

# Zdravstvena skrb bolesnika na ECMO uređaju u jedinici intenzivnog liječenja kardiokirurških bolesnika

---

**Milin, Antonija**

**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:176:852395>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-13**

*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

SESTRINSTVO

**Antonija Milin**

**ZDRAVSTVENA SKRB BOLESNIKA NA ECMO UREĐAJU**

**JEDINICI INTENZIVNOG LIJEČENJA**

**KARDIOKIRURŠKIH BOLESNIKA**

**Završni rad**

Split, 2023. godina

SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ

SESTRINSTVO

**Antonija Milin**

**ZDRAVSTVENA SKRB BOLESNIKA NA ECMO UREĐAJU**

**U JEDINICI INTENZIVNOG LIJEČENJA**

**KARDIOKIRURŠKIH BOLESNIKA**

**HEALTH CARE OF PATIENTS ONECMO DEVICEIN THE**

**INTENSIVE CARE UNITFOR CARDIOVASCULAR**

**PATIENTS**

**Završni rad / Bachelor's Thesis**

Mentor:

**Zvonimir Parčina, mag. med. techn.**

Split, 2023. godina

## ZAHVALA:

Zahvaljujem se svim svojim profesorima sa Sveučilišnog odjela zdravstvenih studija na prenesenom znanju i pomaganju pri stjecanju i usavršavanju potrebnih vještina.

Posebne zahvale upućujem svom mentoru Zvonimiru Parčini, mag. med. techn., na uzajamnoj pomoći prilikom izrade samog završnog rada, ali i na izrazitoj motivaciji.

Također zahvaljujem cijeloj svojoj obitelji koja mi je bila podrška tijekom cijelog školovanja.

Još jednom, svima veliko hvala.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

ZAVRŠNI RAD

Sveučilište u Splitu  
Sveučilišni odjel zdravstvenih studija  
Sveučilišni preddiplomski studij Sestrinstvo

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

Mentor: Zvonimir Parčina, mag. med. techn.

### ZDRAVSTVENA SKRB BOLESNIKA NA ECMO UREĐAJU U JEDINICI INTENZIVNOG LIJEČENJA KARDIOKIRURŠKIH BOLESNIKA

Antonija Milin, 70076

**Sažetak:** ECMO (Extracorporeal Membrane Oxygenation) uređaj je koji pruža privremenu mehaničku cirkulacijsku potporu pacijentima s respiratornim zatajenjem ili zatajenjem srca. Medicinske sestre koje daju hemodinamske lijekove moraju oprezno surađivati sa stručnjacima za ECMO pumpe. Izvantjelesna membranska oksigenacija (ECMO) uključuje dva anatomska sustava, točnije kardiovaskularni i respiracijski anatomski sustav. Pacijenti se priključuju na ECMO sistem u operacijskoj sali ili na jedinici intenzivne njege, gdje se jedino može pružiti odgovarajuća njega. ECMO podrška je invazivan postupak koji zadire u cjelovitost krvnih žila i fiziološke aktivnosti u tijelu, a tijekom njegove primjene mogu nastati brojne komplikacije. Sama skrb uključuje poznavanje i primjenu svih dostupnih znanja sestrinstva. Nadzor i kontrola ECMO sistema odgovornost je nadležnog perfuzionista. Na odjelima kardiokirurgije rade specifično educirane medicinske sestre/tehničari. Pacijenti koji primaju ekstrakorporalnu membransku oksigenaciju primaju 24-satnu zdravstvenu njegu i primaju se u jedinicu intenzivne njege za kardiokirurške bolesnike.

**Ključne riječi:** ECMO, medicinske sestre/tehničari, zdravstvena skrb, edukacija

**Rad sadrži:** 31 stranica, 4 slike, 14 literaturnih referenci

**Jezik izvornika:** Hrvatski

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

**BACHELOR'S THESIS**

**University of Split**  
**University Department for Health Studies**  
**University undergraduate study of nursing**

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

**Supervisor: Zvonimir Parčina, mag. med. techn.**

### **HEALTH CARE OF PATIENTS ON ECMO DEVICE IN THE INTENSIVE CARE UNIT FOR CARDIOVASCULAR PATIENTS**

Antonija Milin, 70076

**Summary:** ECMO (Extracorporeal Membrane Oxygenation) is a device that provides temporary mechanical circulatory support to patients with respiratory or heart failure. Nurses administering hemodynamic medications must work cautiously with ECMO pump specialists. Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) involves two anatomical systems, namely the cardiovascular and respiratory anatomical systems. Patients are connected to extracorporeal membrane oxygenation in the operating room or intensive care unit, where only appropriate care can be provided. Extracorporeal membrane oxygenation is an invasive procedure that interferes with the integrity of blood vessels and physiological activities in the body, and numerous complications may arise during its application. Self-care includes knowledge and application of all available nursing knowledge. Supervision and control of the ECMO circuit is the responsibility of the competent perfusionist. Cardiac surgery departments are staffed by specially trained nurses. Patients receiving extracorporeal membrane oxygenation receive 24-hour care and are always admitted to the cardiac surgical intensive care unit.

**Keywords:** ECMO, nurses/medical technicians, healthcare, education

**Thesis contains:** 31 pages, 4 figures, 14 references

**Original in:** Croatian

## SADRŽAJ:

|  |    |
|--|----|
| 1. UVOD .....  | 1  |
| 1.1. Anatomija i fiziologija .....                                     | 2  |
| 1.1.1. Anatomija kardiovaskularnog sustava .....                       | 2  |
| 1.1.2. Anatomija respiracijskog sustava .....                          | 4  |
| 1.2. Povijesni pregled ECMO uređaja .....                              | 5  |
| 1.3. ECMO uređaj .....   | 6  |
| 1.3.1. Dijelovi ECMO uređaja .....                                     | 8  |
| 1.3.2. Kanulacija.....   | 10 |
| 1.3.3. Indikacija za ECMO.....   | 11 |
| 1.3.4. Kontraindikacije za ECMO .....                                  | 12 |
| 2. CILJ RADA .....   | 13 |
| 3. ZDRAVSTVENA SKRB BOLESNIKA NA ECMO UREĐAJU .....                    | 14 |
| 3.1. Skrb za pacijenta na izvantjelesnoj membranskoj oksigenaciji..... | 14 |
| 3.1.1. Komplikacije izvantjelesne membranske oksigenacije .....        | 15 |
| 3.2. Skrb za pacijenta na mehaničkoj cirkulacijskoj potpori .....      | 16 |
| 3.3. Zdravstvena njega bolesnika na ECMO uređaju .....                 | 17 |
| 3.4. Kontrola rada ECMO uređaja.....                                   | 18 |
| 3.5. Priprema prostora i materijala za primjenu ECMO uređaja.....      | 19 |
| 4. SESTRINSKE DIJAGNOZE KOD BOLESNIKA NA ECMO UREĐAJU .....            | 20 |
| 4.1. Smanjena mogućnost brige o sebi – 4.....                          | 21 |
| 4.2. Visok rizik za infekciju .....                                    | 22 |
| 4.3. Visok rizik za dekubitus.....                                     | 23 |
| 4.4. Visok rizik za krvarenje .....                                    | 24 |
| 5. ZAKLJUČAK.....  | 26 |
| 6. LITERATURA .....  | 27 |
| 7. ŽIVOTOPIS.....  | 29 |

## 1. UVOD

ECMO (Extracorporeal Membrane Oxygenation) uređaj je koji pruža privremenu mehaničku cirkulacijsku potporu pacijentima s respiratornim zatajenjem ili zatajenjem srca. Postoje dva osnovna oblika ECMO podrške. Prvi je veno-venski (VV ECMO), može se koristiti kao potpora kod teškog respiratornog zatajenja u bolesnika bez teške srčane disfunkcije. Drugi modalitet je veno-arterijski (VA ECMO), koji pruža potpunu hemodinamsku i respiratornu potporu pacijentu. Ekstrakorporalna membranska oksigenacija postiže se drenažom venske krvi, uklanjanjem ugljičnog dioksida (CO<sub>2</sub>), dodavanjem kisika (O<sub>2</sub>) i vraćanjem oksigenirane krvi kroz venu ili arteriju u pacijentov venski ili arterijski krvotok. Opseg isporuke kisika i uklanjanja ugljičnog dioksida ovisi o funkciji membrane oksigenatora, protoku krvi u umjetnom krvotoku, protoku smjese kisika i zraka iz vanjskog izvora kroz oksigenator, ali ovisi i o koncentraciji nativnog hemoglobina, pacijentovoj funkciji pluća (postavke ventilatora) i prirodnog minutnog volumena srca. Uloga medicinskih sestara/tehničara koji skrbe o ECMO pacijentima jest podrška, nadzor i zbrinjavanje životno ugroženih pacijenata i nadzor ECMO opreme. Uz osnovnu medicinsku skrb u JIL-u, potrebno je poznavati specifičnosti rada s pacijentima.

Medicinske sestre/tehničari pružaju sveobuhvatnu njegu pacijentima u JIL – u, uključujući svakodnevnu zdravstvenu njegu, kao i njegu vezanu uz ECMO uređaj (potrebna je dodatna obuka). Pacijenti kojima je potreban ECMO vrlo su nestabilni, nepredvidivi i zahtijevaju velike resurse. Postoje posebne zdravstvene smjernice kojih se morate pridržavati za njegu pacijenata koji primaju ECMO potporu. Konsenzus stručnjaka preporuča da omjer medicinskih sestara koji rade u ECMO centrima treba biti najmanje 1:1 ili 1:2 kako bi se pružila kvalitetna njega i osigurala sigurna njega pacijenata.



## **1.1. Anatomija i fiziologija**

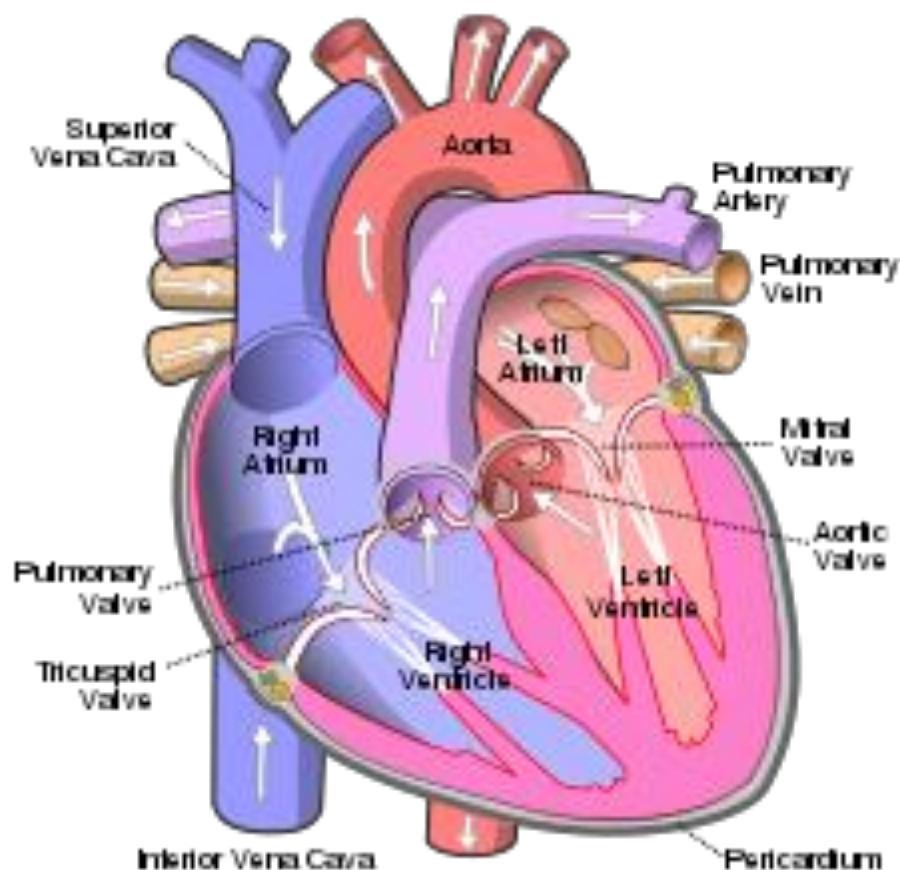
Izvantjelesna membranska oksigenacija (ECMO) uključuje dva anatomska sustava, a to su kardiovaskularni i respiracijski anatomski sustav.

### **1.1.1. Anatomija kardiovaskularnog sustava**

Srce je središnji organ kardiovaskularnog sustava. Djeluje tako da stvara potreban pritisak kako bi omogućio neometani protok krvi kroz sve krvne žile u tijelu. Veličina srca je otprilike veličine šake odrasle osobe, u obliku je trokutaste piramide, a teži 250-300 grama. Nalazi se u medijastinumu, ispred kralježnice i iza prsne kosti. Stijenka srca sastoji se od tri sloja: epikarda, miokarda i endokarda. Srednji sloj, miokard, sastoji se od srčanog mišića i najveći je dio srca. Endokard se sastoji od endotela, koji je kontinuiran s endotelom krvnih žila koje ulaze i izlaze iz srca. Srčani mišić se sastoji od dvije vrste kardiomiocita – radnog mišićnog tkiva i provodnog mišićnog tkiva. Najjednostavniji način da se opiše provodno mišićno tkivo je prirodni pacemaker koji održava normalni rad srca. Srce se sastoji od četiri komore, dvije klijetke i dvije pretklijetke (1).

Uloga atrija je primanje krvi koja se vraća u srce. Stijenke atrija su tanke te se minimalno kontrahiraju kako bi gurnule krv u klijetke. Deoksigenirana krv ulazi u desni atrij iz sistemskog krvotoka kroz dvije velike vene i venski sinus (gornja šuplja vena, donja šuplja vena, koronarni sinus). Krv s kisikom iz plućne cirkulacije ulazi u lijevi atrij kroz četiri plućne vene. Veći dio volumena srca čine klijetke. Stjenke ventrikula su mnogo deblje jer moraju stvarati pritisak da potiskuju krv u velike krvne žile. Desna klijetka izbacuje krv u plućno stablo, odakle ona ulazi u pluća i dolazi do izmjene plinova. Lijeva klijetka pumpa krv u aortu, odakle ona putuje cijelim tijelom. Funkcionalni optok krvi dijelimo na mali optok (plućni optok) i veliki optok (sistemski optok). Desna strana srca prima krv siromašnu kisikom iz tijela kroz velike vene i pumpa je u pluća kako bi dodala kisik i uklonila ugljični dioksid (1).

Koronarna cirkulacija čini cirkulaciju hranjivih tvari u srcu. Srce krvlju opskrbljuje dvije koronarne arterije – lijeva koronarna arterija i desna koronarna arterija. Krvne žile u tijelu dijele se na arterije, koje nose krv od srca prema periferiji, i vene, koje vode krv od periferije do srca. Arterije imaju deblje stijenke od vena, ali vene imaju zaliske u sredini koji omogućuju protok krvi samo u jednom smjeru - prema srcu. Arterije su duboke, dok su vene i duboke i plitke (1).



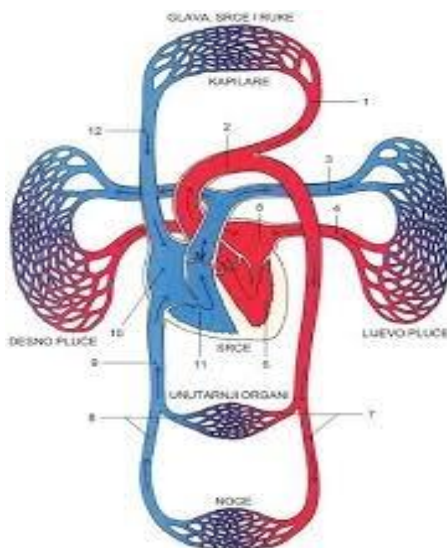
**Slika 1. Prikaz srčanog krvotoka**

Dostupno na: [https://sh.wikipedia.org/wiki/Cirkulatorni\\_sistem\\_%C4%8Dovjeka](https://sh.wikipedia.org/wiki/Cirkulatorni_sistem_%C4%8Dovjeka)

### 1.1.2. Anatomija respiracijskog sustava

Respiratorni sustav se sastoji od gornjih i donjih dišnih putova pri čemu u gornje spadaju nos, ždrijelo i grkljan, koja služe za dezinfekciju, vlaženje i zagrijavanje zraka, ali i donjih dišnih putova koji se sastoji od dušnika, dušnica i dvaju pluća s poplućnicom. Pluća obavija serozna ovojnica tzv. poplućnica (pleura). Lijevo pluće je manje s obzirom da je veći dio srca s lijeve strane ravnine simetrije (1).

Pluća su podijeljena na režnjeve, lijevo ima dva gornji i donji, a desno tri gornji, srednji i donji. Alveole su najmanja gradivna jedinica pluća. Respiracija je proces koji se sastoji od dvije faze: udisaja (inspirij) i izdisaja (ekspirij). U procesu disanja sudjeluju mišići čije kontrakcije omogućavaju promjenu volumena prsnog koša te posljedično podizanje i spuštanje tlaka u alveolama. Zadaća disanja je unos kisika u tijelo, eliminacija ugljičnog dioksida, regulacija tjelesne temperature te regulacija acido-bazne ravnoteže u tijelu. Primarna funkcija disanja je unos kisika u organizam. Kisik ulazi putem dišnog sustava, a zatim se putem cirkulatornog sustava dostavlja do svih dijelova tijela. Sve stanice u tijelu za potrebe metabolizma hrane imaju potrebu za kisikom (1).



**Slika 2. Prikaz velikog i malog krvotoka**

Dostupno na: <https://sites.google.com/site/hdugwedji/mali-i-veliki-krvotok>

## 1.2. Povijesni pregled ECMO uređaja

Ekstrakorporalna membranska oksigenacija koristi se u Kaliforniji od 1966. za liječenje bolesnika s teškom opstruktivnom plućnom bolešću. Glavni razlog zašto su ovi pokušaji bili više-manje neuspješni je to što su promjene na plućima ovih pacijenata ireverzibilne. Početak uspješne primjene seže u sedamdesete godine prošlog stoljeća. Godine 1971. Donald Hill je zabilježio prve uspješne rezultate kod odraslih primjenom ekstrakorporalne membranske oksigenacije kod 24-godišnjeg pacijenta s politraumatskom rupturom aorte. Robert H. Bartlett napravio je veliki pomak u razvoju ove tehnologije i smatra se "ocem" ekstrakorporalne membranske oksigenacije. Robert H. Bartlett zaslužan je za prvu uspješnu kliničku primjenu ove tehnike kod djece. Godine 1976. izveo je test na bebi koja je dobila upalu pluća nakon udisanja mekonija tijekom poroda. Unatoč maksimalnoj ventilacijskoj potpori, dojenče nije u stanju održavati odgovarajuću oksigenaciju. Smatralo se bezopasnim, te kako nema što izgubiti, dr. Robert H. Bartlett povezo je dojenče s ekstrakorporalnom membranskom oksigenacijom. Medicinske sestre koje su je negovale i skrbile o njoj imenovale su je Esperanza, što znači "nada". Nakon toga može se primijeniti na pacijente različite dobi, ali isprva nije bilo uvjerljivih dokaza da je metoda uspješna, a neki su je stručnjaci čak odbili koristiti. Protivnici primjene svoj stav obrazložili su velikim brojem komplikacija kod pacijenata (2).

Ali, s vremenom, tehnike se stalno razvijaju, broj komplikacija je sve manji, a u svijetu je općeprihvaćen kao lijek za najteže oblike kardiorespiratornog zatajenja, koji se iz godine u godinu koristi u sve više centara.

### 1.3. ECMO uređaj

Izvantjelesna membranska oksigenacija (IMO) ili izvantjelesna membranska oksigenacija (ECMO, engl. *ExtraCorporeal Membrane Oxygenation*) metoda je potpore izvantjelesnoj cirkulaciji u kojoj se posebnom opremom uklanja venska krv iz tijela, oksigenira i vraća u in vivo. Koristi se kod zatajenja srca i/ili pluća. Pacijentima je potrebna hitna ECMO potpora kada je funkcija organa ugrožena, ali je oporavak moguć, ili kao profilaksa tijekom složenih perkutanih angioplastičnih postupaka u bolesnika s koronarnom arterijskom bolešću. Trajanje podrške ECMO uređajem je obično nekoliko dana (3).



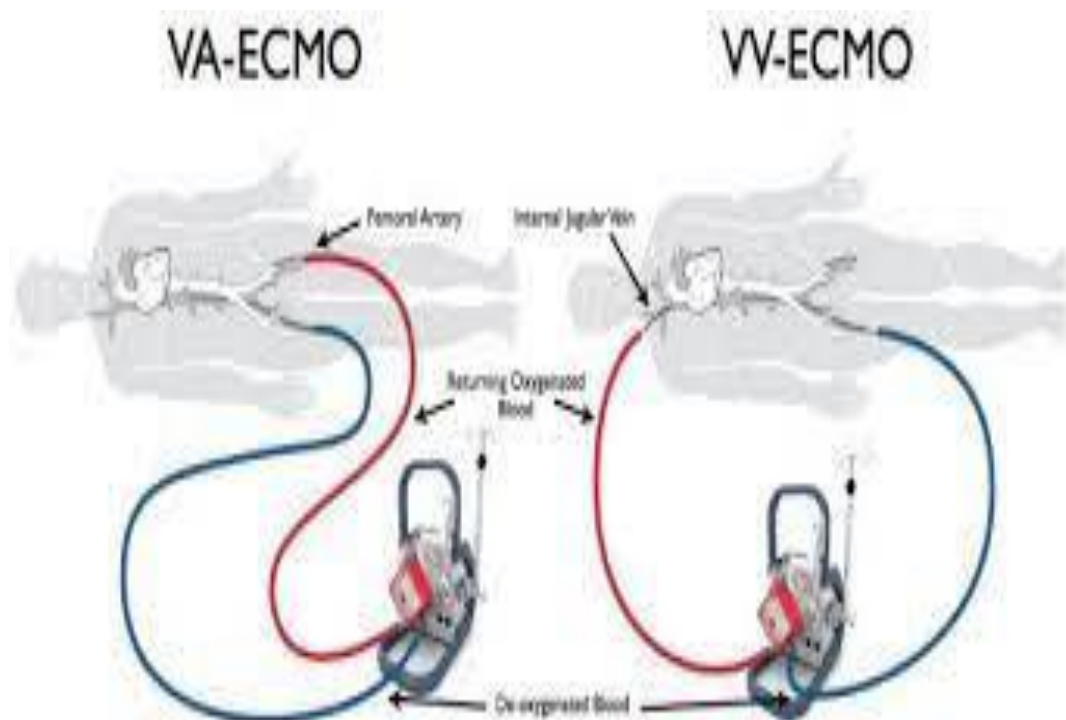
**Slika 3. Prikaz ECMO uređaja**

Dostupno na: [https://drvelicki.com/images/preporuke\\_saveti/ECMO/279\\_Maquet-CardioHelp\\_-\\_banner.jpg](https://drvelicki.com/images/preporuke_saveti/ECMO/279_Maquet-CardioHelp_-_banner.jpg)

Cirkulacijski krug ECMO – a sastoji se od: kanile - dovodna i odvodna, cijevi (venska drenažna i arterijska povratna), glavne pumpe sa senzorom protoka, rezervne pumpe, membranskog oksigenatora, mješača plinova („blender“), grijača jedinica (3).

Ovisno o proizvođaču, krugovi su često vrlo kompaktni i dovoljno fleksibilni za transport, mobilnost i njegu pacijenata u intenzivnoj njezi. ECMO krugovi imaju više točaka nadzora, a nadzor uključuje mjerenje tlaka, uzorkovanje krvi i kontinuiranu analizu parametara krvi u ulaznim i izlaznim vodovima. Ovisno o radnim karakteristikama ovih uređaja može se spojiti i uređaj za hemodijalizu na ECMO sistem. Ukoliko je i nakon kompletnog gašenja od mehaničke potpore pacijent hemodinamski nestabilan i odluči se nastaviti mehaničku cirkulacijsku/respiratornu potporu, ECMO sistem uvijek mora biti spreman.

Budući da tekućina/krv neprestano cirkulira, mogućnost stvaranja ugrušaka je svedena na minimum zbog korištenja heparina, ali čak i tad se mogu stvoriti krvni ugrušci ako se ne poštuju pravila heparinizacije te dovoljnih protoka. Izraz izvantjelesna potpora (ECMO) odnosi se na primjenu produljenog izvantjelesnog protoka krvi kod pacijenata s akutnim, reverzibilnim srčanim ili respiratornim zatajenjem koji ne reagiraju na standardnu terapiju, prvenstveno kroz vanjski prsni kateter. S druge strane, produljena izvantjelesna terapija također se koristi pri liječenju oporavka od miokardijalnih bolesti te slabosti srca nakon opsežnih operacija samog srca. Kanulacija je tada obično središnja, što često označava i otvoren prsni koš (4).



**Slika 4. Prikaz principa rada ECMO uređaja**

Dostupno na:

<https://repositorij.mef.unizg.hr/islandora/object/mef%3A1659/datastream/PDF/view>

### 1.3.1. Dijelovi ECMO uređaja

Dovodna ili odvodna kanila dovodi krv bez kisika u oksigenator i povezuje se s venskom (dovodnom) kanilom koja ulazi u venu izbora ili desni srčani atrij. Podtlak u odvodu je 60 – 100 mm Hg. Razlog povećanog podtlaka odvodne cijevi može biti:

- manjak cirkulirajućeg volumena,
- neodgovarajući promjer dovodne kanile s obzirom na konstituciju i tjelesnu težinu,
- napinjanje bolesnika,
- neadekvatna analgosedacija

- nalijeganje dovodne kanile na stijenku krvne žile u koju je umetnuta i
- povišeni intratorakalni/intraabdominalni tlak (4).

Povratna ili odvodna cijev evakuira svu krv obogaćenu kisikom iz oksigenatora i povezuje se s arterijskom (odvodnom) kanilom koja izlazi evakuira krv iz odabrane arterije ili uzlazne aorte. Unutarnji promjer kanile, uz ostale čimbenike, uglavnom definira krvni otpor protoka (4).

Kontrolna konzola i glavne pumpe sa senzorima protoka obično su integrirane jedinice motora (glave) i konzole. Ovisno o proizvođaču, stanju baterije te protoku napunjena baterija radit će do 90 minuta. Osim glavne pumpe, mora postojati i pomoćna pumpa s ručnim upravljanjem kako bi se spriječile komplikacije nakon mogućeg kvara glavne pumpe. ECMO jedinica uvijek mora biti priključena na izvor napajanja (4).

Membranski oksigenator sastoji se od venske (ulazne) strane i arterijske strane. Na izlaznoj ("odljevnjoj") strani konektori za plin ("sweep gas" i ulaz kisika). Krv bez kisika iz pumpe ulazi u vensku stranu oksigenatora. Oksigenirana krv izlazi s arterijske strane oksigenatora. Gdje se odvija izmjena plinova, ovisi o protoku krvi, protoku plina i  $F$  i  $O_2$ . Protok krvi u oksigenatoru i postotak kisika određuju visoki ili niski  $O_2$  nakon oksigenatora i različiti protoci plina ("sweeps") određuju razine  $CO_2$  nakon oksigenatora. Oksigenatori zahtijevaju redovitu ventilaciju kako bi se smanjila razina vodene pare koja bi smanjila njihovu učinkovitost. S vremenom se nakupljaju nakupine fibrina, počinjući smanjivati njegovu učinkovitost. Brzina procesa ovisi o primijenjenoj brzini protoka i stupnju heparinizacije, a obično traje danima ili tjednima (4).

Centrifugalna pumpa nalazi se ispod oksigenatora. S njim se krv usmjerava u oksigenator kroz dovodni vod. Današnje pumpe imaju niske razine hemolize i malo "priminga". Centrifugalne pumpe mogu rezultirati višim stupnjem hemolize tijekom produljene uporabe zbog velike turbulencije u protoku krvi kroz pumpu (4).

Elektronička miješalica plina je uređaj koji opskrbljuje određeni postotak i potreban protok kisika u oksigenator. Isto tako, spaja se na regulatore za kisik i komprimirani zrak u



konzolama, ali i na oksigenator. Potpuno napunjena, miješalica za plin može raditi do pet sati (4).

Jedinica grijača kontrolira tjelesnu temperaturu pacijenta zagrijavanjem krvi koja teče kroz oksigenator. Zbog male površine oksigenatora, ovaj tip grijača ne može zagrijati ili ohladiti krv pacijenta za nekoliko stupnjeva, već je dizajniran da održava odstupanje od 1-2 stupnja od postojeće temperature, ovisno o brzini protoka krvi (4).

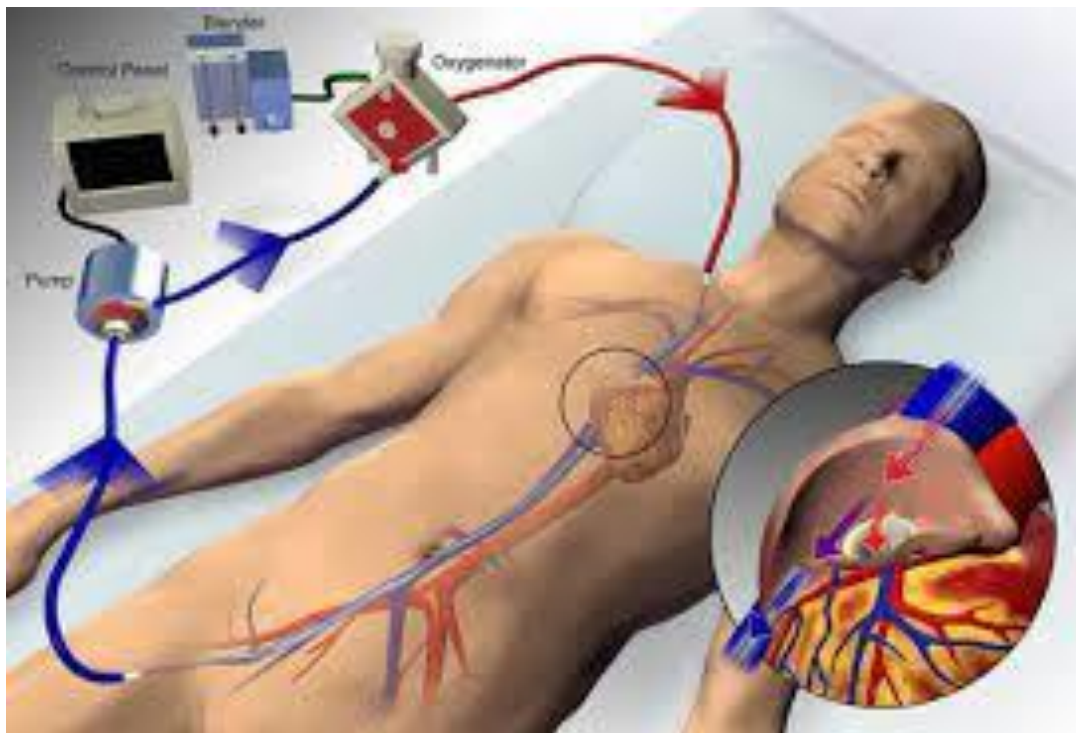
### **1.3.2. Kanulacija**

Dva su tipa kanulacije:

1. Centralna kanulacija i
2. Periferna kanulacija.

Centralna (transtorakalna) kanulacija: izvodi je kirurg u operacijskoj sali medijalnom sternotomijom. Drenažna/drenažna kanila postavlja se u desnu pretkljetku ili kirurški kroz desnu pretkljetku pinnu ili kroz femoralnu venu s vrhom kanile u desnom atriju. Povratna kanila za povrat oksigenirane krvi postavlja se u uzlaznu aortu. Kružni šavovi i šavovi koji učvršćuju kanilu postavljaju se na mjesto aplikacije kanile. Prsna šupljina može ostati otvorena, ovisno o trenutnom stanju bolesnika. Prednost središnje kanile za VA ECMO je bolja drenaža i protok jer omogućuje postavljanje veće kanile i postiže optimalan fiziološki protok kroz aortu uz odgovarajuću perfuziju (4).

Periferna kanulacija: drenažna kanila se aplicira u v. femoralis, a drenažna kanila se postavlja u a. femoralis. U odraslih bolesnika, lijeva femoralna, zdjelična i aksilarna arterija najčešće se koriste kao mjesta za arterijske linije. Najčešće se koristi u bolesnika s postkardiotomijskim sindromom, u bolesnika s aterosklerotskim promjenama na žilama. VA ECMO omogućuje bržu perifernu kanulaciju i prikladan je za vrlo nestabilne pacijente koji nemaju vremena ili mogućnosti kirurški postaviti središnji ECMO te za pacijente koji su podvrgnuti CPR postupcima (4).



**Slika 5. Prikaz kanulacije ECMO uređaja**

Dostupno na: <https://repo.ozs.unist.hr/islandora/object/ozs%3A283/datastream/PDF/view>

### **1.3.3. Indikacija za ECMO**

ECMO u potencijalno reverzibilnom, po život opasnom obliku stanju je indiciran. To se odnosi na respiratorno i/ili srčano zatajenje koje ne reagira na konvencionalne tretmane. Pacijenti moraju imati jasne indikacije za razmatranje uključivanja ECMO podrške.

Ovaj potporni sustav kod svih načina primjene služi općenito kao:

- sve do ozdravljenja i odvikavanja od sustava pomoći,
- potpora krvotoka do ozdravljenja ili privremenog premošćivanja terapijskih mjera,
- privremeno premošćivanje do daljnjih terapijskih metoda ili daljnjih odluka,
- premošćivanje do eksplantacije/transplantacije,

- potpora krvotoka radi omogućavanja daljnjih terapijskih ili operativnih postupaka (5,6).

#### **1.3.4. Kontraindikacije za ECMO**

Dobrobiti kardiopulmonalne prenosnice treba odvagnuti u odnosu na rizike sustavne antikoagulacije. Razrjeđivanje krvi zbog tekućine u sustavu ("perfuzija") također treba uzeti u obzir. Naravno, pri odabiru tekućina i lijekova za priming treba uzeti u obzir moguće alergološke reakcije pacijenta.

Kontraindikacije za sve oblike ECMO potpore su:

- stanje nakon transplantacije koštane srži, bubrega, jetre ili srca/pluća,
- uznapredovala ireverzibilna srčana, respiratorna ili neurološka bolest,
- srčani arest nepoznatog vremena nastupa ili CPR dužim od 60 minuta prije početka ECMO potpore,
- tumorska bolesti ili značajna imunodeficijencija,
- kod bolesnika s jakim krvarenjima ili ozbiljnim smetnjama zgrušavanja (5,6).

## **2. CILJ RADA**

Cilj ovog završnog rada je opisati ekstrakorporalnu membransku oksigenaciju, objasniti vrste ECMO potpore, navesti indikacije i kontraindikacije za upotrebu ECMO-a, navesti moguće komplikacije, opisati zdravstvenu skrb pacijenta na ECMO uređaju u jedinici intenzivnog liječenja kardiokirurških bolesnika.

### **3. ZDRAVSTVENA SKRB BOLESNIKA NA ECMO UREĐAJU**

#### **3.1. Skrb za pacijenta na izvantjelesnoj membranskoj oksigenaciji**

Pacijenti se priključuju na ECMO uređaj odmah u operacijskoj sali ili u jedinici intenzivnog liječenja, gdje se jedino može pružiti odgovarajuća zdravstvena njega.

Pravilna njega pacijenta na ECMO uređaju se odnosi na:

- hemodinamski status,
- status disanja,
- koagulacijski status,
- nutritivni status.

Za hemodinamsku stabilnost bitan je protok kroz pumpu koji bi trebao biti 50-100ml/kg TT/min što bi trebalo osigurati zasićenje venske krvi od 65-70%. Protok i njegova brzina uvelike ovise o broju okretaja pumpe, a također ovisi o količini napunjenosti krvne žile, što je određeno vrijednošću središnjeg venskog tlaka (SVT) i/ili vrijednostima vaskularnog otpora (SVR). Procjenom vrijednosti tlaka po potrebi dodati infuzije ili vazoaaktivne lijekove. Ako je srčana i/ili bubrežna funkcija ozbiljnije oštećena, može biti potrebna stimulacija diuretikom ili korištenjem uređaja za obavljanje alternativnih funkcija bubrega tj. hemodijaliza (7).

Konstantno je i nadzirati razinu plinova u krvi (ABS pretrage), RTG pluća i praćenje tlaka u plućnim arterijama. S obzirom da je kompletan izvantjelesni membranski sustav oksigenacije izrađen od plastičnih i gumenih komponenti, a cijeli sustav je sastavljen od gustih membrana, potrebno je provesti antikoagulaciju, inače će cijeli sustav biti podvrgnut trombozi nedugo nakon spajanja pacijenta, a pacijent će također patiti od tromboembolije. ACT se kontrolira konstantno tijekom 24 sata, kao i APTV (svakih pola dana). Osim toga, svakodnevno provjeravajte vrijednost proteina u plazmi, što je bitno za pravilan koagulacijski

status. U slučaju opsežnijeg krvarenja važni su individualni čimbenici potrebni za izmjenu plazme i pravilan koagulacijski status (7).

Pacijenti koji su priključeni na aparat za ekstrakorporalnu membransku oksigenaciju često su prisiljeni ostati u krevetu nekoliko dana dok primaju velike doze vazokonstriktora, povećavajući rizik od dekubitusa. Stoga su za ove bolesnike vrlo važne antidekubitalne mjere što označava promjenu položaja tijela ukoliko je to moguće, održavanje površine tijela suhom i hidriranom, korištenje aktivnih antidekubitalnih madraca, redovito kupanje, provođenje toaleta usne šupljine i toaleta rane, ali i stanje uhranjenosti. Svakodnevno su potrebne vrijednosti albumina u krvi, ali i ostalih proteina u krvnoj plazmi. Cijevi izvantjelesnog membranskog sustava za oksigenaciju moraju biti ravne (bez savijanja), a kirurški rez na mjestu kanile mora biti adekvatno zbrinut i previjen (7).

### **3.1.1. Komplikacije izvantjelesne membranske oksigenacije**

ECMO je invazivan postupak koji zadire u cjelovitost vena i arterija, ali i fiziološke aktivnosti u tijelu, a tijekom njegove primjene mogu nastati brojne komplikacije koje se dijele u tri kategorije:

- krvarenje,
- neurološke komplikacije,
- sustavno vezane komplikacije.

Iako je sustav kardiopulmonalne prenosnice obložen nekim antikoagulantnim premazom (heparin, albumin-heparin ili fosforilkolin), pacijentu je potrebna dodatna antikoagulacija heparinom. Konstantna primjena heparina može izazvati krvarenje. Krvarenje na mjestu insercije svih kanila u tijelu na koži i sluznicama, intra i retroperitonealno krvarenje, hemotoraks, a moguće su i tamponada srca, gastrointestinalno krvarenje, dok je najveći rizik krvarenje u SŽS, koje dovodi do kritičnih komplikacija neurološkog sustava, u vidu poremećaja svijesti. Postavljanje kanile u femoralnu venu ili

arteriju nerijetko može dovesti do komplikacija smanjenog protoka do ostatka uda, što može dovesti do ishemije. Preostale komplikacije ECMO potpore su: infekcija, hemoliza, embolija i posljedice dugotrajnog ležanja u krevetu, produljene sedacije i mehaničke ventilacije, mišićna slabost i atrofija (7).

Upravo je iz tih razloga bolesnicima u kardiokirurškoj intenzivnoj jedinici liječenja potreban konstantan 24 – satni nadzor uz sami krevet bolesnika, kako bi se pravovremeno i pravilno reagiralo da bi se spriječile bilo kakve daljnje komplikacije. Isto tako usko je povezana i sama edukacija zdravstvenog osoblja, točnije medicinskih sestara i tehničara kako bi u skladu sa svojim kompetencijama mogli pravilno i odgovoriti na svoje zadaće.

### **3.2. Skrb za pacijenta na mehaničkoj cirkulacijskoj potpori**

Identificirani osnovni ciljevi u in vitro skrbi bolesnika na mehaničkoj oksigenaciji je:

- Optimizacija stanja kardiovaskularnog sustava,
- Optimizacija stanja dišnog sustava,
- Održavanje odgovarajućeg nutritivnog statusa,
- Prevencija komplikacija.

Pacijenti koji su na cirkulacijskoj mehaničkoj potpori zahtijevaju specifično educirano osoblje kako bi mogli odgovoriti na sve izazove tijekom sveobuhvatne zdravstvene skrbi. Zdravstvena njega ovakvih pacijenata koji su na mehaničkoj cirkulacijskoj potpori temelji se na kontinuiranom praćenju svih vitalnih parametara, izvrsno poznavanje ECMO uređaja u cilju prepoznavanja i uočavanja neželjenih događaja u svrhu sprječavanja negativnih posljedica kako ne bi mogle ugroziti život pacijenta (7,8).

Osim navedenog medicinska sestra treba kontinuirano procjenjivati stanje bolesnika, u svom radu poštivati pravila antiseptike i sepsa, evidentirati vrijednosti vitalnih znakova, izrađivati plan zdravstvene njege s kratkoročnim ciljevima obzirom da su ovakvi bolesnici

iznimno hemodinamski nestabilni, postupati po postupnicima, primjenjivati i evidentirati provedene i ordinirane bolesničke terapije, pravovremeno obavještavanje liječnika o svim događajima i promjenama zdravstvenog stanja, toaleta ulaznih mjesta katetera i drenova, kanila u aseptičnim uvjetima, pridržavanje mjera za sprječavanje komplikacija dugotrajnog mirovanja, asistiranje liječniku pri izvođenju složenih dijagnostičko – tehničkih postupaka, te jedna od najbitnijih stavki komunikacija i suradnja unutar zdravstvenog tima (7,8).

### **3.3. Zdravstvena njega bolesnika na ECMO uređaju**

Zdravstvena njega u JIL – u prvenstveno se odnosi na održavanje higijene pacijenata, povećanje udobnosti pacijenata, prevenciju nozokomijalnih infekcija, procjenu integriteta kože i prevenciju mogućih neželjenih događaja i komplikacija. Pacijenti s ECMO – om uglavnom su hemodinamski nestabilni, na velikim dozama antikoagulacijske terapije koja može zdravstvena skrb pretvoriti u iznimno rizičnu i opasnu sestrinsku intervenciju. Obzirom da takvi pacijenti imaju povećanu sklonost krvarenju, visok rizik od krvarenja nameće se kao aktualna sestrinska dijagnoza.

Oralnu higijenu je jednako izazovna aktivnost koju provodi medicinska sestra zato što je tijekom samo jednog postupka toalete usne šupljine potrebno 2 do 3 puta promijeniti položaj endotrahealnog tubusa što može dovesti do mehaničkog oštećenja integriteta oralne sluznice i kutova usana, ali i potencijalno može dovesti do nastanka dekubitusa na tom osjetljivom području. Isto vrijedi i za nosnice koje trebamo zaštititi od iritacija nazogastrične sonde te se zbog toga treba voditi računa o pravilnom fiksiranju sonde kao i vremenu kojem će sonda biti u istoj nosnici (6).

Postupak bronhijalne aspiracije izvodi se pomoću zatvorenog sustava bronhalne sukcije. Korištenjem zatvorenog sustava aspiracije smanjujemo kontaminaciju dišnog sustava i rizik od upale pluća, prevenira se VAP što posljedično smanjuju vrijeme boravka u JIL - u i troškove liječenja. Kompletan aspiracijski sustav se mijenja jednom dnevno.



Previjanja i provođenje toaleta postavljenih kanila i kirurških rana po preporukama obavljaju dvije iskusne medicinske sestre. Jedna će osoba nježno ukloniti postojeći zavoj dok će druga držati kanilu na mjestu da se ne pomakne. Na ulazu u kožu kanila nije zašivena za kožu pa se tijekom zdravstvene njege prati koliki je dio kanile izvan tijela i promatra se okolna koža a sve u svrhu sprječavanja mogućeg pomicanja same kanile te prepoznavanje potencijalnih znakova koji ukazuju na pojavu infekcije. Ukoliko mjesto insercije kanile izgleda sumnjivo, potrebno je uzeti bris tog dijela za mikrobiološku pretragu. Kanila se potom zaštićuje prozirnicom tako da je ulazna točka vidljiva, nakon čega treba svaki sat provjeravati duljinu same kanile. Duljina kanile koja se mjeri uključuje duljinu od ulaznog dijela do ruba gdje je metalni dio kanile pričvršćen na cijev. Potrebno je kontinuirano palpirati periferne pulseve, mjeriti temperaturu i volumene ekstremiteta te procjenjivati boju kože svakog sata na istom mjestu kako bi se prevenirala ishemija donjih ekstremiteta (6).

U konačnici, kad je pacijent hemodinamski vrlo nestabilan, kada postoji aktivno krvarenje, zdravstvenu njegu treba odgoditi i ne preporučuje se provođenje bilo kakvih procedura iz opusa aktivnosti zdravstvene njege dok se pacijent ne stabilizira. Briga o pacijentima na ECMO aparatu zahtijeva iznimno znanje i iskustvo medicinske sestre/tehničara utemeljeno na dobroj kliničkoj praksi, bez kojih zdravstvena njega ne bi bila kvalitetna i uspješna kakva bi trebala biti. Zbog toga se danas puno ulaže u edukaciju medicinskih sestara, liječnika i ostalih članova tima kako bi bili osposobljeni za cjelovito pružanje zdravstvene skrbi ovakvim pacijentima i korištenje sofisticirane opreme (6).

### **3.4. Kontrola rada ECMO uređaja**

Nadzor i kontrola ECMO sustava odgovornost je nadležnog perfuzionista. Standardizirane smjernice i protokoli pri radu predviđaju minimalne nuspojave u procesima i postupcima pri skrbi za pacijente koji su na ECMO sustavu. Kvaliteta i uspješnost se nalazi u redovitom praćenju koagulacijskih parametara u laboratoriju, koji mogu uvelike utjecati na rezultate utječući na rad oksigenatora, ali i na perfuziju plinova i dinamiku strujanja (7).

Kontrola cirkulacijskog kruga kod bolesnika na ECMO uređaju sastoji se od: pregleda sustava od arterijske i venske kanile (detekcija ugrušaka, zraka, curenja), procjena funkcije ECMO uređaja (oksigentora, krvne pumpe), provjera svih spojeva i šavova, pregled postavki uređaja i alarma, pregled vrijednosti (tlaka u kanalima), pregled zadane vrijednosti izmjenjivača topline, provjera strujnog napajanja, provjera kočnice kreveta i kolica na kojima je ECMO uređaj (obavezno ona mora biti zakočena), provjera dostupnosti zamjenskih dijelova, provjera dostupnih doza krvi (potrebno je imati minimalno 4 doze krvi u pripremi) (7).

### **3.5. Priprema prostora i materijala za primjenu ECMO uređaja**

Pacijenti koji su priključeni na sustav za ekstrakorporalnu membransku oksigenaciju nadziru se tijekom 24 sata i uvijek se primaju u JIL za kardiokirurške bolesnike. Nakon najave prijema pacijenta, medicinska sestra priprema sve što je potrebno za prijem: dokumentaciju (24-satno praćenje vitalnih funkcija i popis propisanih i primljenih terapija, laboratorijske uputnice, transfuzije krvi, RTG prsnog koša, listu potrošnog materijala, popis obaviještenih pristanak na operaciju), krevet, pokrivači te uređaji za zagrijavanje bolesnika i održavanje optimalne tjelesne temperature, grijači krvi, kateteri i aspiracijski sustavi, infuzijske pumpe, respiratori, te se pripremaju različiti specifični lijekovi kao što su opioidni analgetik morfin (u omjeru 1:10), epinefrin, norepinefrin, vecuronij... i aktivni drenažni sustavi (Redax) (8, 9).

Iz operacijske dvorane bolesnik dolazi u pratnji cijelog kirurško - anesteziološkog tima, kontinuirano hemodinamski monitoriran, mehanički ventiliran i pažljivo se smješta u JIL. Sve se o radi kako bi se prevenirali neželjeni događaji i komplikacije tijekom transporta iz operacijske dvorane do JIL - a te po potrebi odmah reagiralo u slučaju nastanka problema.



**Slika 6. Prikaz ECMO uređaja**

Dostupno na: <http://www.kardio.hr/wp-content/uploads/2012/02/63-64.pdf>

#### **4. SESTRINSKE DIJAGNOZE KOD BOLESNIKA NA ECMO UREĐAJU**

„Nakon provedenog fizikalnog pregleda i dijagnostičkih postupaka napravljen je uvid u stanje bolesnika pri čemu se postavljaju sestrinske dijagnoze i sestrinsko medicinski problemi, od kojih su najbitniji:

- Smanjena mogućnost brige o sebi – 4,
- Visok rizik za infekciju,
- Visok rizik za dekubitus,

- Visok rizik za krvarenje (10).“

Medicinska sestra procjenjuje stanje bolesnika i utvrđuje aktualne sestrinske dijagnoze, te na temelju bolesnikova trenutnog stanja donosi odluku koje će intervencije provoditi kako bi svaki bolesnik bio adekvatno zbrinut. Sve predviđene intervencije su prilagođene i zbog bolesnikove jedinstvenosti dobio sveobuhvatnu skrb u cilju ozdravljenja.

Izrada planova njege je obavezna, usmjeravajući medicinske sestre u primjeni metoda utemeljenih na dokazima kako bi zadovoljile fizičke, emocionalne i psihosocijalne potrebe pacijenata. Bilo da uključuje izdavanje lijekova, edukaciju, poticanje brige o sebi ili pružanje emocionalne pomoći, sestrinske intervencije čine srž skrbi usmjerene na pacijenta, pomažući pojedincima u postizanju najboljeg zdravlja i općeg blagostanja (10).

#### **4.1. Smanjena mogućnost brige o sebi – 4**

SMBS se odnosi na smanjenu sposobnost ili potpunu nesposobnost da se pacijent uključi u dnevne aktivnosti. Bitno je procijeniti razinu mogućnosti osobe, utvrditi potrebu za pomagalicama, procijeniti njihovu sposobnost (ili nedostatak), utvrditi njihove potrebe, promatrati koordinaciju njihove pokrete i prikupljanje informacija o bilo kakvoj boli koju možda osjećaju. Nadalje, ključno je prikupiti podatke o pacijentovim vidnim, kognitivnim i senzornim oštećenjima, kao i o njihovoj pokretljivosti (10).

Bolesnik koji je priključen na ECMO uređaj gotovo uvijek mehanički ventiliran putem respiratora, poremećenog stanja svijesti izazvanog korištenjem visokih doza opioidnih analgetika i drugih lijekova. Zbog svega navedenog, ovakav bolesnik nije u mogućnosti brinuti se za sebe po niti jednom kriteriju pa je na medicinskim sestrama da prilagode i provode sve potrebne aktivnosti umjesto bolesnika, a na to se najviše odnosi na hranjenje (putem NGS) i higijenu, kako bi zadovoljile osnovne ljudske potrebe bolesnika.

„Cilj po prioritetu koji postavljamo za bolesnika jest: Bolesniku će biti zadovoljene osnovne ljudske potrebe (eliminacija, hranjenje, održavanje higijene, oblačenje) tijekom hospitalizacije.“ Sestrinski postupci koji se provode:

- održavati higijenu bolesnika u bolesničkom krevetu te higijenu posteljnog rublja,
- pripremiti bolesnički krevet i pomagala za eliminaciju u krevetu (voditi evidenciju eliminacije),
- omogućiti dovoljno hidriranje bolesniku i adekvatnu parenteralnu prehranu po indikaciji liječnika (primjena ordinirane terapije) (11).

#### **4.2. Visok rizik za infekciju**

Medicinske sestre često se susreću sa sestrinskom dijagnozom „visokog rizika od infekcije“. Ova dijagnoza se odnosi na stanje u kojem je pacijent izložen štetnim mikroorganizmima te se njima inficira. S obzirom da su punktirane velike krvne žile, te se daju velike količine lijekova, bolesnik je najčešće intubiran, uvedeni su različiti endovenski i endoarterijski kateteri, urinski kateteri s posudama za mjerenje satne diureze postoji velika šansa da se prilikom uzimanja uzoraka, primjene terapije te toaleta i previjanja unesu različiti mikroorganizmi te na ionako loš imunološki sustav dodatno ugrozi bolesnik ukoliko se ne poštuju sva pravila antiseptike i asepsa. Najčešća sestrinska dijagnoza kod ovakvih pacijenta jest „Visok rizik za infekciju operacijske rane sekundarno ulaznog mjesta katetera.“ Sestrinskim postupcima moramo osigurati rad u aseptičnim uvjetima, kao i što manju manipulaciju samih katetera kako bi spriječili dodatno pomicanje ili odvajanje samih katetera koja onda može direktno dovesti u vezu s nastankom infekcije.

„Cilj po prioritetu koji postavljamo za bolesnika jest: Bolesnik neće razviti infekciju tijekom hospitalizacije.“ Sestrinski postupci koji se provode:

- provoditi monitoring vitalnih funkcija (kontrola tjelesne temperature svakih 2 sata ukoliko je bolesnik febrilan),
- raditi prema pravilima asepse i antiseptike tijekom previjanja katetera (ulaznih i izlaznih),
- pratiti pojavu simptoma i znakova infekcije te pravovremeno obavještanje liječnika,
- ukoliko je moguće educirati pacijenta,
- održavati higijenu usne šupljine,
- izolacija pacijenta (11).

### **4.3. Visok rizik za dekubitus**

Dekubitus, također poznat kao kožni ulkus, odnosi se na oštećenje kože koje je posljedica neadekvatnog protoka krvi i iritacije kože na područjima gdje je krevet, invalidska kolica, gipsani zavoj, udlaga ili slični tvrdi predmeti vršili dugotrajni pritisak. Primarni čimbenik koji dovodi do smanjene cirkulacije krvi u koži je stalni pritisak. Uobičajeno kretanje tijela pomaže ublažiti ovaj pritisak, osiguravajući da se opskrba krvlju ne prekida dulje vrijeme (12).

Prevenција dekubitusa je na prvom mjestu sestrinskih postupaka, a pojava dubokih dekubitusa može se učinkovito spriječiti redovnom zdravstvenom njegom. Zajednički naponi medicinskih sestara i članova zdravstvenog tima imaju ključnu ulogu u sprječavanju nastanka rana.

Bolesnik u JIL – a je operiran i s obzirom da njegovo zdravstveno stanje te uslijed monitoringa, velikih kirurških rana i različitih katetera i kanila često medicinska sestra nije u mogućnosti pristupiti svim dijelovima tijela te se zdravstvena njega provodi u opsegu kojem bolesnikovo stanje to dozvoljava. Ovakvi bolesnici, zbog korištenja ECMO uređaja su primorani kontinuirano ležati na leđima i zdravstvena njega se provodi restriktivno te u većini slučajeva, upravo zbog toga, nije moguće prevenirati dekubitus fizikalnim metodama

nego se primjenjuju aktivni antidekubitalni madraci kako bi predilekciona mjesta barem na ovakav način bila zaštićena obzirom da je bolesniku periferna cirkulacija oslabljena. Kod ovakvih bolesnika je prisutna i malnutricija vidljiva u dijagnozi SMBS hranjenje, što također doprinosi otežanom očuvanju kože i mogućem stvaranju dekubitalnih rana.

„Cilj po prioritetu koji postavljamo za bolesnika jest: Bolesnik neće dobiti dekubitus tijekom hospitalizacije.“ Sestrinski postupci koji se provode:

- omogućiti optimalnu hidraciju bolesniku (1,5 – 2 litre tijekom 24 sata),
- omogućiti dovoljan unos bjelančevina i ugljikohidrata sukladno bodovima prema Braden skali,
- održavati higijenu i integritet kože te sluznica,
- mijenjati položaj bolesnika u bolesničkom krevetu svakih 2 sata tijekom hemodinamske stabilizacije bolesnika,
- koristiti antidekubitalna pomagala (antidekubitalni krevet),
- pratiti i dokumentirati pojavu dekubitusa (otvoriti listu za dekubitus) (13).

#### **4.4. Visok rizik za krvarenje**

Odgovornost medicinske sestre uključuje temeljito praćenje cjelokupnog izgleda, stanja i ponašanja pacijenta. S obzirom da su kanilirane velike krvne žile, moguće je da uslijed toaleta samih ulaznih i izlaznih mjesta katetera dođe do pomicanje ili odvajanja katetera što bi prouzrokovalo velika krvarenja, što posljedično može dovesti do hipovolemijskog šoka. Posebna se pažnja posvećuje dosljednom i obveznom pregledu kože i sluznice pacijenta kako bi se pravovremeno uočile sve naznake mogućeg krvarenja. Osim navedenog, prilikom buđenja bolesnika, često se ne mogu predvidjeti reakcije bolesnika te je moguće da bolesnik u tim svojim pomicanjima ne svjestan svoga stanja odvoji ili počupa nekakvu kanilu ili kateter što može dovesti do ozbiljnih posljedica. Zbog svega navedenog bitno je proaktivno izraditi plan zdravstvene njege, planirati intervencije kako bi predvidjeli moguća krvarenja, kao i unaprijed uspostaviti učinkovitu komunikaciju zdravstvenog tima.

„Mogući cilj po prioritetu koji se postavlja za bolesnika jest: Neće se razviti hipovolemijski šok.“ Sestrinski postupci koji se provode:

- prikupiti podatke o stanju svijesti,
- prikupiti podatke o znakovima i simptomima krvarenja,
- prikupiti podatke o bolu (skale procjene boli 1-10),
- prikupiti podatke o stanju ulaznih i izlaznih katetera,
- pratiti stanje drenaže,
- prikupiti podatke o alergijskim reakcijama,
- prikupiti podatke i evidentirati primjenu antikoagulansa,
- pratiti promjene laboratorijskih nalaza te pravovremeno izvijestiti liječnika (14).



## 5. ZAKLJUČAK

Upotreba terapije izvantjelesne membranske oksigenacije (ECMO) u intenzivnoj njezi u stalnom je porastu tijekom prošlog desetljeća. Velika poboljšanja tehnologije povezana s ECMO-om potaknula su nedavnu renesansu i pomogla u poboljšanju ishoda za pacijente koji su podvrgnuti kardiokirurškim zahvatima i transplantaciji srca i pluća. ECMO se također koristi za kardiopulmonalnu reanimaciju, poznatu kao izvantjelesna podrška životu. Ciljano je zbrinjavanje bolesnika s ekstrakorporalnom membranskom oksigenacijom.

Medicinske sestre su sposobne pružiti neposrednu medicinsku skrb na početku operacije. Ovaj plan skrbi uključuje utvrđivanje prioriteta, postavljanje ciljeva, provedbu intervencija i formuliranje strategija medicinske skrbi. Fizičke procjene medicinskih sestara uključuju pažljivo promatranje, što uključuje vizualni pregled, slušnu procjenu, taktilni pregled i korištenje udaračkih instrumenata i za dodir i za sluh. Ključno je ostati na oprezu zbog dodatnih simptoma kao što su ubrzan rad srca, usporen rad srca, ubrzano disanje, usporeno disanje, bljedilo, mučnina, povraćanje, nemir, nestrpljivost, bol i druge potencijalne komplikacije. Stoga medicinske sestre moraju biti oprezne i učinkovite kada se odmah brinu o potrebama pacijenata. Održavanje aseptičkih uvjeta je imperativ, a preporučljivo je imati još jednu medicinsku sestru u timu kako bi se smanjio rizik od kontaminacije u sterilnim okruženjima.

Samo dobro planirana i dosljedno provedena zdravstvena skrb bolesniku može pomoći. Od medicinskih sestara očekuje se visoka razina stručnosti i fleksibilnosti u provođenju potrebnih postupaka. Vidi se da su medicinske sestre neizostavan član zdravstvenog tima, a svojim radom zasigurno doprinose bržem i boljem oporavku pacijenata. Isto tako, ono što je ključno, jest kontinuirana edukacija medicinskih sestara i tehničara kako bi bili u ritmu s razvojem same struke.

## 6. LITERATURA

1. Rotim K. i suradnici. Anatomija. Zagreb: Zdravstveno veleučilište; 2017.
2. Vranjican M, Novokmet A, Josipović-Mraović R, Filko I. Od željeznih pluća do ECMO-a: povijesni pregled respiratorne potpore u Klinici za infektivne bolesti, „Dr. Fran Mihaljević“. *Sestrinski glasnik* [Internet]. 2013 [pristupljeno 04.04.2023.];18(2):142-146. <https://doi.org/10.11608/sgnj.2013.18.034>
3. Klinički bolnički centar Rijeka. Skrb za bolesnika na ECMO potpori. Rijeka: Medicinski fakultet Rijeka; 2019.
4. Kutleša M, Novokmet A, Josipović Mraović R, Filar B, Mardešić P, Baršić B. Ekstrakorporalna membranska oksigenacija u akutnom respiratornom distres sindromu – rezultati Referentnog centra za izvantjelesnu oksigenaciju akutno respiratorno ugroženih bolesnika u Hrvatskoj. *Infektološki glasnik* [Internet]. 2013 [pristupljeno 04.04.2023.];33(4):171-175. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/133442>
5. Šustić A. Life saving use of ECMO in an obstetric patient with massive hemorrhage following uterine atony: a case report. *Signa vitae* [Internet]. 2016 [pristupljeno 04.04.2023.];12.(1.):121-124. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/170204>
6. Stanec M. Izvantjelesna membranska oksigenacija u kardiokirurškoj jedinici intenzivnog liječenja. *Sestrinski glasnik* [Internet]. 2012 [pristupljeno 04.04.2023.];17(3):192-200. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/286840>
7. Bačić G, Tomulić V, Medved I, Zaputović L, Jurjević TZ, Gobić D. Izvantjelesna membranska oksigenacija u odraslih bolesnika. *Cardiologia Croatica*. 2017;12(5-6):216.
8. Review. *Nurs Rep*. 2023 Apr 25;13(2):751-764. doi: 10.3390/nursrep13020066. PMID: 37218947; PMCID: PMC10204448.
9. Bertini P, Guarracino F, Falcone M, Nardelli P, Landoni G, Nocci M, Paternoster G. ECMO in COVID-19 Patients: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2022 Aug

10. Henderson V. Osnovna načela zdravstvene njege, Zagreb: Hrvatska udruga za sestrišku edukaciju, 1997.
11. Šepec S. Sestrinske dijagnoze 1. Zagreb: Hrvatska Komora Medicinskih Sestara; 2011.
12. Kadović M. Sestrinske dijagnoze 2. Zagreb: Hrvatska Komora Medicinskih Sestara; 2013.
13. Aldan D. A. Sestrinske dijagnoze 3. Zagreb: Hrvatska Komora Medicinskih Sestara; 2015.
14. Kurtović B. Sestrinsko – medicinski problemi. Zagreb: Hrvatska Komora Medicinskih Sestara; 2017.

## 7. ŽIVOTOPIS

**Ime i prezime:** Antonija Milin

**Datum i mjesto rođenja:** 08.01.1989., Split, Republika Hrvatska

**Državljanstvo:** Hrvatsko

**Bračni status:** U braku

**Elektronička pošta:** antonija.druzic10@gmail.com

### **Obrazovanje:**

2003. – 2007. – Zdravstvena škola Split

2008. – obavljala pripravnički staž u KBC Split

2010. – 2023. – Zaposlena u KBC Split na klinici za Anestozijologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje (JIL Kardio)

**Strani jezik:** Engleski

**Ostale aktivnosti:** Članica HKMS – a