

# Uloga medicinske sestre/tehničara u radu s hemodijaliziranim bolesnikom

---

Vladislavić, Ana

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split / Sveučilište u Splitu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:176:549288>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-18**

Repository / Repozitorij:



Sveučilišni odjel zdravstvenih studija  
SVEUČILIŠTE U SPLITU

[Repository of the University Department for Health Studies, University of Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U SPLITU  
Podružnica  
SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ  
SESTRINSTVA

**Ana Vladislavić**

**ULOGA MEDICINSKE SESTRE/TEHNIČARA U RADU S  
HEMODIJALIZIRANIM BOLESNIKOM**

**Završni rad**

Split, 2023.

SVEUČILIŠTE U SPLITU  
Podružnica  
SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ  
SESTRINSTVA

**Ana Vladislavić**

**ULOGA MEDICINSKE SESTRE/TEHNIČARA U RADU S  
HEMODIJALIZIRANIM BOLESNIKOM**

**THE ROLE OF NURSES IN THE TREATMENT OF A  
HEMODIALYZED PATIENT**

**Završni rad/Bachelor's Thesis**

Mentor:

**Nikša Siniša Matas, mag. med. techn**

Split, 2023

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

ZAVRŠNI RAD

Sveučilište u Splitu  
Sveučilišni odjel zdravstvenih studija  
Sestrinstvo

**Znanstveno područje:** Biomedicina i zdravstvo  
**Znanstveno polje:** Kliničke medicinske znanosti

**Mentor:** Nikša Siniša Matas, mag. med. techn

### ULOGA MEDICINSKE SESTRE/TEHNIČARA U RADU S HEMODIJALIZIRANIM BOLESNIKOM

Ana Vladislavić, 70072

**Sažetak:** Hemodijaliza je postupak nadomještanja bubrežne funkcije u završnom stadiju kronične bubrežne bolesti. Za provođenje hemodijalize, potrebno je pripremiti krvožilni pristup koji će zadovoljiti odgovarajući protok krvi kroz dijalizator koji je najvažnija sastavnica hemodijalize. Fizikalnim procesima ultrafiltracije, difuzije i konvekcije obavlja se proces pročišćavanja krvi kroz polupropusnu membranu. Cilj ovog rada je objasniti ulogu medicinske sestre/tehničara u postupku provođenja hemodijalize, nadgledanja postupka, pripremu bolesnika, prepoznavanje i rješavanje akutnih komplikacija tijekom postupka hemodijalize. Također, radom želimo ukazati na važnost medicinske sestre u edukaciji bolesnika o načinu života, prehrani i njezi krvožilnog sustava. S obzirom na kompleksnost hemodijalize kao postupka, utvrđuje se važnost dodatne edukacije medicinskih sestara/tehničara kako bi mogle skrbiti o bolesniku, znati prepoznati znakove i simptome akutnih komplikacija, tegobe bolesnika kod privikavanja na nov način života. Uloga medicinske sestre/tehničara, je od značajne važnosti, jer uspostavom kvalitetne suradnje s bolesnikom omogućava se poboljšanje kvalitete i produženje života.

**Ključne riječi:** edukacija; hemodijaliza; kronična bubrežna bolest; uloga medicinske sestre

**Rad sadrži:** 44 stranica, 29 literaturnih referenci

**Jezik izvornika:** hrvatski

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

### **BACHELOR THESIS**

**University of Split**  
**University Department for Health Studies**  
**Nursing**

**Scientific area:** Biomedicine and health  
**Scientific field:** Clinical medical sciences

**Supervisor:** Nikša Siniša Matas, mag. med. techn

### **THE ROLE OF NURSES IN THE TREATMENT OF A HEMODIALYZED PATIENT**

Ana Vladislavić, 70072

**Summary:** Hemodialysis is a procedure of replacing renal function in the final stage of chronic kidney disease. To carry out hemodialysis, it is necessary to prepare a circulatory approach that will meet the appropriate blood flow through a dialyzer, which is the most important component of hemodialysis. The physical processes of ultrafiltration, diffusion and convection carry out the process of purifying the blood through a semi-permeable membrane. The aim of this paper is to explain the role of nurses in the process of conducting hemodialysis, monitoring the procedure, preparing patients, identifying and solving acute complications during the hemodialysis procedure. Also, we want to point out the importance of nurses in educating patients about lifestyle, nutrition and care of the circulatory system. Considering the complexity of hemodialysis as a procedure, the importance of additional education of nurses / technicians is determined in order to be able to take care of the patient, know how to recognize the signs and symptoms of acute complications, problems of patients in getting used to a new way of life. The role of a nurse / technician is of significant importance because the establishment of quality cooperation with the patient extends his life and enables better life quality.

**Keywords:** education; hemodialysis; chronic kidney disease; the role of a nurse

**Thesis contains:** 44 pages, 29 references

**Original in:** Croatian

# SADRŽAJ

Sažetak: .....	I
Summary: .....	II
<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 ANATOMIJA BUBREGA</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 FIZIOLOGIJA BUBREGA</b> .....	<b>3</b>
<b>1.3 KRONIČNO BUBREŽNO ZATAJENJE</b> .....	<b>5</b>
<b>1.4 METODE NADOMJESNOG LIJEČENJA</b> .....	<b>8</b>
<b>1.4.1. Peritonealna dijaliza</b> .....	<b>8</b>
<b>1.4.2. Transplantacija</b> .....	<b>9</b>
<b>1.4.3. Hemodijaliza</b> .....	<b>10</b>
<b>1.5 KRVOŽILNI PRISTUP</b> .....	<b>11</b>
<b>1.5.1 Arteriovenska fistula AVF</b> .....	<b>11</b>
<b>1.5.2. Arteriovenski graft AVG</b> .....	<b>12</b>
<b>1.5.3 Centralni venski kateter</b> .....	<b>12</b>
<b>2. CILJ RADA</b> .....	<b>14</b>
<b>3. RASPRAVA</b> .....	<b>15</b>
<b>3.1 ULOGA MEDICINSKE SESTRE/TEHNIČARA U RADU S HEMODIJALIZIRANIM BOLESNIKOM</b> .....	<b>15</b>
<b>3.1.1 Priprema tretmana</b> .....	<b>15</b>
<b>3.1.2 Pokretanje tretmana</b> .....	<b>16</b>
<b>3.1.3 Promatranje tretmana</b> .....	<b>17</b>
<b>3.1.4 Završetak tretmana</b> .....	<b>18</b>
<b>3.2 RJEŠAVANJE AKUTNIH KOMPLIKACIJA TIJEKOM HEMODIJALIZE</b> .....	<b>19</b>
<b>3.2.1 Hipotenzija</b> .....	<b>19</b>
<b>3.2.2. Mučnina i povraćanje</b> .....	<b>20</b>
<b>3.2.3. Grčevi</b> .....	<b>20</b>
<b>3.2.3 Glavobolja</b> .....	<b>21</b>
<b>3.2.4 Bol u prsima i leđima</b> .....	<b>21</b>

3.2.5 Aritmije .....	21
3.2.6 Svrbež kože-pruritus .....	21
3.2.7 Konvulzije .....	22
3.2.8 Disekvilibrijski sindrom .....	22
3.2.9 Nagla smrt .....	22
3.2.10 Hemoliza .....	22
3.2.11 Akutne komplikacije krvožilnog sustava .....	23
3.2.12 Komplikacije opreme za dijalizu .....	25
<b>3.3 KRONIČNE KOMPLIKACIJE HEMODIJALIZE .....</b>	<b>26</b>
3.3.1 Arterijska hipertenzija .....	26
3.3.2 Anemija .....	27
3.3.3 Hipertrofija lijeve klijetke .....	27
3.3.4 Bolest srčanih zalistaka .....	27
3.3.5 Koronarna bolest .....	27
3.3.6 Bubrežna osteodistrofija .....	28
3.3.7 Bolesti probavnog sustava .....	28
3.3.8 Endokrini poremećaji .....	28
3.3.9 Stečena imunodeficijencija .....	28
3.3.10 Psihičke tegobe .....	29
3.3.11 Malnutricija .....	29
<b>3.4 EDUKACIJA PACIJENATA .....</b>	<b>29</b>
3.4.1 Prilagodba pacijenta na hemodijalizu .....	30
3.4.2 Edukacija bolesnika o krvožilnom pristupu .....	30
3.4.3 Edukacija bolesnika o prehrani .....	31
3.4.4 Uloga medicinske sestre u poboljšanju kvalitete života .....	33
<b>4. ZAKLJUČAK .....</b>	<b>34</b>
<b>5. LITERATURA .....</b>	<b>35</b>
<b>6. ŽIVOTOPIS .....</b>	<b>38</b>

# 1. UVOD

Hemodijaliza (HD) je postupak koja zamjenjuje bubrežnu funkciju bolesnicima koji su u završnom stadiju kronične bubrežne bolesti (KBB). Postupak je nadomjesnog liječenja bubrega kojom se iz krvi bolesnika uklanjaju otpadne tvari, višak elektrolita i voda, a istodobno se dodaju važne tvari koje manjkaju organizmu. S obzirom da cijeli postupak uključuje odvođenje krvi iz tijela u izvantjelesnu cirkulaciju, pročišćavanje i povratak krvi, bolesniku potrebno je pripremiti krvožilni pristup da bi krv u dovoljnoj količini i brzini prošla kroz dijalizator, koji je glavna sastavnica opreme za hemodijalizu. Bolesnici sa KBB odlaze na program ambulantne kronične hemodijalize, tri puta na tjedan u trajanju po četiri sata, gdje o njima skrbe medicinske sestre koje su posebno educirane. Tijek hemodijalize zahtjeva stalnu prisutnost medicinske sestre uz pacijenta koja mora znati moguće komplikacije koje se mogu pojaviti tijekom postupka, prepoznati ih kod pacijenta i pravodobno ih riješiti, uz što manje posljedica. S obzirom da je hemodijaliza postupak koji mijenja život bolesnika i njegove obitelji, potrebno je da medicinska sestra ima dovoljno strpljenja i empatije da pomogne bolesniku da se prilagodi na novonastalu situaciju. Medicinska sestra je ta koja će mu dati pravodobne informacije o postupku hemodijalize, prehrani, njegovanju krvožilnog pristupa, te svojim znanjem i vještinama omogućiti siguran i kvalitetan tretman.

## 1.1 ANATOMIJA BUBREGA

Bubreg (*ren, nephros*) je parni organ koji skupa sa mokraćovodom (*ureter*), mokraćnim mjehurom (*vesica urinaria*) i mokraćnom cijevi (*urethra*) pripada mokraćnom sustavu (*systema urinarium*). To je parenhimatozni parni organ oblika zrna graha smješten retroperitonealno, približno simetrično s obje strane kralježnice, približno u visini 12.rebra. U odrasla čovjeka duljine je približno 10-12 cm, širine 5-6 cm i težine 120-300g. Na bubregu se nalaze dva pola, nad kojima se nalaze nadbubrežne žlijezde, te dva ruba: konveksni rub (*margo lateralis*) smješten lateralno i konkavni rub (*margo medialis*) smješten medijalno. Na medijalnom rubu je *hilum renale*, gdje ulaze arterija i živci, a izlaze vene, limfne žile i mokraćovod, kroz koji iz bubrega do mjehura



prenosi mokraću. Na površini bubrega se nalazi čvrsta ovojnica (*capsula fibrosa*) izgrađena od vezivnih kolagenih vlakana koja štiti bubreg (1).

Na uzdužnom presjeku se vidi da je bubreg građen od: srž (*medulla renalis*) i kora (*cortex renalis*). Srž se sastoji od 10-20 piramidnih tvorbi (*pyramides renales*) oblika trokuta. Baza piramide se nalaze na vanjskoj površini bubrega, dok su vrhovi piramide (*papillae renales*) u sinusu bubrega. Na papilama se mnogobrojni otvori sabirnih kanala (*foramina papillaria*), putem kojih mokraća istječe u odvodni sustav. Kora bubrega je ispod vezivne ovojnice te se u obliku stupića (*columnae renales*) provlači između piramida sve do sinusa bubrega. Piramida sa okolnom pripadajućom korom čini lobus renalis (1).

Kora bubrega sadrži Malpighijeva bubrežna tjelešca pa se zbog toga smatra da je zrnate građe. Svaki bubreg je građen od otprilike milijun nefrona, koji su funkcionalna jedinica bubrega. Svaki se nefron sastoji od Malpighijeva tjelešaca i bubrežnih kanalića. Bubreg ne može stvarati nove nefrone pa se zbog toga broj nefrona s vremenom smanjuje. Malpighijevo tjelešce je građeno od glomerula i glomerularne (Bowmannove) čahure. Glomerul je klupko krvnih kapilara iz kojih se filtrira tekućina u Bowmannovu čahuru, a iz nje ide u kanalić (tubul). Bubrežni kanalić se sastoji od triju odsječaka: proksimalnoga zavijenoga kanalića, Henleove petlje i distalnog zavijenog kanalića. Distalni zavijeni kanalići više nefrona ulijevaju se u sabirne kanale koji se otvaraju se na vrhu piramide. Na vrhovima piramida su mali vrčevi (*calices renales minores*), te se mali vrčevi spajaju u velike vrčeve (*calices renales majores*), a veliki vrčevi se otvaraju u bubrežnu zdjelicu (*pelvis renalis*) iz koje mokraću provodi mokraćovod (1).

Krv u bubrege dolazi bubrežnom arterijom koja je ogranak trbušne aorte. Bubrežna arterija ulazi u hilus bubrega te se grana na segmentalne arterije, a one dalje u interlobalne arterije do aferentne arteriole koja u glomerulu tvori glomerularne kapilare. Protok krvi kroz oba bubrega normalno iznosi oko 22% srčanog minutnog volumena, što je oko 1100 ml/min. Bubrežni krvotok je poseban zato što posjeduje dvije kapilarne mreže: glomerularne i peritubularne kapilare. Te dvije mreže su spojene serijski i odvojene eferentnom arteriolom koja regulira hidrostatski tlak u obje mreže. Visok hidrostatski tlak u glomerularnim kapilarama uzrokuje brzu filtraciju tekućine dok mnogo niži hidrostatski tlak u peritubularnim kapilarama omogućuje reapsorpciju tekućine.

Peritubularne kapilare se spajaju u žile venskog sustava sve do bubrežne vene koja izlazi iz bubrega (1).

Homeostaza je glavna bubrežna funkcija. Količina izlučenih tvari mokraćom je rezultat bubrežnih procesa: glomerularne filtracije, tubularne reapsorpcije i sekrecije tvari iz krvi u kanaliće. Stvaranje mokraćne počinje u glomerulu kad se velika količina tekućine filtrira iz krvne plazme kroz glomerularne kapilare u Bowmanovu čahuru. Iz plazme se filtrira većina tvari, osim bjelančevina. Taj filtrat se još naziva i primarni urin koji se od krvi razlikuje po tome što nema proteina ni staničnih elemenata (1).

Isfiltrirana tekućina protječe kroz kanaliće i tamo se neke tvari reapsorbiraju nazad u krv pa se mijenja sastav i količina filtrata. Glomeruli na taj način filtriraju 180 litara tekućine, ali većina tvari potrebnih organizmu se reapsorbira, dok se nepotrebne tvari izluče mokraćom. Na taj način se plazma dnevno filtrira i obradi oko 60 puta. U konačnici se stvori oko 1,5 litra urina dnevno (2).

## **1.2 FIZIOLOGIJA BUBREGA**

Glomerularna filtracija (GF) je proces stvaranja urina u bubrezima. U tom procesu hidrostatski tlak u aferentnim arteriolama gura tekućinu i otopljene tvari kroz kapilarnu membranu glomerula u Bowmanovu čahuru. Označava količinu plazme koja se filtrira preko glomerula u jedinici vremena, a naziva se glomerularni filtrat. Ovisi o ukupnom tlaku filtracije, ukupnoj površini filtracije i propusnosti filtracijske membrane. Normalna GF iznosi kod muškaraca 120 do 125 mililitara u minuti, a kod žena 90 do 110 mililitara u minuti (2). GF je pokazatelj bubrežne funkcije i određuje se skupljanjem 24-satne mokraćne klirens kreatinina. Glomerularna filtracija se smanjuje sa godinama života, a može se mijenjati u nekim fiziološkim stanjima (1).

Osnovne funkcije bubrega: stvaranje i izlučivanje urina, odstranjivanje otpadnih tvari nastalih metabolizmom i stranih kemikalija, nadzor nad ravnotežom vode i elektrolita, regulacija osmolarnosti i koncentracije elektrolita u tjelesnim tekućinama, regulacija arterijskog tlaka, regulacija acidobazne ravnoteže, regulacija proizvodnje eritrocita, lučenje, metabolizam i izlučivanje hormona, uloga u glukoneogenezi (2).

Bubrezi su glavni za uklanjanje metaboličkih razgradnih proizvoda kao što su ureja (iz metabolizma aminokiselina), kreatinin (iz mišićnog kreatinina), mokraćna kiselina (iz

nukleinskih kiselina), bilirubin (produkt razgradnje hemoglobina), metabolite hormona, pesticide, lijekove i dodatke namirnicama. Oni se moraju uklanjati jednakom brzinom kojom i nastaju (2).

Bubrezi reguliraju osmolarnost, a ona je mjera ravnoteže elektrolita i vode u tijelu. Izlučivanje vode i elektrolita, s time da unos vode i elektrolita uglavnom ovisi o osobnim navikama čovjeka. Iz tog razloga, bubrezi neprestano prilagođavaju brzinu izlučivanja njihovom unosu. Na povećan unos pojedine tvari bubrežima treba oko 2 do 3 dana za prilagodbu, tako da dolazi do nagomilavanja u organizmu. Tek tada, organizam pokrene proces i bubrezi eliminiraju višak tvari iz organizma. Ako je u organizmu zbog smanjenog unosa tekućine povišena osmolarnost, tada hipofiza pod utjecajem hipotalamusa izlučuje antidiuretski hormon (ADH), a bubrezi pod njegovim utjecajem zadržavaju vodu u organizmu i koncentriraju urin (2).

Bubrežna dugoročna regulacija tlaka funkcionira na način da bubrezi prilagođavaju lučenje natrija i vode, dok u kratkoročnoj regulaciji tlaka izlučuju vazoaktivne tvari kao što su renin i angiotenzin II (2).

Zajedno sa plućima i tjelesnim puferima, bubrezi reguliraju acidobaznu ravnotežu na način da izlučuju kiseline i reguliraju zalihe pufera u tjelesnim tekućinama. U tijelu je normalna razina pH arterijske krvi od 7,35 mmol/L do 7,45 mmol/L, a pH urina 4,8 do 8 mmol/L. Ako vrijednosti pH krvi padnu ispod ove granice tijelo se nalazi u stanju acidoze, dok su povišene vrijednosti znak alkaloze. Bubrezi reguliraju pH tako što reapsorbiraju bikarbonate iz urina i izlučuju vodikove ione i nehlapljive kiseline. Bubrezi jedini mogu ukloniti iz organizma određene vrste kiselina, kao što su sumporna i fosforna kiselina, koje nastaju metabolizmom bjelančevina (2).

Bubrezi nadziru proizvodnju vitamina D3 (1,25-dihidroksi vitamin D), koji se zove kalcitriol, a to je djelatni oblik vitamina D. Kalcitriol je potreban organizmu jer služi za normalno odlaganje kalcija u kostima i apsorbiranje kalcija iz probavnog sustava (2).

Za dugotrajna gladovanja, bubrezi sintetiziraju glukozu iz aminokiselina procesom glukoneogeneze (2).

Bubrezi imaju i endokrinu ulogu izlučujući eritopoetin koji potiče proizvodnju eritrocita iz hematopoetskih matičnih stanica koštane srži. Važan podražaj za lučenje eritropoetina iz bubrega jest hipoksija. U oboljelih od teške bubrežne bolesti i kod osoba

na hemodijalizi razvija se teška anemija kao posljedica smanjene proizvodnje eritropoetina (2).

Kod kroničnih bubrežnih bolesti ili pri akutnom zatajenju bubrega sve se homeostatske funkcije prekidaju, pa ubrzo dolazi do teške nepravilnosti volumena i sastava tjelesnih tekućina. Pri potpunom zatajenju bubrega nagomila se u tijelu mnogo kalija, kiselina, tekućine i ostalih tvari da za nekoliko dana uslijedi smrt. Primjenom postupka kao što je hemodijaliza ponovno se uspostavi ravnoteža tekućina i elektrolita (2).

### **1.3 KRONIČNO BUBREŽNO ZATAJENJE**

Kronično bubrežno zatajenje (KBZ) je klinički sindrom koji nastaje posljedično zbog kronične bubrežne bolesti (KBB), a obilježeno je ireverzibilnim i progresivnim propadanjem osnovne bubrežne jedinice nefrona i trajnim oštećenjem svih bubrežnih funkcija: ekskrecijske, endokrine i metaboličke funkcije (3).

U ekskrecijskoj insuficijenciji dolazi do nakupljanja metaboličkih produkata (vode, elektrolita i produkta proteina) i do poremećaja sastava tekućina u organizmu (3).

U endokrinoj insuficijenciji smanjena je sinteza aktivnog metabolita vitamina D<sub>3</sub>, što je pak povezano sa promjenama koncentracije kalcija i fosfora u plazmi. Smanjena je sinteza eritropoetina u bubregu što je glavni uzrok anemije, dok smanjenje sinteze vazodilatatornih prostaglandina dovodi do nastanka hipertenzije (3).

U metaboličkoj insuficijenciji bubrega dolazi do nakupljanja gastrina koji uzrokuje erozije i ulkusnu bolest želuca i dvanaestnika, a ta oštećenja dovode do krvarenja u probavnom sustavu. Također zbog smanjenog metabolizma i izlučivanja lijekova potrebno je smanjiti dozu lijekova kod pacijenata (3).

Simptomi insuficijencije se javljaju kad je bubrežna funkcija oštećena više od 80%, zato se ova bolest otkrije tek u odmakloj fazi (3).

KBB definira oštećenje bubrega koji se očituje kroz proteinuriju, patološki sediment mokraće, patološki nalaz krvi i urina, te patološki nalaz dijagnostičke pretrage, a smanjenje bubrežne funkcije (GF) kroz najmanje tri mjeseca (4).

Po smjernicama KDIGO (Kidney Disease Improving Global Outcomes) objavljenima 2012., KBB se definira kao abnormalnost bubrežne strukture ili funkcije duže od 3

mjeseca i kvalificirana je u pet stadija s obzirom na razinu GF kao glavni indeks stanja bubrežne funkcije (4).

Klasifikacija kronične bubrežne bolesti po stupnju glomerularne filtracije:

1. stupanj: normalna GF  $>90$  ml/min/1,73 m<sup>2</sup>
2. stupanj: GF 60–89 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>
3. stupanj: GF 30–59 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>
4. stupanj: GF 15–29 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>
5. stupanj: GF  $<15$  ml/min/1,73 m<sup>2</sup> (3).

U prva dva stadija bolesnici nemaju određene simptome, a GF je lagano smanjena.

U trećem stadiju bolesti se javljaju znakovi nikturije, slabosti i malaksalosti povećanje dušičnih spojeva u krvi (urea, kreatinin i mokraćna kiselina) - azotemija.

U četvrtom stadiju su vidljivi znakovi anemije, poremećaj elektrolita (Na i K), metabolizma kalcija i fosfora sa metaboličkom bolesti kostiju, te poremećaj acidobazne ravnoteže. Bolesnici imaju blago izražene simptome.

U zadnjem stadiju bolesti dolazi do pogoršanja u metaboličkih i endokrinih poremećaja, acidobazne ravnoteže, elektrolitskog disbalansa i GF je manja od 15 mL/1.73 m<sup>2</sup>. U ovom stadiju svi se otpadni produkti nakupljaju u krvi umjesto da budu odstranjeni mokraćom, a život je neodrživ bez liječenja dijalizom ili transplantacijom (3).

Simptomi se pojavljuju dosta kasno i zahvaćaju sve organske sustave. Kod bolesnika možemo primijetiti blijedu kožu zbog anemije, žućkastu kožu zbog uremijskih produkata i svrbež. Bolesnici imaju i smanjenu oštrinu vida, nesanicu, depresiju razdražljivost, slab san, te psihičku i fizičku tromost. Od potencijalno vitalno ugrožavajućih simptoma se pojavljuju hipertenzija, hiperkalijemija, hipernatrijemija te, edem pluća (3).

Najčešći uzroci KBB su šećerna bolest i hipertenzija, a među ostalim uzročnicima mogu biti: proteinurija, glomerulonefritis, tubulointersticijske bolesti, autoimune bolest, vaskularne bolesti, upale, opstrukcije, policistična bolest bubrega (3).

Kronična bubrežna bolest je vodeći javnozdravstveni problem i javlja se u svake desete odrasle osobe diljem svijeta. Neliječenjem bolesti dolazi do progresije i neizbježne smrti (5). Smrti povezane sa bubrežnom bolešću su u porastu te se predviđa da će do 2040. godine biti peti vodeći uzrok smrti u svijetu (5). Rano otkrivanje bolesti omogućuje

pravovremeno liječenje i sprječava smrtnost. S obzirom da je bolest progresivna, a u početnim stadijima bez simptoma, dolazi do velikog broja oboljelih, to predstavlja značajan javnozdravstveni problem koji nije dovoljno prepoznat. Po studiji iz 2019. godine, procjena je da gotovo 700 milijuna ljudi boluje od kronične bubrežne bolesti i da uzrokuje 1,4 milijuna smrti godišnje diljem svijeta, stoga je na 11 mjestu uzroka smrti na globalnoj razini (5,6).

U Hrvatskoj prema podacima Hrvatskog registra nadomještanja bubrežne funkcije, godišnje 600 novih bolesnika treba nadomještanje bubrežne funkcije dijalizom ili transplantacijom. Oko 4000 kroničnih bubrežnih bolesnika liječi se jednim od oblika nadomjesnog liječenja u 50 dijaliznih centara diljem države (6,7). Osnovne bubrežne bolesti koje su dovela do zatajenja bubrega su u najvećem postotku su redom: dijabetička nefropatija, vaskularne bolest, glomerulonefritis, pijelonefritis i ostale bolesti. Najviše je zastupljena dobna skupina pacijenata iznad 65 godina i to su većim djelom muškarci (7).

Liječenje kronične bubrežne bolesti je specifično zbog raznolike bubrežne funkcije i komplikacija koje se pojavljuju uz oštećenu bubrežnu funkciju. Odabir liječenja ovisi o stadiju bubrežne bolesti, dobi, zdravstvenom stanju bolesnika, pokretljivosti. Konzervativno se liječenje upotrebljava u ranijim stadijima bolesti, kada nema uvjeta za primjenu nadomjesnog liječenja ili pacijent ne želi nadomjesno liječenje (6,8).

Pravovremena dijagnoza i liječenje može odgoditi napredovanje i zadnji stadij bolesti. U prvom i drugom stadiju, potrebno je obavljati redovite laboratorijske kontrole kod obiteljskog liječnika ili nefrologa. U trećem stadiju, pozornost mora biti usmjerena na metaboličke komplikacije (anemija i poremećaj metabolizma kostiju). U četvrtom stadiju, bolesnik se mora upoznati sa metodama nadomjesnog liječenja. Pritom, poželjno je da se kirurški konstruira arteriovenska fistula (AVF) kao pristup za HD ili pristup peritoneumu za peritonealnu dijalizu i obradu bolesnika koja služi da bi se bolesnik stavio na transplantacijsku listu. Upućivanje nefrologu prije početka nadomjesnog liječenja omogućava sporije napredovanje bubrežne bolesti, kontrola krvnog tlaka, liječenje anemije, prevenciju koštane bolesti, cijepljenje protiv hepatitisa B, edukaciju bolesnika (6).

## 1.4 METODE NADOMJESNOG LIJEČENJA

### 1.4.1. Peritonealna dijaliza

Peritonealna dijaliza (PD) je postupak odstranjenja tekućine i otpadnih tvari iz tijela preko potrbušnice (peritoneuma), koja djeluje kao propusni filter (9). Peritonejska membrana- potrbušnica je vrlo tanka polupropusna opna koja oblaže trbušnu šupljinu i ima površinu oko 2m<sup>2</sup> i bogata je krvnim žilama. Obavlja funkciju dijalizatora razdvajajući prostor krvi te prostor otopine za peritonealnu dijalizu. Nakon što ih se educira, peritonealnu dijalizu pacijenti obavljaju kod kuće. Da bi se ova vrsta dijalize obavljala potrebno je da se u stjenku trbušne šupljine ugradi trajni kateter putem kojeg se u trbušnu šupljinu ulijeva otopina – dijalizat, za provedbu dijalize. Kateter je napravljen od mekog savitljivog materijala koji se postavlja laparoskopski i ostaje u trbušnoj šupljini dok je bolesnik na liječenju PD. Volumen tekućine koja se utiče iznosi 1500-2500ml i u trbušnoj šupljini stoji oko 4-6 h, a u to vrijeme obavlja se transport tvari i višak vode iz krvnih žila potrbušnice dok se ne izjednače koncentracije otopljenih tvari između krvi i dijalizata. Nakon isteka vremena, tekućina se izlijeva i ulijeva se nova putem katetera, za što je potrebno oko 30-40 minuta. Tekućina se ulijeva i izlijeva iz trbušne šupljine uz pomoć gravitacije. Takvih izmjena ima 3-6 puta dnevno ovisno o preostaloj bubrežnoj funkciji. Prednost PD je ta što bolesnik obavlja dijalizu kod kuće i nije ovisan o bolnici, te ima više slobode jer se pročišćavanje krvi odvija stalno. Najvažnije je da se pacijent dobro educira kako se provodi ova vrsta dijalize i da zna koje su komplikacije i kako ih riješiti. Najveći problem u ovom načinu dijalize je rizik od nastanka infekcije potrbušnice, stoga je krucijalan rad u aseptičnim uvjetima (9).

Postoje tri načina peritonejske dijalize: manualna intermitentna peritonealna dijaliza, automatska ciklička intermitentna dijaliza i kontinuirana ciklička peritonealna dijaliza.

Manualna intermitentna peritonealna dijaliza je najjednostavniji način PD kod koje se dijalizat koji se nalazi u vrećicama te se prethodno mora zagrijati na temperaturu tijela, nakon čega se uz pomoć katetera ulijeva u trbušnu šupljinu. Dijalizat u trbušnoj šupljini ostaje do 90 minuta, pa se opet izlijeva van uz pomoć gravitacije kroz 10 minuta (9).

Kod automatske cikličke peritonealne dijalize koristi se uređaj koji automatski vrši izmjene dijalizata tijekom noći dok pacijent spava, što omogućava bolesniku više slobodnog vremena po danu za posao i aktivnosti (9).

Kod kontinuirane cikličke peritonealne dijalize dijalizna tekućina u trbušnoj šupljini stoji jako dugo. Nakon ulijevanja dijalizata u trbušnu šupljinu, plastične vrećice u kojima stoji otopina se spljošte i smjeste ispod odjeće bez odvajanja od katetera za daljnje postupke. Izmjene se obavljaju svakih četiri sata, a izmjene traju 30-40 minuta (9).

#### **1.4.2. Transplantacija**

Transplantacija bubrega je jedna od metoda nadomještanja bubrežne funkcije u terminalnom stadiju zatajenja bubrega (10). Transplantacija je postupak presađivanja bubrega od donatora kojima je utvrđena moždana smrt, ili od živog donatora. Pacijenti mogu biti kandidati za transplantaciju pod uvjetom da nemaju neke od apsolutnih kontraindikacija: teške bolesti srca, jetrene bolesti, infekcije i maligne bolesti. Relativna kontraindikacija za transplantaciju je loše regulirana šećerna bolest. Prije stavljanja na listu za transplantaciju potrebno je bolesniku napraviti kompletnu dijagnostičku obradu da bi se utvrdilo njihovo zdravstveno stanje, odnosno postojanje eventualnog patološkog stanja, koje bi ugrozilo bolesnika tijekom i nakon transplantacije. Kada bolesnik dođe na listu za transplantaciju, potrebno je jednom godišnje obnoviti pretrage, kako bi, u slučaju da dobije poziv za transplantaciju, tim za transplantaciju imao uvid u njegovo zdravstveno stanje (10). Čak i kad je bolesnik pogodan za transplantaciju bubrega, uvijek postoji mogućnost da će imunološki sustav bolesnika odbaciti transplantiran bubreg. U predtransplantacijskoj pripremi se radi tipizacija krvnih grupa primatelja i davatelja, njihovu kompatibilnost, te HLA tipizaciju tkiva. Što je veća podudarnost u alelima HLA između primatelja i davatelja, veća je uspješnost transplantacije i smanjuje se mogućnost odbacivanja presađenog bubrega (10).

Bubreg davatelja se laparoskopski ili otvorenim pristupom uklanja i perfundira se hladnim otopinama i uroni u ledenu otopinu da bi mu se sačuvala funkcija unutar 48 sata. Transplantirani bubreg se smješta u ilijačnu jamu te se krvne žile bubrega anastomoziraju na ilijačne krvne žile. Također, i ureter se spaja sa mokraćnim mjehurom primatelja (11).



Imunosupresivni protokol nakon operacije se razlikuje zavisno koja je podudarnost između davatelja i primatelja. Većina komplikacija i epizoda odbacivanja javlja se unutar prvih tri do četiri mjeseca nakon transplantacije, nakon čega dolazi do stabilizacije i kako ne bi došlo do odbacivanja, doživotno primaju imunosupresive. Zlatni standard dijagnostike stanja bolesnika nakon transplantacije je utvrđivanja kreatinina u serumu (11).

### **1.4.3. Hemodijaliza**

Hemodijaliza je izvedena od riječi „hemo“-krv i „dijaliza“ - odriješiti se od nečega. Hemodijaliza je postupak nadomjesnog liječenja bubrega kojom se krv odstranjuje iz tijela pomoću posebnih sistema na aparatu za dijalizu do dijalizatora koji ju pročišćavaju od razgradnih produkata, viška vode i viška elektrolita, a istodobno dodaju važne tvari koje manjkaju u organizmu (bikarbonati) (3). Da bi se krv mogla u dovoljnoj količini kretati kroz dijalizator, potrebno je kirurški napraviti spoj između arterije i vene, kojeg zovemo arteriovenska fistula ili pomoću centralnog venskog katetera (CVK). Krv se iz fistule uz pomoć pumpe na aparatu pokreće kroz krvne linije u dijalizator, koji u svojoj unutrašnjosti ima kapilarne polupropusne membrane, oko kojih prolazi dijalizat iz aparata, te se tamo odvijaju ključni procesi u hemodijalizi (3).

Temeljni proces koji se događa u hemodijalizi su dvije otopine drugačijih koncentracija, u ovom slučaju krv i dijalizat, koje su odvojene polupropusnom membranom u dijalizatoru i izjednačavanje koncentracije tih tvari. Difuzija je proces spontanog kretanja tvari iz otopine sa većom koncentracijom u otopinu sa manjom koncentracijom kroz polupropusnu membranu, dok se koncentracije ne izjednače (3). Učinkovitost difuzije ovisi o koncentracijskom gradijentu, veličini molekula, brzini kretanja molekula (krv i dijalizat) i membrani dijalizatora. Količina tvari koja se tijekom HD odstrani iz bolesnikove krvi proporcionalna je brzini protoka krvi. (3).

Ultrafiltracija (UF) je protok vode kroz polupropusne membrane, a temelji se na hidrostatskom i osmotskom tlaku. Stopa ultrafiltracije ovisi o razlici tlaka između dviju strana membrane i propusnosti dijalizne membrane (3).

Konvekcija je prijenos čestica preko membrane zajedno sa vodom, odnosno kolektivno gibanje molekula unutar tekućine. Ovim načinom kroz membranu prolaze

male i srednje molekule. Konvekcija se upotrebljava u postupcima hemodijafiltracije i hemofiltracije (3).

Neke se bjelančevine mogu odstraniti iz plazme bolesnika adsorpcijom na membranu dijalizatora (3).

Potrebne sastavnice za HD su: aparat za HD, dijalizator, krvne linije, igle za HD ili pristup CVK, koncentрати za HD-acetatna otopina (kisela) i bikarbonatna otopina te voda koja je posebnim postupcima očišćena od suvišnih elektrolita, organskih tvari bakterija i endotoksina. Krvni pristup mora u minuti dati 200-400 ml krvi, a zgrušavanje se sprječava heparinizacijom. Aparat za HD u toku postupka omogućava praćenje svih pokazatelja u izvantjelesnom optoku, miješa demineraliziranu vodu sa koncentratom za dijalizu, zagrijava dijalizat na određenu temperaturu, a sa sustavima senzora i alarma omogućava siguran postupak. Aparati su opremljeni sustavom za kontroliranu UF, mjerenje provodljivosti dijalizata, temperature krvi, profiliranje Na, Ca i glukoze. Danas se upotrebljavaju koncentрати za HD koji sadrže otopinu bikarbonata i elektrolita koju bolesnici bolje podnose. Prilikom provedbe HD potrebno je osigurati higijenske uvjete rada, a materijali koji dolaze u kontakt sa krvlju pacijenta moraju biti sterilni. Proces HD provodi se 3 puta tjedno po otprilike 4h (3).

## **1.5 KRVOŽILNI PRISTUP**

Za liječenje HD potreban nam je adekvatan krvožilni pristup koji će omogućiti optimalno liječenje i dugotrajnost. „Zlatni standard“ vaskularnog pristupa je arteriovenska fistula (AVF), zatim arteriovenski graft (AVG), pa, na zadnjem mjestu centralni venski kateter (CVK) (12).

### **1.5.1 Arteriovenska fistula AVF**

Arteriovenska fistula je najpoželjnija i najčešća vrsta krvožilnog pristupa. To je kirurški spoj između arterije i vene koji omogućava arteriji da pod visokim pritiskom djeluje na venu i tako uzrokuje zadebljanje i proširenje stijenke. Tim postupkom žila postane dovoljno čvrsta za učestalo punktiranje i omogućava dovoljan protok krvi kroz sistem za dijalizu (13). Formiranje AVF je veoma zahtjevno, a preporuča se napraviti

fistulu šest mjeseci prije njene uporabe da bi dovoljno sazrela za uporabu. Taj postupak se obično izvodi u četvrtom stadiju bolesti u sklopu pripreme za hemodijalizu. AVF se obično kreira na radijalnoj ili ularnoj arteriji te im promjer mora biti veći od 2mm na mjestu anastomoze. Vene koje se koriste za izradu fistule su ularna, radijalna, bazilična i cefalična. Vena mora imati promjer veći od 2,5 mm, omogućiti nesmetan tok iz fistule, idealno bi bilo da bude ravna za punktiranje i da je na dubini manjoj od jednog centimetra. Mjesto kreiranja fistule se odabire prema nalazu ultrazvučnog doplera. Mjesto kreiranja je po mogućnosti na nedominantnoj ruci, što distalnije. Prije prvog punktiranja fistule potrebno je da fistula sazrije, a to znači da protok krvi kroz žilu mora biti veći od 600ml/min, promjer žile mora biti veći od 6 mm, da je na dubini manjoj od 6 mm ispod kože te da je prošlo 6 tjedana od formiranja fistule (14).

U novije vrijeme provode se novi postupci u stvaranju AV fistule nekirurškim zahvatom koja se zove endo arteriovenska fistula (endoAVF). Za izradu fistule koriste se dva fleksibilna magnetska katetera kojima se pomoću radiofrekventne energije endovaskularno načini AVF. Zahvat se obavlja uz korištenje 4F WavelinQ sustava koja predstavlja značajnu inovaciju u izradi fistula koji se pokazao siguran i učinkovit. Kandidati za ovu metodu se posebno izabiru nakon ultrazvučnog mapiranja krvnih žila. Razvojem ove tehnike stvaraju se fistule bez vidljivog operativnog ožiljka sa dobrom funkcijom i bez popratnih komplikacija (15).

### **1.5.2. Arteriovenski graft AVG**

AVG je spoj između arterije i vene napravljen od sintetskog umetka koji služi za punktiranje u svrhu obavljanja hemodijalize, a ugrađuje se ispod kože. AVG se obično implantira na nadlaktici između brahijalne arterije i aksilarne vene. Ugrađuje se pacijentima kojima nije moguće izraditi AVF zbog loših krvnih žila. Prednost grafta naspram fistuli je da brže sazrijeva i da je uglavnom odmah spreman za punkciju (16).

### **1.5.3 Centralni venski kateter**

Centralni venski kateteri se upotrebljavaju kad nam je potreban brzi pristup krvotoku bolesnika u akutnim bubrežnim zatajenjima, kad čekamo da nam fistula sazrije

ili nemamo druge mogućnosti pristupa. Kateter se stavlja u strogo aseptičkim uvjetima kroz kožu u venu.

Privremeni kateter se stavlja u desnu unutarnju jugularnu venu i ima dva lumena. Nakon postavljanja CVK potrebno je utvrditi položaj katetera rendgen snimkom prsa. Kateter je potrebno sašiti šavovima za kožu da bi se izbjegla mogućnost ispadanja katetera, važno je obavljati redovitu toaletu ulaznog mjesta katetera da bi se izbjegla mogućnost infekcije. Privremeni kateter se upotrebljava oko tri tjedna, ali uz pravilno održavanje može trajati i duže.

Trajni venski kateteri su tunelirani i njihova je upotreba dugotrajna, a postavljaju se pod kožu u jugularnu venu sve do desnog atrija. Kateter se postavlja u angiosali u strogim sterilnim uvjetima uz radiološko snimanje. Imaju potkožnu sintetičku obujmicu koja omogućuje uraštavanje vezivnog tkiva, stabilizaciju položaja katetera, otežava mogućnost infekcije te sprječava potrebu za šavovima. Na mjestu uvođenja šavovi se skidaju za 8- 10 dana, a na izlaznom mjestu za tri tjedna. Upotreba ovih katetera je i do nekoliko godina (17).

## **2. CILJ RADA**

Cilj ovog završnog rada je pregledom različitih istraživanja objasniti aktivnosti i ulogu medicinske sestre/tehničara u postupku hemodijalize kao metode nadomjesnog liječenja bubrega, pripremu bolesnika za dijalizu, rješavanje akutnih i kroničnih komplikacija tijekom postupka. S obzirom da je dijaliza jako zahtjevan postupak potrebno je bolesniku objasniti sve faze postupka na njemu razumljiv način i educirati ga da bi se što bolje prilagodio na novonastalu situaciju.

Uloga medicinske sestre u radu sa bolesnikom na HD je velika, jer uspostavom kvalitetne suradnje i prilagodbe te učinkovito pacijentovo pridržavanje zdravstvenih preporuka temelj su kvalitetne hemodijalize sa minimumom komplikacija,

### **3. RASPRAVA**

Sestrinska skrb o bolesniku na hemodijalizi uključuje niz postupaka. Sam postupak hemodijalize iziskuje osim poznavanja temeljnih načela zdravstvene njege, poznavanje principa dijalize i samog uređaja za dijalizu (18). Edukacija traje 12 mjeseci nakon koje medicinske sestre/tehničari moraju samostalno izvoditi postupke hemodijalize. Edukacija se obavlja u ustanovi ovlaštenoj od ministra zdravstva i pod vodstvom medicinske sestre/tehničara mentora kroz četiri mjeseca. Nakon toga, edukacija se u sljedećih osam mjeseci obavlja u matičnom centru za dijalizu. Po završetku osposobljavanja, provodi se teoretska i praktična provjera znanja medicinske sestre i izdaje potvrda o uspješno provedenoj edukaciji (19).

#### **3.1 ULOGA MEDICINSKE SESTRE/TEHNIČARA U RADU S HEMODIJALIZIRANIM BOLESNIKOM**

Medicinska sestra na odjelu hemodijalize skrbi o bolesnicima u terminalnom stadiju kroničnog bubrežnog zatajenja, kojima se provodi postupak hemodijalize. Od posebne važnosti je da posjeduje osobine kao što su preciznost, strpljivost, sposobnost djelovanja pod stresom, a i sklonosti brze procjene bolesnikovih potreba (20).

Postupak hemodijalize se sastoji od četiri radna procesa: priprema tretmana, pokretanje tretmana, promatranje tretmana i završetak tretmana (21).

##### **3.1.1 Priprema tretmana**

U pripremu tretmana idu mjere osobne i kolektivne zaštite od infekcija, korištenje propisane uniforme i mjera zaštite, dezinfekcija ruku, aparata i prostora. Prije samog tretmana potrebno je provjeriti ispravnost vode koja izlazi iz reverzne osmoze za početak tretmana i testirati svaki aparat prije priključivanja bolesnika (20, 21).

Pri prvom dolasku pacijenta u prostore hemodijalize, medicinska sestra/tehničar ga uvodi i pokazuje prostor, daje upute o pravilima ponašanja u prostoru hemodijalize i kućnom redu, predstavlja ga ostalim bolesnicima, pokazuje aparat za hemodijalizu i

njegov krevet. Prilikom svakog dolaska na odjel hemodijalize bolesnika dočeka medicinska sestra, provodi razgovor sa pacijentom u kojem saznajemo tome da li su se pojavile kakve tegobe od zadnjeg postupka (povišena tjelesna temperatura, alergija, povraćanje, povredu, krvarenje). Utvrđuje se da li je bio na nekakvom pregledu od zadnje dijalize i da li ima rezultate pretraga. Na osnovu dobivenih podataka po potrebi će pozvati liječnika na dijalizu radi eventualne promjene propisanog postupka (21,22). Tada, kod bolesnika mjerimo tjelesnu temperaturu, krvi tlak, puls, procjenu edema potkoljenica, te pristupamo mjerenju tjelesne težine i izračunavanje ukupne ultrafiltracije u postupku dijalize. Ovisno kakav krvožilni pristup bolesnik ima potrebno je obaviti pregled istih. Kod AVF ili grafta potrebno je obaviti inspekciju koja nam ukazuje da li ima hematoma, otoka, aneurizmi i ožiljaka. Palpacijom utvrđujemo da li se čuje treperenje (*thrill*), a auskultacijom normalan šum AVF. Kod bolesnika sa CVK, potrebno je obaviti pregled ulaznog mjesta katetera i utvrditi ima li crvenila i gnoja koji nas upućuju na eventualnu infekciju. Nakon toga, provjeravamo ima li na kateteru kakvih oštećenja i prohodnost istog (20,21).

Nakon provjera, potrebno je pripremiti set za HD. Spajaju se krvne i infuzijske linije, dijalizator, koncentrat za dijalizu. Provjeravamo propustljivost izvantjelesnog optoka, programa obavljene dezinfekcije i tehničke ispravnosti samog aparata. Većina suvremenih aparata ima automatsku provjeru svih parametara, ali ipak je potrebna prisutnost medicinske sestre u samoj provjeri. Proces ispiranja dijalizatora je veoma važan, jer se na taj način ispiru mikročestice zaostale u proizvodnji i sterilizaciji dijalizatora. U sestrinsku dokumentaciju treba upisati podatke o krvožilnom pristupu, suhoj težini, interdijalitičkoj težini, vitalne znakove, ultrafiltraciju, satnu ultrafiltraciju, planirano vrijeme postupka, antikoagulantnu terapiju, dijaliznu otopinu, efektivni protok krvi i broj aparata za dijalizu (20).

### **3.1.2 Pokretanje tretmana**

U pokretanju tretmana potrebno je procijeniti krvožilni pristup. Za procjenu AVF za punkciju, dozvoljena je poveska, dok kod AVG nije. Kod AVF fistule odabiremo mjesto punkcije i izabiremo gdje ćemo punktirati arteriju, a gdje venu, nakon čega obavljamo dezinfekciju ubodnog mjesta sredstvom na bazi alkohola. Dezinfekcija mjesta

punkcije se obavlja kružnim pokretima od sredine ka periferiji. Prvo se uvodi arterijska igla, a nakon nje venska. Pravilo je da su mjesta punkcije budu udaljena minimalno 3 centimetra od kirurškog spoja AVF, da su fistulne igle udaljene jedna od druge 5 centimetara i da novo mjesto uboda mora biti udaljeno od zadnjeg ubodnog mjesta 5 milimetra. Jako je važno dobro fiksirati igle da u toku postupka ne bi došlo do pomicanja ili ispadanja igle. Mjesto postavljanja igala nikada se ne smije pokrivati i mora uvijek biti vidljivo (21). Uzorci krvi za laboratorijsku obradu uzimaju se iz arterijske igle ili arterijskog kraka CVK. Jako je važno da se uzorak krvi uzima prije antikoagulantne terapije (21).

U tretmanu kad pacijent ima CVK, potrebno je provođenje priključivanja izvoditi sa dvije medicinske sestre/tehničara, što omogućuje rad u strogim aseptičkim uvjetima sterilnosti (20). Važno je da sestra ima zaštitnu kapu, masku i rukavice. Nakon skidanja gaze s krakova katetera, potrebno je staviti novu sterilnu gazu natopljenu dezinfekcijskim sredstvom, skinuti zaštitnu kapicu s kraka, a sa špricom od 5 ml izvući heparin iz katetera. Nakon toga, krakovi se isperu s fiziološkom otopinom u špricama od 20 ml. Tada se pripajaju krvne linije na kateter (21).

Spajanjem krvnog pristupa sa setom za dijalizu počinjemo postupak punjenja sistema krvlju, koji je prethodno bio ispunjen fiziološkom otopinom. Postepeno povećavamo protok krvi do 300 ml/min i na zaslonu aparata upisujemo sve parametre dijalize i podešavaju graničnici alarmnih sustava. Antikoagulantna terapija se u bolusu daje na početku tretmana (21).

### **3.1.3 Promatranje tretmana**

Tijek hemodijalize zahtjeva prisutnost i kontinuirano praćenje od strane medicinske sestre. Jedna medicinska sestra zadužena je za praćenje najviše četiri bolesnika. Kod bolesnika je potrebno učestalo pratiti krvni tlak i puls. Promatranje hemodijalize podrazumijeva praćenja parametara protoka i tlakova u izvantjelesnoj cirkulaciji, spriječavanje i brzo rješavanje komplikacija, primjenu određenih lijekova, po potrebi korekciju tretmana i vođenje sestrinske dokumentacije o svim aspektima postupka. Tijekom postupka, potrebno je pratiti arterijski tlak u izvantjelesnom optoku koji mora biti negativan, jer pokazuje usisnu snagu pumpe kojom izvlači krv za tretman. Vrijednost



ne bi smjela biti veća od -250 mmHg. Također, potrebno je pratiti venski tlak koji je pozitivan i omogućuje povratak krvi iz izvantjelesne cirkulacije u bolesnika. Vrijednost treba biti manja od 200 mmHg. Na vrijednost venskog tlaka utječe brzina pumpe: ako je protok veći, i venski tlak je veći. Transmembranski tlak (TMP) je pokazatelj sile koju aparat upotrebljava da bi ostvario zadanu ultrafiltraciju pri odabranom protoku krvi i otopine za hemodijalizu u dijalizatoru (21). Također se prati brzina protoka dijalizata i ultrafiltracija. Vrijednosti tlakova se upisuju svaki sat dijalize. Komplikacije koje se mogu pojaviti u tretmanu dijalize su: komplikacije krvožilnog pristupa, komplikacije protoka krvi kroz sistem, komplikacije dijalizne otopine i komplikacije koje se odnose na klinički status bolesnika. Komplikacije koje se pojave u samom postupku hemodijalize potrebno je odmah rješavati. Poseban osvrt na rješavanje komplikacija se nalaze u sljedećem poglavlju. Vođenje dokumentacije tijekom hemodijalize u obliku protokola dijalize važno je kako bi svi koji dolaze u doticaj sa bolesnikom mogli imati uvid u njegov status i potrebe tijekom postupka hemodijalize (21).

#### **3.1.4 Završetak tretmana**

Po završetku tretmana, aparat alarmira da je postupak gotov i da su ultrafiltracija i protok dijalizata završeni, te je potrebno isključiti bolesnika. Protok krvi u sistemu se smanjuje na 100ml/min i krv se reinfundira pacijentu. U ovom trenutku se uzeti uzorci za laboratorijsku analizu iz arterijskog priključka. Krv se vraća bolesniku na vensku iglu, a na arterijskoj strani sistema ulazi fiziološka otopina koja gura krv natrag. Nakon tretmana i prije vađenja fistulnih igala potrebno je provjeriti stanje pacijenta, provjeriti krvni tlak, disanje i puls. Vađenje igala se obavi pažljivo i komprimiraju se ubodna mjesta 5 do 10 min dok ne prestane krvarenje. Ako je pacijent postupak obavljao putem CVK, nakon reinfuzije oba kraka katetera se ispiru sa fiziološkom otopinom pa onda hepariniziraju količinom koja je određena po svakom kateteru i proizvođaču. U aseptičkim uvjetima očisti se ulazno mjesto katetera i previje, a na naljepnici se napiše datum i potpis sestre koja ga je previla (21). Na kraju, prije odlaska bolesnika kući, obavlja ponovno mjerenje tjelesne težine, da bi vidjeli da li je postupak dijalize bio uspješan. Nakon cijelog postupka uklanjamo sisteme sa aparata koje zbrinjavamo u infektivni otpad, igle u infektivni oštri otpad, a aparat i prostor se propisno dezinficiraju (21).

## **3.2 RJEŠAVANJE AKUTNIH KOMPLIKACIJA TIJEKOM HEMODIJALIZE**

Tijekom postupka hemodijalize, bez obzira na unaprjeđenje tehnologije, i dalje su moguće akutne komplikacije koje se javljaju u 20% postupaka dijalize (22). Najčešće akutne komplikacije koje se mogu pojaviti u procesu dijalize kod bolesnika su: hipotenzija, mučnina i povraćanje, grčevi, glavobolja, bol u prsima i leđima, aritmije, svrbež kože, vrućica, zračna embolija, hemoliza, toničko klonički grčevi, sindrom disekvilibracija i nagla smrt (22). U postupku HD nisu zanemarive i akutne komplikacije vezane uz krvožilni pristup (AVF, AVG i CVK) (12), te komplikacije koje su vezane uz opremu za HD (23). Sve te moguće komplikacije medicinska sestra/tehničar mora znati prepoznati i pravovremeno reagirati.

### **3.2.1 Hipotenzija**

Hipotenzija spada u najčešće akutne komplikacije HD, a posljedica je odstranjenja velike količine vode, odnosno velike ultrafiltracije kod bolesnika u postupku hemodijalize. Uzrok hipotenziji u toku postupka je preniska koncentracija natrija u dijalizatu i povišena temperatura dijalizata. Ova komplikacija pripada komplikaciji kardiovaskularnog sustava. Održavanje volumena krvi ovisi o ulasku tekućine iz tkiva u krvne žile. Padom volumena krvi održava se i na udarni volumen srca te dolazi do hipotenzije.

Znakovi hipotenzije koje mora medicinska sestra prepoznati kod bolesnika su pospanost, vrtoglavica, grčevi, zamagljenost vida i mučnina. Ako dođe do hipotenzije bolesnika se mora postaviti u Trendelenburgov položaj, smanji se protok pumpe, zaustavlja se ultrafiltracija i nadoknada tekućine intravenski. Koristi se fiziološka tekućina (0,9%) i hipertonična otopina NaCl (10%). Nakon normalizacije tlaka, tretman dijalize se nastavlja uz češće mjerenje tlaka. Hipotenzija se može spriječiti pravilnim određivanjem suhe težine, manjom ultrafiltracijom, te upozoravanjem bolesnika da pripazi na količinu tekućine koju popije, jer veliki volumen tekućine koji se izgubi u kratkom vremenu dovodi do pada tlaka. Također, hipotenzija se može spriječiti

uzimanjem antihipertenziva nakon postupka, odnosno ustezanjem obroka tijekom hemodijalize (22).

### **3.2.2. Mučnina i povraćanje**

Uzroci mučnine i povraćanja u toku dijalize su uglavnom povezani uz hipotenziju. Međutim, kod pojave mučnine i povraćanja potrebno je isključiti i druge moguće uzročnike kao što su cerebrovaskularni inzult, akutni koronarni sindrom, infekcije; stoga je važno pregledati bolesnika. Poznato je i da kod pacijenata na dijalizi postoje oštećenja probavnog sustava poput gastritisa, peptičkog ulkusa, duodenitisa. S obzirom da pojavu mučnine i povraćanja može izazvati mnogo činilaca, jako je važno isključiti za život opasne uzročnike i pokušati smanjiti ove simptome. Pacijentima sa učestalim mučninama i povraćanjem može se dati antiemetik prije HD, a ostale metode koje se mogu poduzeti je polusjedeći položaj u toku dijalize, uzimanje manjih količina hrane koje ne izazivaju mučninu i higijenu usta i nosa nakon povraćanja (24).

### **3.2.3. Grčevi**

Grčevi spadaju u komplikacije kardiovaskularnog sustava, a javljaju se najčešće u mišićima donjih ekstremiteta, ponekad u mišićima abdominalnog zida i gornjim ekstremitetima. Uzrok grčeva su hipotenzija, neprimjerena suha težina, hiponatrijemija, promjene osmolarnosti plazme, hipomagnezijemija i hipoksija. Sve što dovodi do hipotenzije, može dovesti i do grčeva.

Najčešći uzrok pojave grčeva u toku HD su prebrzim ili prevelikim uklanjanjem vode, a u tom slučaju dolazi do konstrikcije krvnih žila. Problem nastanka grčeva može se riješiti produženjem vremena dijalize gdje imamo manju satnu UF bez obzira kolika je ukupna UF. Također, nerealno postavljena niska suha težina može biti uzrok grčeva u postupku HD; zato je jako važno paziti u određivanju suhe težine. Kad nastanu grčevi potrebno je dati hipertoničnu otopinu NaCl ili glukoze. Spriječiti ih možemo sa promjenom koncentracije natrija u dijalizatu, vježbama istezanja i lijekovima poput karnitina, kinidina, oksazepam i vitamina E (22,24).

### **3.2.3 Glavobolja**

Uzrokom glavobolje u tijeku HD smatra se veliki pomak tekućina i elektrolita, a također je prateći simptom hipotenzije. Rizikom za nastanak glavobolje mogu biti i povećane koncentracije ureje, krvni tlak i niske koncentracije magnezija. Od farmakoloških pripravaka, od pomoći je paracetamol (22,24).

### **3.2.4 Bol u prsima i leđima**

Mogu nastati zbog osjetljivosti na membranu dijalizatora, na postupak sterilizacije dijalizatora, angine pectoris i hemolize. Međutim, može biti i zbog nepoznatog uzroka. Pri pojavi bolova, potrebno je smanjiti protok krvi i ultrafiltraciju, napraviti EKG snimak, dati kisik na masku, a kod anginoznih bolova dati nitrate (22).

### **3.2.5 Aritmije**

Kod bolesnika na dijalizi česte su komplikacije kardiovaskularnog sustava u obliku aritmija. Uzrocima aritmija na hemodijalizi su anemija, brzi pomaci tekućina, elektrolitski poremećaji, hipoksije miokarda uslijed hipotenzivnih epizoda. Najčešća aritmija koja se pojavljuje kod bolesnika na dijalizi je fibrilacija atrijska. Posljedica aritmija mogu biti tromboembolije, zastoj srca i nagla smrt (22,24).

### **3.2.6 Svrbež kože-pruritus**

Etiologija nastanka svrbeža nije posve sigurna. Kod nekih se pacijenta svrbež kože pojavljuje samo pri uključenju na dijalizu, što može biti znak prosvjetljivosti na dijalizator. Međutim, ako je pruritus prisutan i u vremenu van postupka dijalize, možemo reći da je znak uremije. Često se kao komplikacija metabolizma kalcija i fosfora javlja svrbež kože. Pruritus koji je stalno prisutan utječe na kvalitetu života i remeti san. Bolesnicima se može pomoći u smanjenju svrbeža preporuka da koriste emolijense za kožu čime samo ublažavaju, a ne liječe svrbež. Dobar način smanjenja pruritusa je uklanjanje uremijskih toksina dijalizom (24).

### **3.2.7 Konvulzije**

Uzrok konvulzija mogu biti acidobazni i elektrolitski poremećaj, hipertenzivna ili uremična encefalopatija i odstranjivanje antikonvulziva dijalizom. Ako se pojave konvulzije, potrebno je prekinutu dijalizu i održavati dišni put. Nadalje, potrebno je dati kisik, diazepam, klonazepam ili fenitoin intravenski. Ako je uzrok konvulzija hipoglikemija, daje se 50%-tna dekstroza u infuziji (24).

### **3.2.8 Disekvilibrijski sindrom**

Disekvilibrijski sindrom uključuje neurološke simptome koji mogu nastati tijekom ili nakon dijalize, a posljedica su nerazmjera osmolarnosti plazme i cerebrospinalne tekućine. Tijekom hemodijalize, naglo se iz krvi odstranjuju uremijski toksini i plazma postaje hipotonična u odnosu na moždane stanice pa nastaje pomak vode iz plazme u moždano tkivo, što za rezultat imamo moždani edem. Simptomi su: glavobolja, nemir, mučnina, povraćanje, zamagljen vid, grčevi u mišićima, te poremećaji stanja svijesti sve do kome. Kad se simptomi pojave potrebno je dodavanje hiperosmotske otopine poput hipertonične otopine NaCl, manitol ili glukoza (22,24).

### **3.2.9 Nagla smrt**

Nagla smrt se na dijalizi događa rijetko, a najčešći uzrok je hiperkalijemija. Obično se događa pacijentima koji se ne pridržavaju odgovarajuće prehrane, a takvi pacijenti se na dijalizu pojave sa slabosti, malaksalosti i velikim volumenom tekućine. Kod takvih pacijenata potrebno je napraviti EKG, što prije krenuti s dijalizom, a kod teške hiperkalijemije, potrebno je dati infuziju glukoze sa inzulinom (22).

### **3.2.10 Hemoliza**

Hemoliza nastaje tijekom dijalize zbog mehaničke traume eritrocita ( presavinuće krvnih linija) ili pregrijanog dijalizata. Ako dođe do hemolize, pacijent će osjetiti slabost, pritisak u prsima, kratkoću daha, mučninu, povraćanje, dispneju, cijanozu i glavobolju. Testom u

kojem je serum ružičaste boje dokazujemo masivnu hemolizu. Postupak kod hemodijalize je zaustavljanje postupka, ne vraćati krv bolesniku, u slučaju hiperkalijemije rješavati problem, te dati kisik ako je potrebno i pružiti potporne mjere po odredbi liječnika (22,24).

### **3.2.11 Akutne komplikacije krvožilnog sustava**

Pod akutnim komplikacijama krvožilnog sustava smatraju se komplikacije koje se javljaju u toku i nakon dijalize, a odnose se na AVF, AVG i CVK.

Komplikacije uz AVF i AVG, vezane su uz postavljanje igle, gdje najviše dolazi do izražaja sestrinska vještina. Spomenuli smo da prije postavljanje igle se obavlja higijena ubodnog mjesta po standardu, a nakon dobre sestrinske procjene obavlja se pažljivo punktiranje AVF/AVG.

Komplikacije vezane uz punkciju su pojava hematoma koji nastaje zbog proboja žile lošom vještinom punktiranja ili pomicanjem igle tijekom dijalize. Češće se pojavljuju proboji kod starijih pacijenta koji imaju krhke žile. U slučaju probijanja žile, potrebno je izvaditi iglu, pažljivo obaviti hemostazu, a novi ubod se obavlja na novom mjestu izbjegavajući hematom. Razvoj hematoma se može zaustaviti ledom ili antitrombotskom masti (12).

Jedna od komplikacija punktiranja je krvarenje koje nastaje ispadanjem kanile tijekom dijalize kad se traka koja je pričvršćivala kanilu uz kožu pacijenta odlijepi, što se češće događa kod nemirnih pacijenata. Ispadanjem igle može doći do gubitka velike količine krvi kod pacijenta, jer je protok kroz fistulu preko 400ml/min. Stoga, treba jako paziti kako se učvršćuju igle kod dementnih pacijenata, kod pacijenata s grčevima u toku dijalize, kod onih koji se znoje ili su dosta dlakavi na mjestu lijepljenja. Također, jako je važno da mjesta gdje su postavljene igle budu vidljive tijekom dijalize i da se ne pokrivaju. Krvarenje se također može pojaviti i nakon samog postupka iz ubodnog mjesta koje se javlja ako pacijent neadekvatno komprimira mjesto uboda. Krvarenje se najčešće događa kod aneurizme, tromboze i stenozе. Važno je naglasiti pacijentu da komprimira ubodno mjesto 5 do 10 minuta, a kod kuće mora pripaziti kod skidanja gaze da ne bi ponovno došlo do krvarenja (12).

Infekcija AVF fistule je jako ozbiljna komplikacija koja se može javiti i koja može utjecati na gubitak krvožilnog pristupa, a nastaje zbog hematoma, jakog svrbeža i češanja mjesta gdje je postavljena igla ili zbog loše tehnike asepsa. U slučaju pojave infekcije obavještava se liječnik i dalje postupa po njegovim uputama (12).

Nadalje, mogu se pojaviti sljedeće komplikacije: stenoza, tromboza i aneurizma.

Stenoza je komplikacija koja je nastala suženjem lumena krvne žile većim od 50%, što dovodi do slabljenja funkcije AVF. U toku postupka dijalize, stenoza može uzrokovati smanjenu dozu dijalize zbog smanjenog protoka, probleme tijekom punktiranja, bol u ruci, edeme i produljeno vrijeme krvarenja nakon izvlačenja igle. Terapijski postupak kod stenozе je redoviti fizikalni pregled prije i nakon dijalize, a u slučaju velike stenozе potrebno je obaviti rekonstrukciju fistule (12).

Tromboza je komplikacija stvaranja ugruška u fistuli koju mogu uzrokovati stenoza, hipotenzija, hiperkoagulabilnost krvi, okluzija zavojima ili klemama za vrijeme hemostaze. Znak tromboze je izostanak strujanja u AVF ili slab protok krvi. Tromboza se rješava trombektomijom ili perkutanom angioplastikom (12).

Aneurizma fistule je lokalizirano proširenje stijenke krvne žile koja je 1,5 puta veća nego se smatra za to područje. Uzrok nastanka aneurizme je povećan tlak zbog venske stenozе ili opetovana punktiranja na istom mjestu. Zbog opetovanih punkcija na istom području krvne žile koža postaje sve tanja što može uzrokovati krvarenja, rupturе i ulceracije, stoga je jako važno izbjegavati punktiranje zahvaćenog područja. Kirurškim putem se može korigirati žila na kojoj je aneurizma (12).

Komplikacije kod postavljanja CVK su krvarenje, punkcija arterije, pneumotoraks, hematotoraks, zračna embolija i aritmija.

Komplikacije dijaliznih katetera su disfunkcija katetera sa malim protokom krvi, tromboza i infekcija (16).

Infekcija kod CVK se obično javlja na mjestu izlazišta katetera, infekcija tunela CVK ili kao bakterijemija. Kod infekcije mjesta izlazišta i tunela, javlja se lokalno crvenilo, pojava krusta i eksudata sa negativnom hemokulturom, dok kod jače infekcije dolazi do povišene tjelesne temperature, hipotenzije i zimice. Uzročnici infekcije mogu biti razne gram-pozitivne i gram-negativne bakterije. U slučaju infekcije, potrebno je uzeti bris izlazišta katetera na mikrobiološku analizu da bi se na osnovi antibiograma pristupilo liječenju odgovarajućim antibiotikom, dok kod težih infekcija, kada imamo

pozitivne nalaze hemokulture, potrebno je izvaditi kateter i vrh poslati na mikrobiološku kontrolu, te uključiti antibiotsku terapiju. Kako bi se prevenirala infekcija, potrebno je rukovanje s kateterom tijekom HD provoditi u strogo aseptičnim uvjetima (16).

Tromboza katetera je glavni uzrok disfunkcije katetera tijekom dijalize. Tromb može nastati intraluminalno, na vrhu katetera ili na vanjskoj površini katetera. Postupak kod tromboze katetera je snažno ispiranje fiziološkom otopinom, stavljanje fibrinolitičkih otopina u krak katetera na nekoliko sati, a, ako se ne uspostavi funkcija, krak katetera se zamjenjuje novim (16).

### **3.2.12 Komplikacije opreme za dijalizu**

Reakcija preosjetljivosti na dijalizator javlja se kao rezultat imunološkog odgovora pacijenta na sintetsku membranu dijalizatora. Anafilaktička reakcija se javlja u prvih 30 minuta dijalize sa težim simptomima kao dispneja, strahom od smrti, osjećajem vrućine u fistuli, a i moguć je i cirkulatorni kolaps i smrt. Također se mogu javiti i blaže reakcije kao kašalj, svrbež, bol u prsima, hipotenzija, mučnina, povraćanje, urtikarija i abdominalni grčevi. U slučaju anafilaktičke reakcije, potrebno je zaustaviti dijalizu, ne vraćati krv bolesniku. Osim toga, potrebna je i primjena standardiziranih postupaka kao što je davanje adrenalina, kortikosteroida, antihistaminika, kisika, nadoknada volumena. Kod blažih reakcija, nije potrebno zaustavljati dijalizu već dati terapiju sukladno simptomima i primijeniti kisik na masku. Također, reakciju preosjetljivosti mogu izazvati heparin i intravensko željezo. Jedna od reakcija je i reakcija vezana uz vodu za dijalizu, pa zbog toga jedinica za dijalizu mora omogućiti kvalitetnu pripremu vode za postupak po standardima kako se ne bi ugrozio život pacijenata (22).

Zračna embolija je začepljenje krvnih žila mjehurićima zraka koje se događa kada zrak uđe u izvantjelesnu cirkulaciju putem arterijske igle, nepropisno spojenih krvnih linija ili odspojenih krakova CVK. Na aparatima postoje detektori koji alarmiraju kod prisutnog zraka u sustavu linija, ali ponekad ne reagiraju na mikromjehuriće u sustavu. Takvi mikromjehurići mogu izazvati mikroembolije pluća i mozga. Veći problem izazivaju veliki mjehuri zraka, koji uđu u sustav nakon detektora i koji mogu kod sjedećih pacijenata završiti u mozgu. Stoga, kod zračne embolije se glava pacijenta mora postaviti



niže od ostatka tijela. Zato je prisutnost sestre veoma važna u procesu hemodijalize koja prati cijeli postupak i tako može brzo reagirati ako uoči pojavu zraka u sustavu (22,24).

Zgrušavanja u sistemu za izvantjelesni optok može se dogoditi u bilo kojem dijelu sistema, a obično se dogodi kad je neodgovarajuća doza nefrakcioniranog heparina koji se daje na početku postupka. Kod ove komplikacije, potrebno je utvrditi koliko je ugrušaka u sistemu pa se po tome ide u rješavanje problema. Ako je mala količina potrebno je samo ispiranje sistema 0,9% NaCl i po potrebi dodati još heparina, a kod veće količine potrebno je promijeniti sistem (25).

### **3.3 KRONIČNE KOMPLIKACIJE HEMODIJALIZE**

Kronične komplikacije koje se javljaju kod pacijenata na hemodijalizi se više odnose na probleme koji spadaju u tretman liječnika, međutim, pošto je medicinska sestra ta koja je uz pacijenta tijekom cijelog procesa postupka, potrebno je da i ona poznaje patofiziologiju svih komplikacija, kako bi mogla imati potpuni uvid u stanje pacijenta i znala reagirati na sve njegove probleme i potrebe.

Kronične komplikacije hemodijalize su: hipertenzija, anemija, hipertrofija lijeve klijetke, zatajenje srca, bolesti srčanih zalistaka, aritmije, koronarna bolest, bubrežna osteodistrofija, bolesti probavnog sustava, endokrini poremećaji, psihičke tegobe, stečena imunodeficijencija, svrbež kože i malnutricija.

#### **3.3.1 Arterijska hipertenzija**

Arterijska hipertenzija (AH) je prisutna kod 60% pacijenata na hemodijalizi i važan je čimbenik nastanka kardiovaskularnih bolesti i smrtnosti pacijenata na HD.

U patogenezi hipertenzije je hipervolemija, aktivnost sustava renin angiotenzin aldosteron, povećana funkcija središnjeg živčanog sustava, visok periferni otpor. U tretiranju AH potrebno je da tlak bude manji od 140/90, a to se u toku dijalize može postići dobrom procjenom suhe težine, produženim ili učestalim dijalizama, smanjenjem koncentracije natrija u dijalizatu i antihipertenzivima po odredbi liječnika (22).

### **3.3.2 Anemija**

Anemija se kod bolesnika sa KBB javlja zbog smanjenog stvaranja eritropoetina, ometanje eritropoeze uremijskim toksinima, skraćenog vijeka eritrocita, hemolize i gubitka krvi u postupku HD. Osim toga, na anemiju još utječu nedostatak željeza, vitamina B12 i folne kiseline. Anemiju kod bubrežnih bolesnika potrebno je liječiti eritropoetinom (EPO), lijekom koji stimulira eritropoezu. Kod pacijenata je potrebno održavati ciljne vrijednosti hemoglobina između 110-120 g/L, a također je važna i nadoknada željeza (26).

### **3.3.3 Hipertrofija lijeve klijetke**

Hipertrofija lijeve klijetke je čest nalaz kod pacijenata na HD. Čimbenici koji dovode do ovog stanja su hipervolemija, anemija i AVF. Zbog hipertrofije lijeve klijetke, često dolazi do smrti zbog popuštanja srca ili nagle smrti. Regresija se može postići popravljanjem anemije i reguliranjem AH (22).

### **3.3.4 Bolest srčanih zalistaka**

Bolest srčanih zalistaka je česta kod pacijenata na hemodijalizi bilo da dolazi do zadebljanja zalistaka ili do stvaranja kalcifikata u bilo kojem dijelu srca. Srčani kalcifikati na srcu nastaju zbog sekundarnog hiperparatireodizma kod kojeg imamo hiperfosfatemiju, hiperkalcemiju. Liječenje se sastoji u liječenju sekundarnog hiperparatireodizma, hiperfosfatemije, hiperkalcijemije i hipertenzije (22).

### **3.3.5 Koronarna bolest**

Koronarnu bolest ima čak 73% dijaliziranih bolesnika. Kod pacijenata na HD koji imaju koronarnu bolest, anemiju treba liječiti eritropoetinom, hipertenziju kontrolirati ultrafiltracijom i antrihipertenzivima, te liječenje hiperlipidemije uobičajenim protokolom liječenja. Intenzivno se liječenje obavlja perkutanom transluminalnom

angioplastikom postavljanjem stenta u koronarne arterije ili kirurški stavljanjem prenosnice (22).

### **3.3.6 Bubrežna osteodistrofija**

Bubrežna osteodistrofija je česta komplikacija kod pacijenata na HD. Uzrok mogu biti sekundarni hipoparatiroidizam, manjak vitamina D i kronična metabolička acidoza. Za kontrolu i liječenje, jako su bitni kontrola prometa kalcija i fosfora (22).

### **3.3.7 Bolesti probavnog sustava**

Bolesti probavnog sustava su česte kod ovih bolesnika, a tu možemo svrstati upalne promjene sluznice gornjih i donjih dijelova probavnog sustava, ulkusna bolest i krvarenja (22).

### **3.3.8 Endokrini poremećaji**

Endokrini poremećaji koji se javljaju kod ovih pacijenata su sekundarni hipoparatiroidizam, poremećaj funkcije nadbubrežne žlijezde, hipofize, štitne žlijezde, ovarija i testisa. (22).

### **3.3.9 Stečena imunodeficijencija**

Imunosni sustav pacijenata na dijalizi je u stanju kronične upale, a posljedica je stečena imunodeficijencija koja se očituje čestim infekcijama i povećanom sklonosti zloćudnim bolestima. Uzroci su pothranjenost, uremijski toksini, anemija i hemodijaliza, a kod pacijenata su zbog toga česte infekcije, koje su drugi uzrok smrti nakon kardiovaskularnih bolesti (22).

### **3.3.10 Psihičke tegobe**

Psihičke tegobe kod pacijenata na HD su učestale, a javljaju se prvenstveno zbog liječenja hemodijalizom koja dovodi do znatnih promjena u načinu života, gdje oni postaju ovisni o metodi liječenja, zdravstvenim djelatnicima i izloženi su stresu. Najčešće tegobe su depresija, anksioznost, poremećaji ponašanja, seksualna disfunkcija i demencija. Terapija se sastoji od individualne ili grupne psihoterapije, primjena antidepressiva, anksiolitika (22).

### **3.3.11 Malnutricija**

Malnutricija kod ovih bolesnika nastaje zbog slabog apetita, metaboličke acidoze, anemije i dijete sa smanjenom količinom proteina. Nutritivni deficit kod dijaliziranih bolesnika povećava rizik smrtnosti (27).

## **3.4 EDUKACIJA PACIJENATA**

U završnom stadiju bubrežne bolesti, potrebna je predijalizna edukacija bolesnika koja omogućuje da bolje upoznamo bolesnika, pomoć u poboljšanju zdravstvenog stanja, upoznavanje s metodama nadomjesnog liječenja, prehranom i samokontrolom, o održavanju zdravlja krvožilnog sustava, o poboljšanju kvalitete života. U edukaciju bi bilo potrebno uključiti i obitelj. Da bi se bolesnika educiralo, potrebno je da medicinska sestra/tehničar ima dovoljno iskustva, empatije, strpljenja, jer takvi bolesnici iziskuju svu pomoć za privikavanje na novonastalo zdravstveno stanje. Svakom bolesniku potrebno je prići na individualan način s obzirom na njegov stupanj obrazovanja, psihički status, mogućnosti usvajanja novih znanja, stil učenja i socioekonomski status. Kod bolesnika koji počinju sa postupkom hemodijalize, potrebno je objasniti koliko puta mora ići u bolnicu i koliko će tamo boraviti. Tijekom samog postupka, potrebno mu je objasniti funkciju aparata, zašto mu mjerimo tlak svakih sat vremena, potrebno je da mu se objasne komplikacije koje se mogu pojaviti u toku dijalize, kako bi ih znao prepoznati i pravovremeno alarmira medicinsku sestru. Jako je važno da pacijenti znaju koliko im dijaliza pomaže i da ne smiju preskakati postupke i ne skraćivati vrijeme tretmana. Cijela

situacija za bolesnika može biti jako stresna i jako utjecati na njegovo emocionalno zdravlje, te se većina njih osjeća depresivno, zbunjeno i osjećaju strah. Tada je od velike pomoći da mogu otvoreno razgovarati s medicinskom sestrom, kao i s ostalim bolesnicima koji su duže na liječenju, koji znaju kako im pomoći savjetom iz osobnog iskustva.

### **3.4.1 Prilagodba pacijenta na hemodijalizu**

Edukacija olakšava postupak prilagodbe bolesnika na hemodijalizu. Sam postupak prilagodbe je dugotrajni proces koji se odvija u nekoliko faza: faza „medenog mjeseca“, faza razočaranosti i obeshrabrenosti ta faza dugotrajne prilagodbe.

Faza prilagodbe ili „medenog mjeseca“ počinje provođenjem liječenja hemodijalizom, a traje od šest tjedana do šest mjeseci. Prve hemodijalize se odvijaju u terminalnim fazama bolesti kada simptomi uremije već uvelike narušavaju kvalitetu života. Karakteristika ove faze je euforija i optimizam, osjećaj preporođenosti i nade, a pacijenti prihvaćaju postupak hemodijalize, ovisnost o aparatu i zdravstvenom osoblju. Ipak, tijekom ove faze ipak mogu se pojaviti razdražljivost, tjeskoba i nesаница.

Faza razočaranosti i obeshrabrenosti dolazi nakon prve faze te traje šest do dvanaest mjeseci. U ovoj fazi pacijent uviđa da mora ponovno preuzeti svoju ulogu u obitelji, uslijed čega se može osjećati nedoraslim te uviđa svoja ograničenja.

Faza dugotrajne prilagodbe je razdoblje u kojoj je bolesnik stigao do određenog stupnja prihvaćanja vlastitih ograničenja i uočava nedostatke hemodijalize. suočava se sa stvarnom situacijom u odnosu na prijašnji život te postaje svjestan da je to sve cijena održavanja života.

Medicinska sestra/tehničar mora razumjeti i prepoznati faze prilagodbe, te mu pružiti potporu i uspostaviti odnos povjerenja. Dobra priprema bolesnika olakšava postupak hemodijalize i povećava sigurnost bolesnika (28).

### **3.4.2 Edukacija bolesnika o krvožilnom pristupu**

Edukacija bolesnika o krvožilnom pristupu započinje od samog trenutka izbora krvožilnog pristupa. Kod edukacije bolesnika sa AVF potrebno je da shvate da im je

fistula veza sa životom te da je od iznimne važnosti da joj produže vijek što je duže moguće. Važno je da zna da treba izbjegavati nošenje tereta, uske odjeće, sata ili nakita na ruci na kojoj je izrađena AVF. Potrebno je ukazati da mora izbjegavati spavanje na toj ruci te, provedbu grubih aktivnosti. Ruka na kojoj je fistula ne smije se koristiti za vađenje krvi, primjenu terapije niti se na njoj mjeri krvni tlak, jer se na taj način sprečava zaustavljanje krvi kroz fistulu, njen prestanak rada te se skraćuje njeno korištenje. Nakon postupka dijalize, na mjestu uboda treba držati gazu 3 do 4 sata da bi se izbjegla mogućnost infekcije, i pratiti da se ne bi pojavilo krvarenje. Kod nove fistule koja je tek formirana, potrebno je da se provodi vježbanje stiskanja i opuštanja male loptica desetak puta 4-5 puta dnevno. Na taj način, pojačava se protok kroz fistulu i njen brži razvoj. Njen rad je potrebno provjeravati 1-2 puta dnevno fizikalnim pregledom i palpacijom, gdje se osjeti njen šum strujanja koji ukazuje njen rad. Ako kojim slučajem se više ne čuje njen protok, ako se promijeni boja kože ili ruka nateče potrebno se hitno javiti u zdravstvenu ustanovu. Higijena ruke na kojoj je fistula održava se uz korištenje neutralnih sapuna i krema. Ispravnom njegom bolesnika o fistuli produžava se njen vijek.

Kod bolesnika sa CVK od iznimne je važnost bolesniku ukazati da je kateter potencijalno veliki izvor infekcije. Bolesniku moramo ukazati da mora biti jako pažljiv kod obavljanja osobne higijene i kod ostalih slobodnih aktivnosti. Važno je da se tupfer koji prekriva izlazišno mjesto katetera ne smije smočiti. Također, moramo mu ukazati da ako primijeti znakove komplikacija kao što je crvenilo, bol, krvarenje i visoka temperatura, mora se što prije javiti u zdravstvenu ustanovu, jer je to mogući znak infekcije. CVK bolesniku ne smije uzrokovati prevelike smetnje u obavljanju svakodnevnih aktivnosti (29).

### **3.4.3 Edukacija bolesnika o prehrani**

Pravilna bolesnika na hemodijalizi je od velike važnosti, jer ona utječe na život bolesnika i tijek liječenja. Zbog brojnih ograničenja u unosu određene hrane, mikronutrijenata i vode, prehrana bolesnika na dijalizi ubraja se u najrestriktivnije dijete. Unošenjem odgovarajućih namirnica može se kontrolirati nakupljanje otpadnih tvari. Tijekom samog postupka dijalize dolazi do razgradnje mišićnih proteina, gubitka vodotopivih vitamina, glukoze i mikronutrijenata, te su skloni nastanku malnutricije.

Stoga, pacijentima se preporučuje nadoknada vitamina B, C i folne kiseline. Dnevno je potrebno da unose 30-35 kcal/kg, a dnevni unos proteina trebao bi iznositi 1,2-1,5 g/kg od čega najviše kroz jaja, piletinu, puretinu, tunu i govedina (29).

Važno je educirati bolesnika da prirast težine između dijaliza ne smije prelaziti 2-3 kg. Dnevno bi trebalo unijeti u organizam od pola litre do litre tekućine, ovisno o tome koliko dnevno izmokri. Ako bolesnik unese preveliku količinu tekućine, opterećuje organizam, otežava rad srca i pluća, te skraćuje životni vijek na dijalizi. Znakovi prekomjernog unosa tekućine su: nagli porast tjelesne težine, nedostatak daha, edemi, otečeni zglobovi, porast krvnog tlaka. Da bi kontrolirao količinu tekućine, bolesniku se može savjetovati da koristi graduiranu bočicu gdje može vidjeti koliko je popio. Preporučuje se konzumirati više krutu hranu, ograničiti unos tekućine, jesti neslanu i kuhanu hranu, ne konzumirati konzerviranu hranu i hranu sa mnogo natrija, kalija i fosfora (29).

Fosfor je mineral kojeg ima u mnogo namirnica, ali njegovu dnevnu količinu je potrebno ograničiti na 800-1000 mg dnevno. Fosfora ima najviše u mliječnim proizvodima, gaziranim pićima, salamama, čokoladi i lješnjacima. Prevelika količina fosfora kod dijaliziranih bolesnika dovodi do kalcifikacije mekih tkiva, svrbeža kože, te smanjenja razine kalcija u kostima. Hranu sa smanjenom količinom fosfora, koja je poželjne kod dijaliziranih bolesnika je: piletina, kukuruz, riža i med. Važno je bolesnicima naglasiti da uz obroke u kojima se nalazi fosfor, potrebno je uzeti i vezače fosfata po preporuci liječnika (29).

Kalij je također u neravnoteži kod bubrežne bolesti. Prekomjernom količinom kalija unesenog prehranom, može doći do poremećaja srčane akcije, a ako je koncentracija veća od 6,0mmol/L, može doći do srčanog zastoja. Kalij se odstranjuje iz organizma postupkom dijalize, međutim, bolesnici bi ipak trebali pripaziti s unosom kalija između dijaliza. Potrebno je bolesnicima ukazati da kalija ima najviše u biljnoj hrani i da se njegova količina ne može smanjiti kuhanjem, pečenjem i smržavanjem. Kalij je lako topljiv u vodi i njegova se količina u povrću može smanjiti namakanjem povrća u hladnoj vodi. Pacijentima bi trebalo ukazati da kalija ima mnogo u bananama, zelenom povrću, rajčicama, suhom i orašastom voću. Jedan od osnovnih izvora ugljikohidrata u uobičajenoj prehrani, krumpir, ima puno kalija, pa bi ga trebalo zamijeniti rižom, tjesteninom ili kruhom (29).

Natrij je elektrolit kojeg ima najviše u kuhinjskoj soli. Pošto je njegova ravnoteža poremećena kod bubrežnih bolesnika, također se mora ukazati na njegovo ograničenje u konzumaciji. Treba ukazati da natrija ima mnogo i u konzerviranoj i polugotovoj hrani, zrelim sirevima, grickalicama, ukiseljenom povrću. Veći unos natrija povećava osjećaj žeđi, čime uzrokuje prekomjernu konzumaciju tekućina, dovodeći do povećanog zadržavanja vode u organizmu, što dovodi do mnogih komplikacija koje mogu dovesti do oštećenja srca i srčanog udara. Također, može se preporučiti korištenje začina umjesto soli u pripremi hrane (29).

#### **3.4.4 Uloga medicinske sestre u poboljšanju kvalitete života**

Prema istraživanjima kvaliteta života kod pacijenata na dijalizi je niža u odnosu na zdravu populaciju (27). Kvaliteta života može se povećati rješavanjem zdravstvenih komplikacija: malnutricije, anemije, nesаницe, depresije, nedostatka fizičke aktivnosti te razvoja drugih komorbiditeta (27). S obzirom da je dijaliza jedini način liječenja o održavanja njihovog života, tretman koji mu pruža medicinska sestra/tehničar zahtjeva kompleksan pristup u cilju da mu se produži život, očuva psihičko stanje, a samim time i kvaliteta života (27). Skrb o ovim bolesnicima mora biti zasnovana na individualnom pristupu, timskom pristupu i suradnji sa obitelji, obiteljskim liječnikom, nefrologom, nutricionistom i psihologom. Cilj skrbi mora biti usmjeren na što kvalitetnijem životu (27).



## 4. ZAKLJUČAK

Kronična bubrežna bolest je u stalnom porastu i jedan je od vodećih javnozdravstvenih problema, pa je i broj bolesnika koji trebaju nadomještanje bubrežne funkcije u porastu. Hemodijaliza je događaj koji uvelike mijenja život bolesnika i njegove obitelji. suočeni su sa činjenicom da su vezani liječenjem koje traje doživotno i ograničava ih u mnogočemu. Postupak se provodi tri puta tjedno po 3-4 sata. pa su takvi bolesnici vezani uz zdravstvenu ustanovu i zdravstveno osoblje, a najviše uz medicinske sestre koje ih priključuju na aparat koji im znači život. Cijeli proces prilagodbe na novi način života za njih je jako stresan, pa je medicinska sestra/tehničar od velike važnosti da im taj proces olakša. Jako je važno kod bolesnika provesti edukaciju o samoj bolesti, postupku hemodijalize, aparatu i komplikacijama i problemima koje sa sobom nosi postupak. Da bi se obavila edukacija, medicinska sestra treba imati jako dobro znanje, a kvalitetnom edukacijom omogućavamo bolesniku kvalitetan i dug život. S pacijentom se potrebno izgraditi profesionalan odnos kako bi se osjećali dobro i sigurno tijekom postupka hemodijalize.

Hemodijaliza je jako zahtjevan i odgovoran proces koji od medicinske sestre/tehničara zahtjeva da posjeduje preciznost, strpljivost i sposobnost djelovanja pod stresom, a i brzu procjenu bolesnikovih potreba.

## 5. LITERATURA

1. Bajek S, Bobinac D, Jerković R, Malnar D, Marić I. Sustavna anatomija čovjeka. 1.izdanje,Rijeka: Digital point tiskara;2007. str.161-4
2. Guyton AC, Hall JE. Medicinska fiziologija. 13. izdanje. Zagreb: Medicinska naklada,2017; str 323-65
3. Galešić K, Sabljar-Matovinović M. Kronična insuficijencija bubrega. U:Vrhovac B, Jakšić B (Ur.) Interna medicina. 2008. 4.izdanje, Zagreb: Naklada Ljevak, str 1087-91
4. Acosta-Ochoa I, Bustamante-Munguira J, Mendiluce-Herrero A, Bustamante-Bustamante J, Coca-Rojo A. Impact on Outcomes across KDIGO-2012 AKI Criteria According to Baseline Renal Function. J Clin Med. 2019 Aug 28;8(9):1323.
5. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Svjetski dan bubrega- 10. ožujka 2022. [Internet]. Zagreb; 2022 [Pristupljeno 05.05.2023]. Dostupno na: <https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-prevencija-nezaraznih-bolesti/svjetski-dan-bubrega-10-ozujka-2022/>
6. Rački S. Modern approach to chronic kidney disease – 45 years of Rijeka experience. Medicina Fluminensis [Internet]. 2010 [pristupljeno 05.05.2023.];46(4). Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/63058>
7. Katičić D, Grbić P, Papac I, Prodanović G, Vidović L. Hrvatsko društvo za nefrologiju, dijalizu i transplantaciju. Hrvatski registar nadomještanja bubrežne funkcije- HRNBF. Izvještaj za 2017./2018.g. [Internet]. Hdndt.org; 2019 [Pristupljeno 05.05.2023.].Dostupno na: [https://www.hdndt.org/system/hdndt/registry\\_reports/report\\_files/000/000/015/original/Registar\\_nadomjes%CC%8Ctanja\\_bubrez%CC%8Cne\\_funkcije-2017-2018.pdf?1614031896](https://www.hdndt.org/system/hdndt/registry_reports/report_files/000/000/015/original/Registar_nadomjes%CC%8Ctanja_bubrez%CC%8Cne_funkcije-2017-2018.pdf?1614031896)
8. Murtagh FE, Burns A, Moranne O, Morton RL, Naicker S. Supportive Care: Comprehensive Conservative Care in End-Stage Kidney Disease. Clin J Am Soc Nephrol. 2016 Oct 7;11(10):1909-14.
9. MSD. Medicinski priručnik. Peritonealna dijaliza. [Internet]. Split: Placebo d.o.o.; 2014 [Pristupljeno 09.05.2023]. Dostupno na: <http://www.msd->

[prirucnici.placebo.hr/msd-za-pacijente/bolesti-bubrega-i-mokracnih-putova/zatajenje-bubrega/peritonealna-dijaliza](https://prirucnici.placebo.hr/msd-za-pacijente/bolesti-bubrega-i-mokracnih-putova/zatajenje-bubrega/peritonealna-dijaliza)

10. Lipšinić J. Transplantacija bubrega [Diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet; 2020 [Pristupljeno 09.05.2023.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:105:632755>
11. MSD. Medicinski priručnik. Transplantacija bubrega.[ Internet ]. Split: Placebo d.o.o.; 2014 [Pristupljeno 09.05.2023. ] Dostupno na: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/imunologija-i-alerģije/transplantacija/transplantacija-bubrega>
12. Maria U, Parisotto T, Pancirova J. Krvožilni pristup Punktiranje i njega Vodič najbolje prakse za medicinske sestre/tehničare za arterio-vensku fistulu [Internet]. [Pristupljeno 09.05.2023]. Dostupno na: [https://www.edtnaerca.org/resource/edtna/files/Vascular\\_Access\\_book\\_cr.pdf](https://www.edtnaerca.org/resource/edtna/files/Vascular_Access_book_cr.pdf)
13. Konner K. The initial creation of native arteriovenous fistulas: surgical aspects and their impact on the practice of nephrology. Semin Dial. 2003 Jul-Aug;16(4):291-8.
14. Segal M, Qaja E. Types of Arteriovenous Fistulas. Treasure Island : StatPearls Publishing; 2023
15. Novosel L, Vidjak V, Zadavec D. Endovascular Creation of Haemodialysis Arteriovenous Fistula. Acta clinica Croatica [Internet]. 2021;60.(Supplement 1):64-70.
16. Maleta I, Vujičić B, Mesaroš Devčić I, Ćuruvija D, Rački S. Pristupi krvotoku za hemodijalizu. Medicina Fluminensis : Medicina Fluminensis 08.12.2010.;46(4):403-412.
17. Premužić V, Tomašević B, Eržen G, Makar K, Bruneta-Gavranić B, Francetić I sur. Primjene trajnih i privremenih centralnih venskih katetera za hemodijalizu. Acta medica Croatica;68(2):167-73.
18. Devčić B, Jelić I, Rački S. Menadžment bolesnika na hemodijalizi korištenjem informatičkih programa. Acta medica Croatica. 2014 ;68(1):43-8.
19. Pravilnik o uvjetima u pogledu prostora, radnika i medicinsko-tehničke opreme za obavljanje kronične dijalize [Internet]. narodne-novine.nn.hr. [Pristupljeno

- 10.05.2023].Dostupno na: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2003\\_09\\_152\\_2195.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2003_09_152_2195.html)
20. Rad medicinske sestre u hemodijalizi [Internet]. Dijaliza. 2013. Dostupno na: <https://dijaliza.wordpress.com/2013/10/18/rad-medicinske-sestre-na-hemodijalizi/>
21. Vidrih S, Colić M, Devčić B, Poje B. Uloga medicinske sestre u nefrološkoj skrbi. *Medicina Fluminensis : Medicina Fluminensis*. 2010.;46(4):448-457.
22. Kes P. Hemodijaliza: prošlost i sadašnjost. *Medicus*. 2001;10(2):269-82.
23. Couliette AD, Arduino MJ. Hemodialysis and water quality. *Semin Dial*. 2013 Jul-Aug;26(4):427-38.
24. Banić M. Akutne komplikacije hemodijalize [Diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet; 2019 [pristupljeno 14.05.2023.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:105:096682>
25. Majić A. Praćenje učestalosti akutnih komplikacija tijekom postupka hemodijalize povezanih s anemijom i duljinom liječenja [Diplomski rad]. Split: Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija; 2016 [pristupljeno 25.05.2023.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:176:882686>
26. Bukmir L, Fišić M, Diminić Lisica I, LJubotina A. Anemija u kroničnoj bubrežnoj bolesti. *Acta medica Croatica*.2017.;70(4-5):217-23.
27. Mrduljaš-Đujić N. Kvaliteta života bolesnika na dijalizi. *Acta medica Croatica*. 2016;70(4-5):225-232.
28. Halovanić G. Anksioznost u bolesnika na liječenju kroničnom hemodijalizom. *Sestrinski glasnik*. 2015;20(2):166-9.
29. Todorović P. Važnost edukacije pacijenta na hemodijalizi [Završni rad]. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci; 2020 [pristupljeno 05.06.2023.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:317773>

## **6. ŽIVOTOPIS**

### **OSOBNI PODACI**

Ime i prezime: Ana Vladislavić

Datum i mjesto rođenja: 24.09.1976. Supetar, Hrvatska

### **OBRAZOVANJE**

1983.-1991. osnovnoškolsko obrazovanje u Osnovnoj školi „Dr. Jerko Radmilović“,  
Supetar

1991.-1995. srednjoškolsko obrazovanje u Zdravstvenoj školi Split, smjer medicinska  
sestra

2020.-2023.obrazovanje na Sveučilištu u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija.  
Izvanredni preddiplomski sestrinstvo

### **RADNO ISKUSTVO**

06.07.1994.-06.08.1994.-Svpetrvs hoteli, Supetar

01.06.1995.-20.08.1995.-Restoran Vrilo, Supetar

20.11.1995.-10.12.1996.-KBC, Split, pripravnički staž

23.07.1997.-31.08.1999.-DZ Supetar, Stacionar

01.09.1999.-31.10.2006.-Ordinacija opće medicine, Dr. Anđelka Vodanović

01.11.2006.- -DZ Splitsko-dalmatinske županije, hemodijaliza, stacionar