedno od ponuđenog):

- a) Rad javno dostupan
- b) Rad javno dostupan nakon 20.08.2023 (upisati datum)
- c) Rad dostupan svim korisnicima iz sustava znanosti i visokog obrazovanja RH
- d) Rad dostupan samo korisnicima matične ustanove (Veleučilište u Bjelovaru)
- e) Rad nije dostupan.

Svojim potpisom potvrđujem istovjetnost tiskane i elektroničke inačice završnog rada.

U Bjelovaru, 05.07.2023

Sonja Jelusić Vasić  
potpis studenta/ice