

# Sestrinska skrb za bolesnika sa plućnom embolijom u hitnom prijemu

---

Štampar, Marko

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:745779>

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

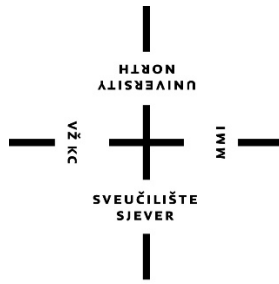
Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-22**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

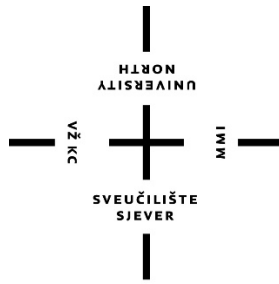
**Završni rad br. 1831/SS/2024**

**Sestrinska skrb za bolesnika sa plućnom embolijom u  
hitnom prijemu**

**Marko Štampar, 0336048645**

Varaždin, rujan 2024. godine





**Sveučilište  
Sjever**

Odjel za sestrinstvo

Završni rad br. 1831/SS/2024

**Sestrinska skrb za bolesnika sa plućnom embolijom u  
hitnom prijemu**

**Student**

Marko

Štampar, 0336048645

**Mentor**

Dr.sc. Melita Sajko

Varaždin, rujan 2024. Godine

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL Sestrinstvo

STUDIJ Stručni preddiplomski studij

PRISTUPNIK Marko Štampar

MATIČNI BROJ 0336048645

DATUM 01.07.2024

KOLEGIJ Zdravstvena njega odraslih I

NASLOV RADA Sestrinska skrb za bolesnika sa plućnom embolijom u hitnom prijemu

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Nursing care for patients with pulmonary embolism in the emergency department

MENTOR dr.sc. Melita Sajko

ZVANJE viši predavač

ČLANOVI POVJERENSTVA

- Zoran Žeželj, mag.med.techm., predsjednik
- dr.sc. Melita Sajko, mentorica
- Ivana Herak, mag.med.techm., članica
- Valentina Vincek, mag.med.techm., zamjenska članica
- 

## Zadatak završnog rada

BROJ 1813/SS/2024

OPIS

Plućna embolija predstavlja začepljene arterije pluća čvrstom nakupinom koja se dovede krvotokom. Najčešće se radi o krvnom ugrušku ili trombu. Sama embolija u velikom postotku nastaje zbog embolizacije natkoljencičnih dubokih vena. Pošto je plućna embolija akutno stanje koje projicira akutne simptome zahtijeva promptno zbrinjavanje. U zbrinjavanju bolesnika osim liječnika, jako veliku ulogu imaju i medicinske sestre/tehničari koji prepoznaju znakove i čimbenike plućne embolije u hitnom prijemu. Sestrinska skrb je usmjerena na zbrinjavanje akutnih simptoma kod dolaska u hitni prijem sve do prijema na bolnički odjel.

U ovom radu je potrebno:

- opisati što je plućna embolija: definicija, epidemiologija, etiologija, rizične čimbenike, dijagnostiku i primjenu terapije u hitnom prijemu
- opisati sestrinsku skrb u hitnom prijemu
- navesti sestrinske dijagnoze i intervencije u hitnom prijemu
- citirati relevantnu literaturu vezanu uz temu

ZADATAK URUČEN

03.07.2024.



# **Predgovor**

Ponajviše se zahvaljujem svojim roditeljima što su me poticali na daljnjem obrazovanju.

Svojoj mentorici koja je pristala biti mi mentor na ovome završnom radu i usredotočila me pokazavši kako postati bolji medicinski tehničar u svojem obrazovanju na sveučilištu.

## Sažetak

Ovaj rad ima za cilj detaljno istražiti ulogu medicinske sestre/tehničara u zbrinjavanju pacijenata s plućnom embolijom, s posebnim naglaskom na hitne intervencije i primjenu fibrinolitičke terapije, kao i na novije metode uklanjanja ugrušaka, uključujući usisavanje iz opstruiranih plućnih krvnih žila. Rad se temelji na metodologiji pregleda aktualne literature, kliničkih smjernica, i studija slučaja, kako bi se pružio sveobuhvatan uvid u trenutne prakse i izazove u zbrinjavanju ovih pacijenata. Posebna pažnja posvećena je edukaciji medicinskog osoblja i kontinuiranoj skrbi za pacijente, uključujući prepoznavanje ranih simptoma plućne embolije, kao što su iznenadna dispneja i bol u prsima, te pružanje adekvatne emocionalne podrške pacijentima i njihovim obiteljima. Rad također analizira suradnju unutar multidisciplinarnog tima, koja uključuje liječnike, medicinske sestre/tehničare, fizioterapeute i socijalne radnike, s ciljem osiguranja optimalne skrbi. Nadalje, rad naglašava značaj pravovremenih i adekvatnih intervencija u svrhu smanjenja rizika od komplikacija, poput recidiva embolije, te poboljšanja dugoročnih ishoda liječenja. Diskutira se o važnosti kontinuirane edukacije i stručnog usavršavanja medicinskih sestara/tehničara, što doprinosi unaprjeđenju kvalitete zdravstvene skrbi i povećanju šansi za preživljavanje i oporavak pacijenata s plućnom embolijom. Također se ističe potreba za daljnjim istraživanjima i razvojem novih protokola za poboljšanje kliničke prakse u zbrinjavanju ove kompleksne i potencijalno smrtonosne bolesti.

**Ključne riječi:** medicinska sestra/tehničar, plućna embolija, fibrinolitička terapija, edukacija pacijenata, hitne intervencije, multidisciplinarni tim.

## **Abstract**

This paper aims to explore the role of nurses/technicians in managing patients with pulmonary embolism, focusing on emergency interventions, the application of fibrinolytic therapy, and newer methods for thrombus removal, such as suctioning from obstructed pulmonary vessels. The study is based on a review of current literature, clinical guidelines, and case studies, providing a comprehensive overview of existing practices and challenges in patient care. Special attention is given to the education of healthcare professionals and continuous patient care, including the early recognition of symptoms like sudden dyspnea and chest pain, as well as the provision of appropriate emotional support to patients and their families. The paper also examines the collaboration within a multidisciplinary team, involving doctors, nurses/technicians, physiotherapists, and social workers, to ensure optimal care. Furthermore, the study highlights the importance of timely and adequate interventions to reduce the risk of complications, such as recurrent embolism, and improve long-term treatment outcomes. It discusses the significance of continuous education and professional development for nurses/technicians, contributing to enhanced healthcare quality and increased survival and recovery rates for patients with pulmonary embolism. The need for further research and the development of new protocols to improve clinical practice in managing this complex and potentially fatal condition is also emphasized.

**Keywords:** nurse/technician, pulmonary embolism, fibrinolytic therapy, patient education, emergency interventions, multidisciplinary team, patient care.



## **Popis korištenih kratica**

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>CTA</b>               | CT angiografija  |
| <b>EKG</b>               | elektrokardiogram                                      |
| <b>KKS</b>               | krvna slika  |
| <b>CVK</b>               | centralni venski kateter                               |
| <b>CTPA</b>              | kompjutorizirana tomografija plućne angiografije       |
| <b>DVT</b>               | duboka venska tromboza                                 |
| <b>Hb</b>                | hemoglobin   |
| <b>Ht</b>                | hematokrit   |
| <b>IV</b>                | intravenski  |
| <b>KPCR</b>              | kardiopulmonalna reanimacija                           |
| <b>NSAID</b>             | nesteroidni protuupalni lijekovi                       |
| <b>PaCO<sub>2</sub></b>  | parcijalni tlak ugljičnog dioksida u arterijskoj krvi  |
| <b>PaO<sub>2</sub></b>   | parcijalni tlak kisika u arterijskoj krvi              |
| <b>JIL</b>               | jedinicu intenzivnog liječenja                         |
| <b>PE</b>                | Plućna embolija  |
| <b>PT/INR</b>            | protrombinsko vrijeme/ međunarodni normalizirani omjer |
| <b>RR</b>                | respiratorna frekvencija                               |
| <b>SaO<sub>2</sub></b>   | zasićenost krvi kisikom                                |
| <b>V/Q scintigrafija</b> | ventilacijsko-perfuzijska scintigrafija                |
| <b>TTE</b>               | Transtorakalna ehokardiografija                        |

## **Sadržaj**

|      |   |    |
|------|---|----|
| 1.   | Uvod .....  | 1  |
| 1.1. | Anatomija i fiziologija pluća .....   | 1  |
| 2.   | Plućna embolija .....   | 3  |
| 2.1. | Epidemiologija plućne embolije .....  | 3  |
| 2.2. | Etiologija i rizični čimbenici .....  | 5  |
| 2.3. | Patofiziologija plućne embolije .....   | 6  |
| 2.4. | Dijagnostika plućne embolije .....  | 8  |
| 2.5. | Liječenje plućne embolije.....  | 10 |
| 2.6. | Multidisciplinarni tim za liječenje plućne embolije .....   | 15 |
| 3.   | Uloga medicinske sestre kod oboljelog od plućne embolije u hitnom prijemu.....                          | 17 |
| 3.1. | Sestrinske dijagnoze i intervencije kod plućne embolije.....  | 18 |
| 3.2. | Uloga medicinske sestre u preoperativnoj i postoperativnoj skrbi za pacijente s plućnom embolijom ..... | 21 |
| 3.3. | Sestrinska skrb u rehabilitaciji pacijenata nakon plućne embolije .....                                 | 22 |
| 4.   | Evidencija i dokumentacija u sestrijskoj skrbi za pacijente s plućnom embolijom.....                    | 24 |
| 5.   | Pristupi palijativnoj skrbi za pacijente s uznapredovalom plućnom embolijom .....                       | 26 |
| 6.   | Zaključak .....   | 28 |
| 7.   | Literatura .....  | 29 |

# 1. Uvod

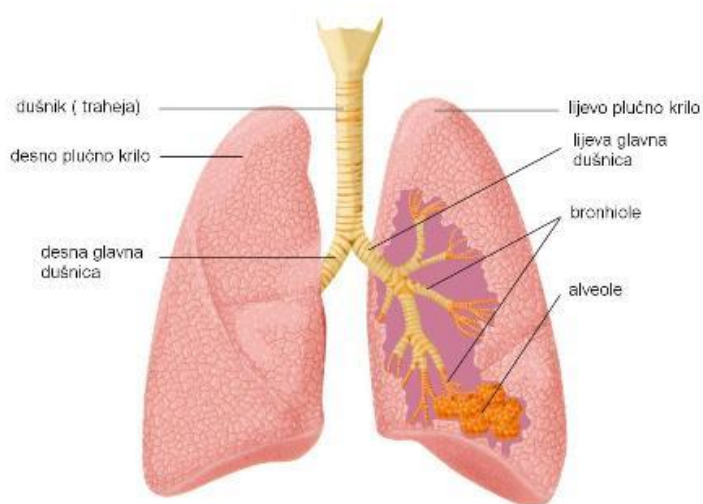
Plućna embolija (PE) predstavlja ozbiljno i potencijalno životno ugrožavajuće medicinsko stanje koje nastaje kada krvni ugrušak blokira jednu ili više arterija u plućima. Učestalost ovog stanja, zajedno s visokim rizikom za teške komplikacije i smrtni ishod, čini PE jednim od ključnih hitnih stanja u medicinskoj praksi [1]. Zbog toga je pravovremeno prepoznavanje, dijagnostika i liječenje od iznimne važnosti. Medicinske sestre i tehničari imaju ključnu odgovornost u zbrinjavanju pacijenata s plućnom embolijom, od prvog kontakta u hitnom prijemu do daljnje skrbi. Njihove aktivnosti obuhvaćaju prepoznavanje simptoma, primjenu odgovarajuće terapije te kontinuirani nadzor pacijenta kako bi se smanjio rizik od komplikacija i poboljšali ishodi liječenja. U suvremenom pristupu liječenju PE-a, medicinske sestre i tehničari također su neophodni u edukaciji pacijenata i njihovih obitelji, pružanju emocionalne podrške te suradnji unutar multidisciplinarnog tima [2]. Medicinske sestre i tehničari imaju važnu ulogu u zbrinjavanju bolesnika sa plućnom embolijom, jer sami bolesnici ne shvaćaju težinu i moguće ishode same svoga zdravstvenog stanja. Medicinske sestre i tehničari nisu samo da se izvedu dijagnostičke i terapijske postupke, nego da i svojim znanjem i praksom što brže i kvalitetnije omoguće pozitivne ishode liječenja i poboljšanju zdravstvenog stanja bolesnika. Nije samo potrebno poboljšati u fizičkom smislu stanje bolesnika, nego i u psihičkom ozravljenju, jer sama obaviještenost i upućenost bolesnika je važna za daljnu suradnju između medicinskog osoblja i samog bolesnika.

## 1.1. Anatomija i fiziologija pluća

Pluća su parni organi smješteni u prsnoj šupljini, čija je glavna funkcija omogućiti izmjenu plinova između zraka i krvi. Svako pluće je podijeljeno u režnjeve; desno pluće ima tri režnja (gornji, srednji i donji), dok lijevo pluće ima dva režnja (gornji i donji), što je posljedica prisutnosti srca na lijevoj strani prsne šupljine. Pluća su obavijena pleurom, dvoslojnom membranom koja omogućava glatko klizanje pluća tijekom disanja. Unutrašnji sloj, visceralna pleura, prekriva pluća, dok parijetalna pleura oblaže unutarnju stranu prsnog koša. Između ovih slojeva nalazi se pleuralna šupljina ispunjena tekućinom koja smanjuje trenje. Glavni dišni put započinje nosnom šupljinom i ustima, nastavlja se kroz ždrijelo i grkljan, te ulazi u dušnik (*trachea*). Dušnik se u prsnoj šupljini dijeli na dva glavna bronha, desni i lijevi, koji ulaze u odgovarajuća pluća. Glavni bronhi se dalje granaju u sve manje bronhe, koji se zatim dijele na bronhiole. Bronhiole završavaju u sitnim mjehurićima, alveolama, gdje se odvija izmjena plinova. Alveole su okružene gustom mrežom kapilara koje omogućuju prijenos kisika iz udahnutog zraka u krv te istovremeno

preuzimanje ugljičnog dioksida iz krvi za izdisanje. Sama anatomija pluća prikazana je na slici 1.1. [4].

Fiziologija pluća uključuje procese ventilacije, difuzije i perfuzije. Ventilacija je proces udisanja i izdisanja zraka, pri čemu se pluća šire i skupljaju zahvaljujući kontrakcijama dijafragme i međurebrenih mišića [3]. Tijekom udisanja, dijafragma se spušta, a prsni koš širi, stvarajući negativan tlak koji uvlači zrak u pluća. Pri izdisanju, dijafragma se opušta, prsni koš se sužava, a zrak izlazi iz pluća. Difuzija je proces kojim kisik prolazi iz alveola u krv, dok ugljični dioksid prelazi iz krvi u alveole. Ovaj proces se odvija zbog razlika u parcijalnim tlakovima plinova između alveolarnog zraka i krvi u kapilarama. Kisik se veže na hemoglobin u crvenim krvnim stanicama, dok se ugljični dioksid prenosi djelomično otopljen u plazmi i djelomično vezan na hemoglobin. Perfuzija se odnosi na protok krvi kroz pluća, omogućujući transport plinova do i iz alveola. Desna strana srca pumpa deoksigeniranu krv u plućnu cirkulaciju, gdje se krv obogaćuje kisikom i vraća u lijevu stranu srca koja je potom pumpa u sistemska cirkulaciju. Ravnoteža između ventilacije i perfuzije ključna je za učinkovitu izmjenu plinova. Bilo kakva disfunkcija u ovom procesu, poput plućne embolije, može ozbiljno ugroziti oksigenaciju krvi i ukupnu funkciju organizma. Dodatno, pluća imaju važnu ulogu u održavanju acidobazne ravnoteže organizma. Reguliraju koncentraciju ugljičnog dioksida, koji je ključni komponent u održavanju pH krvi. Povećanje ili smanjenje ventilacije može brzo prilagoditi razinu ugljičnog dioksida i time pomoći u održavanju stabilnog pH [4].



Slika 1.1. Prikaz anatomije pluća, Izvor: <https://www.onkologija.hr/rak-pluca/>

## 2. Plućna embolija

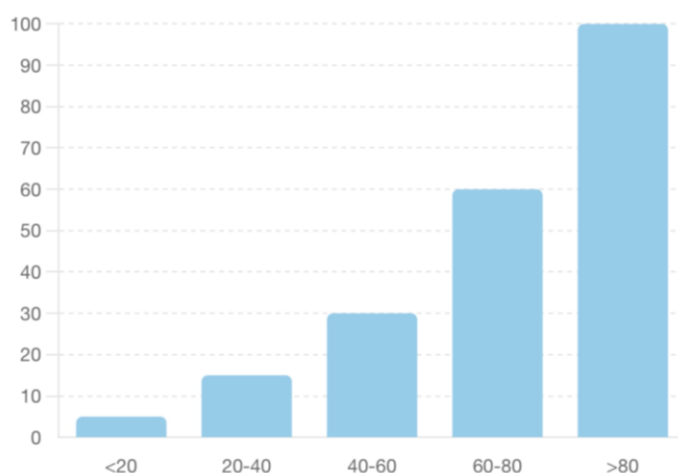
Plućna embolija (PE) je akutno medicinsko stanje koje nastaje kada se jedan ili više krvnih ugrušaka (embolusa) zaglavi u arterijama pluća, čime se blokira protok krvi [5]. Najčešći uzrok plućne embolije je duboka venska tromboza (DVT), pri kojoj se krvni ugrušci formiraju u dubokim venama nogu ili drugih dijelova tijela te putem krvotoka dopijaju u plućne arterije. Kada ugrušak blokira jednu od glavnih arterija pluća, to može dovesti do ozbiljnih respiratornih problema i smanjenog dotoka kisika u krv. Ukoliko se ne liječi pravodobno, plućna embolija može biti potencijalno smrtonosna [6].

Simptomi plućne embolije mogu varirati ovisno o veličini ugrušaka, broju zahvaćenih arterija i općem zdravstvenom stanju pacijenta. Glavni simptomi uključuju iznenadnu otežano disanje, koja je najčešći simptom i može se pojaviti bez prethodnih znakova upozorenja; bol u prsima, koja se često opisuje kao oštra ili probadajuća, a može se pogoršati pri dubokom disanju, kašlju ili ssagibanju: ubrzan puls, jer tijelo pokušava nadoknaditi smanjen dotok kisika; vrtoglavicu ili nesvjesticu, što može biti rezultat smanjenog dotoka kisika do mozga; te kašalj, koji može biti suh ili produktivan s krvavim ispljuvkom (hemoptiza). Pacijenti često osjećaju strah ili tjeskobu, što može biti povezano s otežanim disanjem i bolom [7].

### 2.1. Epidemiologija plućne embolije

Plućna embolija (PE) predstavlja značajan zdravstveni problem zbog svoje visoke učestalosti, morbiditeta i mortaliteta. Epidemiološke studije ukazuju da je PE treća najčešća kardiovaskularna bolest, odmah nakon srčanog udara i moždanog udara. Godišnja incidencija plućne embolije varira, ali procjenjuje se da se kreće između 39 i 115 slučajeva na 100,000 stanovnika, što ukazuje na značajnu prisutnost ove bolesti u populaciji, što je prikazano u grafikonu 2.1.1.. PE pogađa sve dobne skupine, ali se najčešće javlja kod starijih osoba, čime dob postaje jedan od ključnih faktora rizika. Incidencija plućne embolije dramatično raste s dobi, pa tako starije osobe iznad 60 godina imaju znatno veći rizik u usporedbi s mlađim populacijama. Žene su nešto više pogođene nego muškarci, osobito tijekom perioda života kada su izložene hormonalnim promjenama, poput trudnoće, postporođajnog perioda i korištenja oralnih kontraceptiva ili hormonske nadomjesne terapije. Dugotrajna nepokretnost, poput one kod pacijenata u bolničkom liječenju ili dugim putovanjima, značajno povećava rizik od razvoja duboke venske tromboze (DVT), koja je glavni uzrok plućne embolije [8]. Operativni zahvati, osobito ortopedske operacije na kukovima i koljenima, te karlične i abdominalne operacije, također su povezane s povećanim rizikom od PE zbog potencijalnog oštećenja krvnih žila i

smanjene mobilnosti nakon operacije. Određeni medicinski uvjeti i bolesti, kao što su maligni tumori, srčana insuficijencija, cerebrovaskularne bolesti, te autoimune bolesti, dodatno povećavaju rizik od plućne embolije. Pacijenti s malignim bolestima imaju četiri do sedam puta veći rizik od razvoja PE u usporedbi s općom populacijom, što se pripisuje hiperkoagulabilnom stanju povezanom s karcinomima i terapijama kao što su kemoterapija i operacije. Genetski čimbenici također imaju ulogu u epidemiologiji plućne embolije. Nasljedni trombofilni poremećaji, poput faktora V Leiden mutacije, protrombinske mutacije, te manjak antitrombina, proteina C i proteina S, značajno povećavaju rizik od razvoja venske tromboembolije, uključujući PE. Ovi genetski poremećaji mijenjaju ravnotežu koagulacijskih i antikoagulacijskih mehanizama, što dovodi do povećane sklonosti stvaranju ugrušaka. Životni stil također utječe na rizik od plućne embolije. Pušenje, pretilost i sjedilački način života doprinose razvoju kardiovaskularnih bolesti i povećavaju sklonost stvaranju krvnih ugrušaka. Pušenje oštećuje endotel krvnih žila, povećava viskoznost krvi i potiče upalne procese, što sve zajedno povećava rizik od tromboze. Pretilost je povezana s kroničnom upalom, povećanom razinom estrogena kod žena i smanjenom fizičkom aktivnošću, što sve može doprinijeti riziku od PE. Sezonski i geografski čimbenici također imaju ulogu u epidemiologiji plućne embolije. Studije su pokazale da je incidencija PE veća tijekom zimskih mjeseci, što se može pripisati povećanoj učestalosti respiratornih infekcija, smanjenoj fizičkoj aktivnosti i promjenama u hemostatskim parametrima tijekom hladnijeg vremena. Geografski, incidencija PE može varirati ovisno o lokalnim medicinskim praksama, socioekonomskom statusu stanovništva i dostupnosti medicinskih resursa [8].



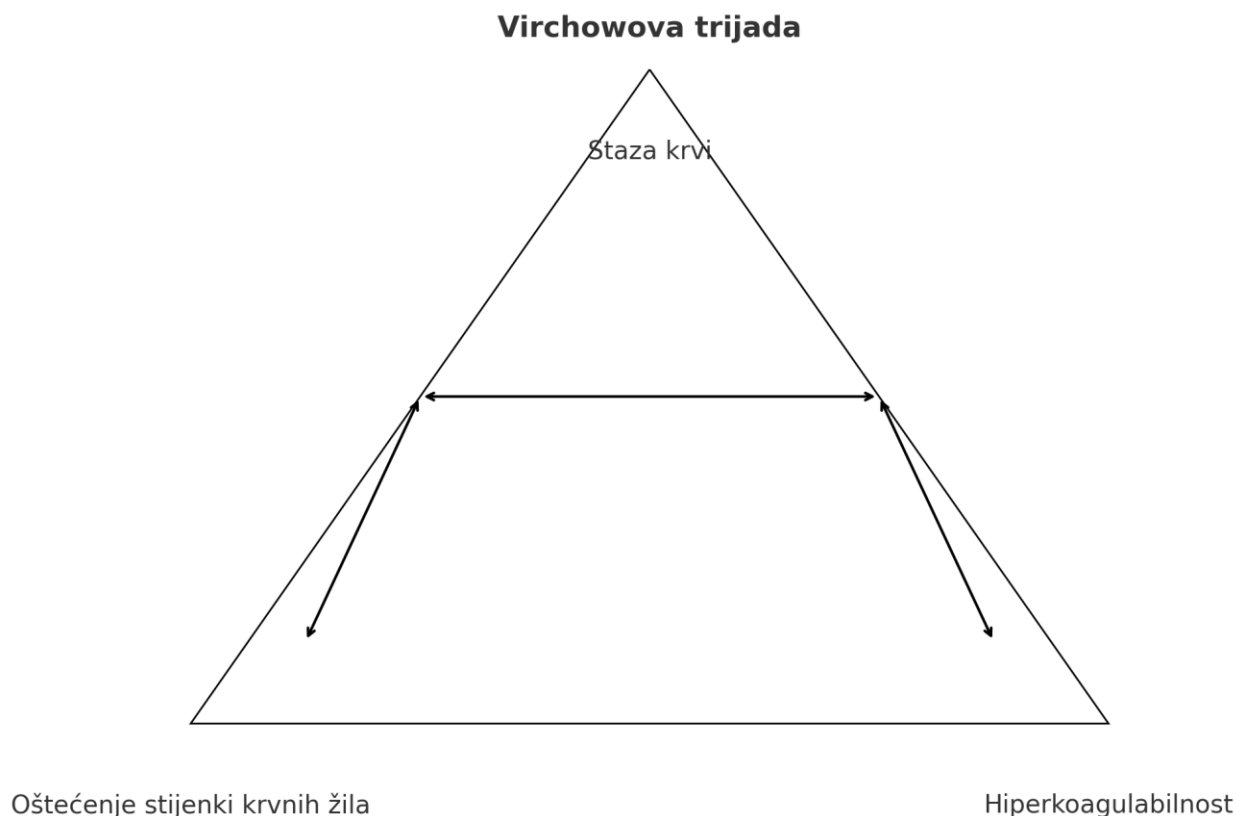
*Grafikon 2.1.1. Godišnja incidencija plućne embolije u različitim dobnim skupinama*

Izvor: <https://ashpublications.org/blood/article/108/11/1488/126937/Trends-in-the-Incidence-of-Deep-Vein-Thrombosis>

## 2.2. Etiologija i rizični čimbenici

Plućna embolija (PE) je rezultat kompleksne interakcije između različitih etioloških faktora i rizičnih čimbenika koji dovode do formiranja krvnih ugrušaka i njihove migracije u plućne arterije. Etiologija plućne embolije najčešće se povezuje s tri glavna mehanizma poznata kao Virchowova trijada (Slika 2.2.1.): staza krvi, oštećenje stijenki krvnih žila i hiperkoagulabilnost. Ovi mehanizmi zajedno doprinose stvaranju tromba koji može dovesti do PE. Staza krvi se najčešće javlja zbog produljene nepokretnosti, poput dugotrajnog ležanja u krevetu, dugih putovanja zrakoplovom ili automobilom, te kod pacijenata s gipsom na ekstremitetima. Ove situacije smanjuju protok krvi, osobito u venama donjih ekstremiteta, što povećava rizik od stvaranja ugrušaka. Kirurški zahvati, posebno ortopedske operacije na kukovima i koljenima, dodatno povećavaju rizik zbog produljene imobilizacije i postoperativnog oporavka. Oštećenje stijenki krvnih žila može biti rezultat traume, kirurških zahvata ili upalnih procesa [9]. Trauma ili operacija mogu izravno oštetiti krvne žile, što dovodi do lokalne aktivacije koagulacijskih faktora i stvaranja tromba. Upalni procesi, poput onih koji se javljaju kod infekcija ili kroničnih bolesti poput reumatoidnog artritisa, također mogu oštetiti endotel krvnih žila i potaknuti trombozu. Hiperkoagulabilnost je stanje u kojem je povećana sklonost krvi da se zgruša. Ovo stanje može biti nasljedno ili stečeno. Nasljedni poremećaji uključuju mutacije u genima za koagulacijske proteine, poput faktora V Leiden mutacije, protrombinske mutacije i manjak antitrombina, proteina C ili proteina S. Stečeni čimbenici hiperkoagulabilnosti uključuju hormonsku terapiju, trudnoću, rak, nefrotski sindrom i određene autoimune bolesti. Hormonalni čimbenici su posebno važni kod žena koje koriste oralne kontraceptive ili hormonsku nadomjesnu terapiju, jer estrogen može povećati razinu koagulacijskih faktora i smanjiti fibrinolizu. Postoje i drugi rizični čimbenici koji povećavaju rizik od plućne embolije. Maligni tumori su povezani s povećanim rizikom zbog kombinacije hiperkoagulabilnosti, staze krvi i oštećenja krvnih žila. Pacijenti s rakom često imaju povećanu razinu prokoagulantnih tvari u krvi, a terapije poput kemoterapije i kirurgije dodatno povećavaju rizik od tromboze. Životni stil također ima važnu ulogu. Pušenje povećava rizik od PE jer oštećuje endotel krvnih žila, povećava viskoznost krvi i potiče upalne procese. Pretilost je povezana s povećanom proizvodnjom prokoagulantnih tvari i smanjenom fibrinolizom, a sjedilački način života doprinosi stazi krvi u venama donjih ekstremiteta. Trudnoća i postporođajno razdoblje su specifična stanja koja povećavaju rizik od PE zbog hormonalnih promjena koje povećavaju koagulabilnost krvi, povećanog pritiska na vene zdjelice i donjih ekstremiteta zbog rastuće maternice te smanjene mobilnosti. Različiti medicinski uvjeti, kao što su srčana insuficijencija, kronične plućne bolesti, cerebrovaskularne bolesti i infekcije, također povećavaju rizik od PE. Pacijenti s ovim stanjima često imaju smanjenu mobilnost i povećanu

sklonost trombozi zbog kombinacije staze krvi, oštećenja krvnih žila i hiperkoagulabilnosti. Ukratko, etiologija plućne embolije uključuje složenu interakciju između staze krvi, oštećenja krvnih žila i hiperkoagulabilnosti, dok brojni rizični čimbenici kao što su nepokretnost, kirurški zahvati, hormonalna terapija, maligni tumori, pušenje, pretilost, trudnoća i različiti medicinski uvjeti dodatno povećavaju rizik od razvoja ovog ozbiljnog stanja [10].



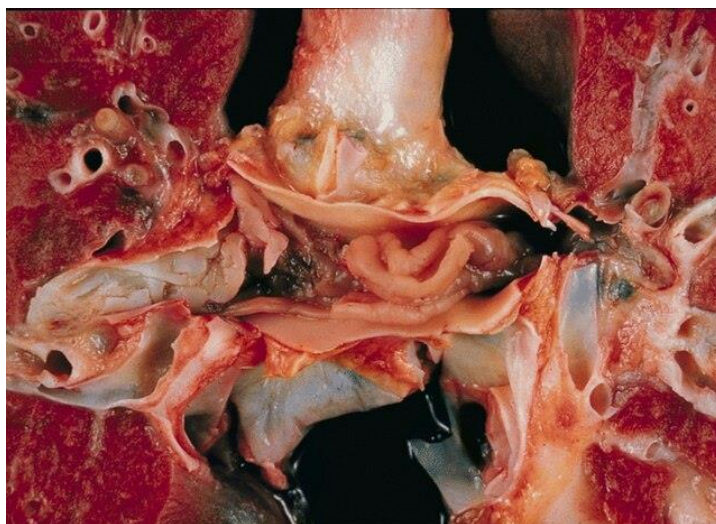
*Slika 2.2.1. Virchowova trijada s označenim stazama krvi, oštećenjem stijenki krvnih žila i hiperkoagulabilnošću., Izvor: S.T. Lapner, C. Kearon: Diagnosis and Management of Pulmonary Embolism, BMJ, London, 2013.*

### **2.3. Patofiziologija plućne embolije**

Patofiziologija plućne embolije (PE) uključuje složene procese koji nastaju kada krvni ugrušak (*embolus*) blokira jednu ili više plućnih arterija (Slika 2.3.1.) Ovi procesi rezultiraju ozbiljnim hemodinamskim, respiratornim i upalnim promjenama koje mogu ugroziti život pacijenta. Razumijevanje tih promjena ključno je za učinkovitu dijagnostiku i liječenje plućne embolije [11].



Kada se embolus zaglavi u plućnoj arteriji, on ometa protok krvi prema dijelu pluća koji je opskrbljen tom arterijom. Ova blokada uzrokuje trenutni porast tlaka u plućnoj arteriji i smanjenje protoka krvi kroz plućno tkivo, što rezultira plućnom hipertenzijom. Povećani tlak u plućnoj arteriji stavlja dodatni stres na desnu klijetku srca, koja mora raditi teže da bi pumpala krv kroz suženi vaskularni prostor. U težim slučajevima, ovo može dovesti do akutnog zatajenja desne klijetke, stanja koje može biti smrtonosno. Ishemija plućnog tkiva uzrokovana blokadom protoka krvi dovodi do smanjene oksigenacije krvi koja prolazi kroz zahvaćeno područje. Ovaj nedostatak kisika (hipoksemija) može izazvati hipoksiju cijelog organizma, što posebno pogađa vitalne organe poput mozga i srca. Hipoksemija može rezultirati otežanim disanjem, ubrzanim otkucajima srca, vrtoglavicom i potencijalno gubitkom svijesti. Istovremeno, zahvaćeni dio pluća može pretrpjeti upalne promjene. Embolus može oštetiti endotel plućnih krvnih žila, što dovodi do lokalne upale i otpuštanja upalnih medijatora. Ovi medijatori uzrokuju vazokonstrikciju (suženje krvnih žila) i povećavaju propusnost kapilara, što može rezultirati edemom plućnog tkiva. Upalni odgovor također može izazvati plućni infarkt, stanje u kojem plućno tkivo odumire zbog nedostatka krvne opskrbe. Plućna embolija također utječe na ventilacijsko-perfuzijski omjer (V/Q omjer) u plućima. U normalnim uvjetima, ventilacija (protok zraka) i perfuzija (protok krvi) su uravnoteženi kako bi se osigurala optimalna izmjena plinova. Međutim, kod PE, zahvaćeno područje pluća može biti ventilirano, ali ne i perfundirano, što dovodi do povećanog V/Q omjera i smanjene učinkovitosti izmjene plinova. Ovo stanje može dodatno pogoršati hipoksemiju i dovesti do respiratorne insuficijencije. Kao odgovor na hipoksemiju i povećani tlak u plućnim arterijama, tijelo aktivira kompenzacijske mehanizme. Simpatički živčani sustav se aktivira, što uzrokuje povećanje srčanog ritma (tahikardija) i krvnog tlaka kako bi se održao adekvatan minutni volumen srca. Međutim, dugotrajna tahikardija i povišeni krvni tlak mogu dodatno opteretiti srce, posebno desnu klijetku, i dovesti do srčanih aritmija ili zatajenja srca. U slučajevima gdje je embolus velik ili postoji više embolusa (masivna plućna embolija), može doći do kardiogenog šoka. Kardiogeni šok je stanje u kojem srce nije u stanju pumpati dovoljno krvi za zadovoljavanje potreba organizma, što rezultira teškom hipotenzijom (niskim krvnim tlakom), organskim zatajenjem i potencijalno smrću ako se hitno ne liječi. Patofiziološke promjene koje nastaju uslijed plućne embolije su složene i multifaktorske. Klinički ishod ovisi o veličini i broju embolusa, brzini nastanka blokade, općem zdravstvenom stanju pacijenta i brzini medicinske intervencije [12].



*Slika 2.3.1. Prikaz embolije plućne arterije izazvane nakupinama tumorskih stanica*

Izvor: <https://hr.wikipedia.org/wiki/Embolija>

## **2.4. Dijagnostika plućne embolije**

Dijagnostika plućne embolije (PE) zahtijeva integriran pristup koji uključuje kliničku procjenu, laboratorijske testove i slikovne metode kako bi se osigurala točna i pravovremena dijagnoza. S obzirom na potencijalno životno ugrožavajuću prirodu ovog stanja, brzina i preciznost dijagnoze su od ključne važnosti. Klinička procjena počinje temeljitom anamnezom i fizičkim pregledom. Anamneza uključuje detaljno prikupljanje informacija o pacijentovim simptomima, kao što su iznenadna otežano disanje, bol u prsima, kašalj s krvavim ispljuvkom, ubrzan puls i vrtoglavica. Uz to, važno je procijeniti prisutnost rizičnih čimbenika, kao što su prethodna povijest duboke venske tromboze (DVT) ili PE, nedavni kirurški zahvati, produljena nepokretnost, hormonska terapija, pušenje, pretilost i obiteljska povijest tromboembolijskih bolesti. Fizički pregled može otkriti tahikardiju, tahipneju, smanjenje saturacije kisika, te znakove DVT-a poput edema i osjetljivosti u donjim ekstremitetima [13].

Laboratorijski testovi važni su u inicijalnoj procjeni pacijenata sumnjivih na PE. D-dimer test je često korišten za isključivanje PE kod pacijenata s niskim ili umjerenim rizikom. D-dimer je produkt razgradnje fibrina i njegova povišena razina ukazuje na prisutnost aktivne tromboze. Iako je visoka osjetljivost D-dimer testa korisna za isključivanje PE, niska specifičnost znači da pozitivni rezultati zahtijevaju daljnju dijagnostičku obradu kako bi se potvrdila dijagnoza. Ostali laboratorijski testovi, kao što su krvna slika, arterijski krvni plinovi i koagulacijski profili, mogu pružiti dodatne informacije o pacijentovom stanju i pomoći u procjeni ozbiljnosti bolesti.

Arterijski krvni plinovi mogu pokazati hipoksemiju i respiratornu alkalozu, dok koagulacijski profili mogu ukazivati na abnormalnosti u zgrušavanju krvi [14].

Slikovne metode su ključne za potvrdu dijagnoze plućne embolije. Spiralna (multidetektorska) CT angiografija (CTA) je zlatni standard u dijagnostici PE jer omogućava vizualizaciju plućnih arterija i detekciju krvnih ugrušaka. CTA pruža brze i detaljne slike plućne cirkulacije, omogućujući precizno određivanje lokalizacije i veličine embolusa. Ova metoda također može otkriti alternativne dijagnoze, poput aortne disekcije ili plućne infekcije, koje mogu uzrokovati slične simptome. Ventilacijsko-perfuzijska (V/Q) scintigrafija je alternativna slikovna metoda koja se koristi kada je CTA kontraindicirana ili nedostupna. V/Q scintigrafija uključuje inhalaciju radioaktivnog plina za procjenu ventilacije i intravenozno ubrizgavanje radioaktivnog materijala za procjenu perfuzije pluća. Nesklad između ventilacije i perfuzije može ukazivati na prisutnost PE. Ova metoda je posebno korisna kod pacijenata s bubrežnom insuficijencijom ili alergijom na kontrastna sredstva koja se koriste u CTA [14].

Ultrazvuk vena donjih ekstremiteta, posebno dopler ultrazvuk, koristi se za otkrivanje DVT-a, što može podržati sumnju na PE. Ova metoda je neinvazivna i može pružiti brze rezultate, posebno kod pacijenata sa simptomima tromboze u nogama. Dopler ultrazvuk može otkriti prisutnost tromba u dubokim venama i ocijeniti protok krvi kroz te vene. Identifikacija DVT-a može potvrditi izvor embolusa i podržati dijagnozu PE bez potrebe za dodatnim invazivnim postupcima [14].

Echokardiografija može biti korisna u procjeni hemodinamskog utjecaja PE, osobito u slučajevima sumnje na masivnu emboliju koja utječe na desnu klijetku srca. Transtorakalna echokardiografija (TTE) može otkriti dilataciju desne klijetke, hipokinezu, povećani tlak u plućnim arterijama i prisutnost tromba u desnoj strani srca. Transesophagealna echokardiografija (TEE) pruža detaljnije slike srca i plućnih arterija, ali je invazivnija i zahtijeva više stručnosti [15].

Kombinacija kliničke procjene, laboratorijskih testova i slikovnih metoda omogućuje sveobuhvatan pristup dijagnostici plućne embolije. Ovaj integrirani pristup osigurava pravovremenu i točnu dijagnozu, omogućujući brzo započinjanje adekvatnog liječenja kako bi se smanjio rizik od komplikacija i poboljšao ishod pacijenata. Korištenje algoritama za procjenu rizika, poput Wellsovog kriterija ili Ženevskog skora, može pomoći u stratifikaciji pacijenata i usmjeravanju dijagnostičkog postupka. Algoritmi procjenjuju kliničke znakove i simptome, povijest bolesti i rezultate početnih testova kako bi se odredila vjerojatnost PE i usmjerila daljnja dijagnostička obrada [15].

Integracija ovih različitih dijagnostičkih alata i pristupa omogućuje liječnicima da precizno identificiraju pacijente s plućnom embolijom i započnu odgovarajuće liječenje u najkraćem mogućem roku, čime se značajno povećavaju šanse za oporavak i smanjuje rizik od ozbiljnih komplikacija i smrti [15].

## 2.5. Liječenje plućne embolije

Liječenje plućne embolije (PE) zahtijeva hitnu medicinsku intervenciju kako bi se spriječile ozbiljne komplikacije i smanjio rizik od smrti. Terapijski pristup ovisi o težini embolije, hemodinamskom stanju pacijenta, prisutnosti komorbiditeta i riziku od krvarenja. Liječenje uključuje stabilizaciju pacijenta, antikoagulantnu terapiju, trombolitičku terapiju, kirurške intervencije, kateterske postupke i dugotrajnu terapiju kako bi se spriječio ponovni nastanak embolije [16].

Prvi korak u liječenju PE je stabilizacija pacijenta. Brzu procjenu treba obaviti odmah kako bi se utvrdilo je li nužna potporna terapija. Hipoksemičnim bolesnicima treba dati kisik kako bi se osigurala adekvatna oksigenacija. Pacijentima s teškom hipoksemijom ili hemodinamskom nestabilnošću može biti potrebna potpora kisikom ili mehanička ventilacija. Hemodinamska stabilizacija uključuje uporabu intravenskih tekućina za povećanje intravaskularnog volumena i vazopresora kao što su noradrenalin ili dopamin za održavanje krvnog tlaka kod pacijenata sa šokom. Vazokonstriktori se također mogu dati ako intravenska tekućina ne uspije u dovoljnoj mjeri povisiti krvni tlak, a noradrenalin je najčešće lijek prvog izbora. Adrenalin i dobutamin imaju inotropne učinke, ali nije jasno koliko oni utječu na normalno tankozidnu desnu klijetku [16].

Antikoagulacija je osnova terapije za PE, a brzo smanjenje opterećenja ugruškom pomoću trombolitičke terapije ili embolektomije indicirano je za bolesnike s hipotenzijom koja ne reagira na parenteralne tekućine, te za odabrane bolesnike s oštećenom funkcijom desne klijetke (Tablica 2.5.1.). Trebalo bi razmotriti postavljanje mobilnog perkutanog filtra u donju šuplju venu (IVCF) kod bolesnika s kontraindikacijama za antikoagulaciju ili kod onih s recidivirajućom PE unatoč antikoagulantnoj terapiji. Na primjer, bolesnicima s akutnom PE, rezidualnim trombom u nozi i onima koji ne mogu uzimati antikoagulanse, trebalo bi staviti filter jer imaju trajni rizik od naknadne duboke venske tromboze (DVT) [17].

Inicijalna antikoagulantna terapija za akutnu PE uključuje:

- Intravenski nefracionirani heparin (UFH)
- Supkutani niskomolekularni heparin (LMWH)

- Supkutani fondaparinuks
- Inhibitori faktora Xa (apiksaban i rivaroksaban)
- Intravenski argatroban za bolesnike s trombocitopenijom induciranom heparinom

Intravenski nefrakcionirani heparin ima kratak poluživot, što je korisno kada je potencijal za krvarenje veći, a njegov učinak može zaustaviti protamin (antidot). UFH se daje u bolusu ili u kontinuiranoj infuziji dok aktivirano parcijalno tromboplastinsko vrijeme (aPTT) ne bude 1,5 do 2,5 puta veće od normale. Supkutani niskomolekularni heparin ima prednosti poput bolje bioraspoloživosti, predvidljivijeg antikoagulantnog učinka, jednostavne primjene, smanjene incidencije krvarenja i nižeg rizika od trombocitopenije inducirane heparinom. Fondaparinuks je antagonist faktora Xa i može se koristiti kao alternativa heparinu ili niskomolekularnom heparinu (Slika 2.5.1)[17].

Trombolitička terapija, koja uključuje uporabu lijekova za otapanje krvnih ugrušaka, indicirana je kod pacijenata s masivnom PE koja uzrokuje hemodinamsku nestabilnost ili šok. Lijekovi kao što su alteplaza, streptokinaza ili urokinaza koriste se za brzo otapanje tromba, čime se smanjuje opterećenje desne klijetke i poboljšava plućna perfuzija. Trombolitička terapija nosi rizik od ozbiljnih krvarenja, uključujući intrakranijalno krvarenje, stoga se koristi oprezno i nakon pažljive procjene koristi i rizika [17].

Kirurške intervencije su rezervirane za pacijente kod kojih trombolitička terapija nije učinkovita ili je kontraindicirana. Kirurška embolektomija uključuje kirurško uklanjanje tromba iz plućne arterije i može biti životno spasavajuća u kritičnim situacijama. Kateterski postupci, kao što su kateterska embolektomija i kateterski vođena tromboliza, nude minimalno invazivne opcije za uklanjanje ili otapanje tromba kod pacijenata s kontraindikacijama za sistemska trombolitičku terapiju ili kod onih s ponavljajućim epizodama PE. Ovi postupci koriste katetere koji se uvode kroz velike vene i usmjeravaju do plućne arterije, gdje se tromb mehanički uklanja ili se izravno ubrizgavaju trombolitički lijekovi [17].

Dugotrajna terapija antikoagulansima je ključna za sprječavanje ponovnog nastanka plućne embolije. Trajanje terapije ovisi o uzroku PE, prisutnosti rizičnih čimbenika i procjeni rizika od krvarenja. Pacijenti s reverzibilnim čimbenicima rizika, kao što su kirurški zahvat ili privremena imobilizacija, obično zahtijevaju antikoagulaciju tijekom tri mjeseca. Oni s idiopatskom PE ili trajnim čimbenicima rizika, kao što su trombofilija ili maligni tumor, mogu zahtijevati dugotrajnu ili doživotnu antikoagulaciju [17].

Mogući lijekovi za antikoagulantnu terapiju održavanja uključuju:

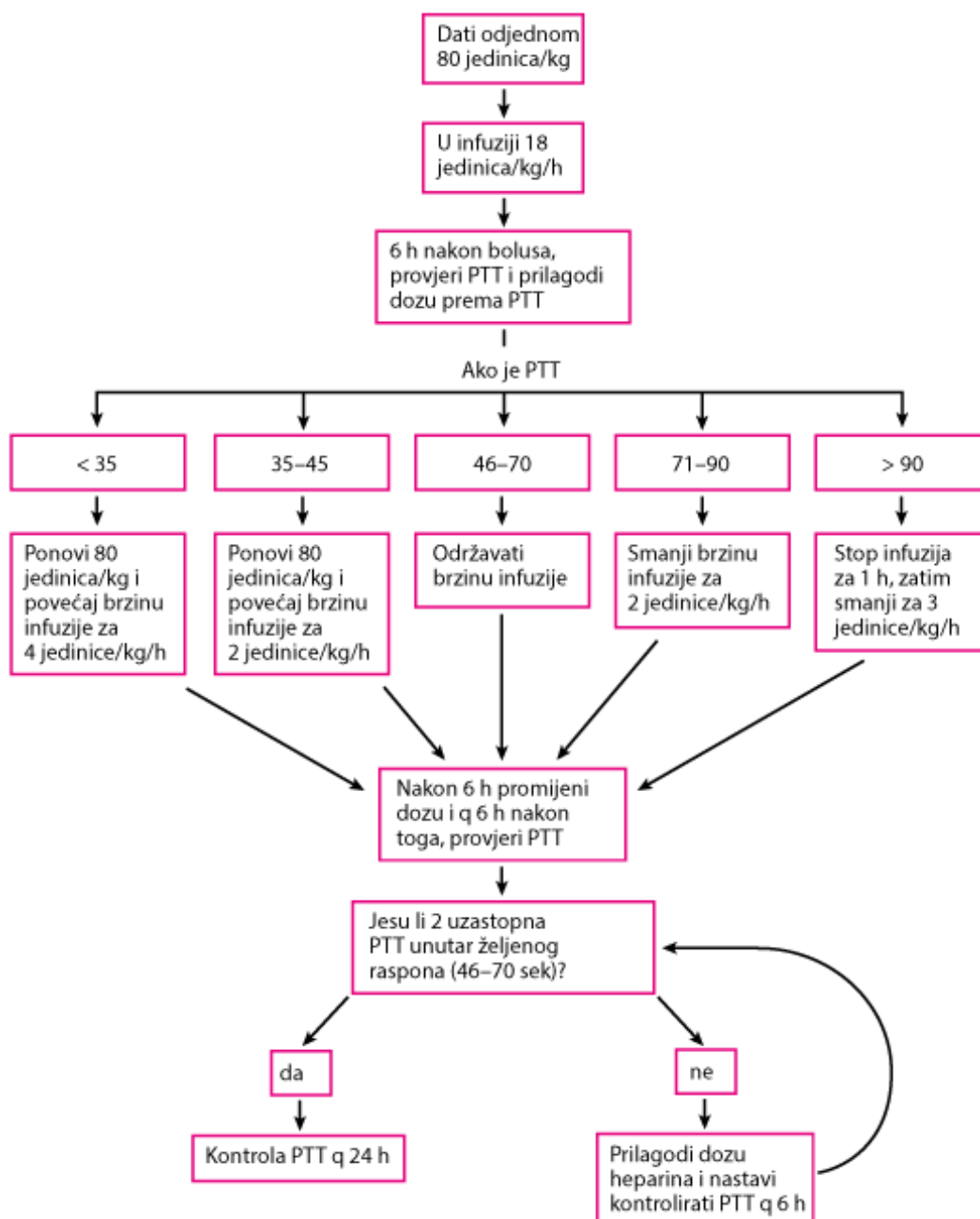
- Peroralni antagonist vitamina K (varfarin)
- Peroralni inhibitori faktora Xa (apiksaban, rivaroksaban, edoksaban)
- Peroralni direktni inhibitor trombina (dabigatran)
- Rijetko supkutani niskomolekularni heparin

Varfarin zahtijeva redovito praćenje međunarodnog normaliziranog omjera (INR) i prilagodbu doze. Noviji oralni antikoagulansi, kao što su apiksaban, rivaroksaban i edoksaban, imaju prednosti u pogledu fiksnih doza, manjeg rizika od interakcija s hranom i lijekovima te nepostojanja potrebe za rutinskim laboratorijskim praćenjem. Direktni inhibitor trombina dabigatran također se pokazao učinkovitim u liječenju akutnih DVT i PE, a njegova prednost je mogućnost poništavanja djelovanja s idarucizumabom [17].

Osim antikoagulantne terapije, važan dio liječenja je edukacija pacijenata o rizicima i simptomima PE, pravilnom uzimanju lijekova i načinu života koji može smanjiti rizik od ponovnog nastanka tromboze. Pacijenti bi trebali biti upoznati s važnosti redovitih kontrola, praćenja simptoma krvarenja i pridržavanja propisane terapije [17].

Prevenција je ključna komponenta upravljanja PE, posebno kod pacijenata s visokim rizikom. Profilaktička antikoagulacija se koristi kod pacijenata koji se podvrgavaju velikim kirurškim zahvatima, kod hospitaliziranih pacijenata s akutnim bolestima i kod dugotrajno nepokretnih osoba. Kompresijske čarape i intermitentna pneumatska kompresija mogu biti korisni dodaci u prevenciji DVT-a i posljedične PE [17].

Većinu bolesnika s PE-om treba hospitalizirati najmanje 24 do 48 sati. Bolesnici s abnormalnim vitalnim znakovima ili masivnom ili submasivnom PE trebaju dugotrajniju hospitalizaciju. Bolesnike s masivnom PE uvijek treba primiti u jedinicu intenzivnog liječenja (JIL). Prijem u JIL također treba razmotriti ako bolesnici imaju opsežno opterećenje ugruškom, popuštanje desne klijetke, značajnu hipoksemiju [17].



Slika 2.5.1 Doziranje heparina prema tjelesnoj težini

Izvor: <https://hemed.hr/Default.aspx?sid=14514>

| Vrsta antikoagulantna                            | Primjena         | Prednosti                                  | Nedostaci   |
|--|------------------|--|---|
| <b>Intravenski nefrakcionirani heparin (UFH)</b> | Intravenski (IV) | Brz početak djelovanja, kontrola doze      | Kratak poluživot, potreba za infuzijom, često praćenje aPTT |
| <b>Niskomolekularni heparin (LMWH)</b>           | Supkutani (SC)   | Bolja bioraspoloživost, fiksna doza        | Kontraindikacije kod teške renalne insuficijencije          |
| <b>Fondaparinuks</b>                             | Supkutani (SC)   | Fiksna doza, nema potrebe za praćenjem     | Kontraindikacije kod teške renalne insuficijencije          |
| <b>Apiksaban, rivaroksaban</b>                   | Oralno           | Fiksna doza, nema potrebe za praćenjem     | Interakcije s drugim lijekovima                             |
| <b>Varfarin</b>                                  | Oralno           | Duga povijest uporabe, učinkovit           | Potreba za praćenjem INR, interakcije s hranom i lijekovima |
| <b>Dabigatran</b>                                | Oralno           | Fiksna doza, mogućnost poništavanja učinka | Potreba za inicijalnom terapijom heparinom                  |

*Tablica 2.5.1. Vrste antikoagulantnih terapija, Izvor: S.Z. Goldhaber, et al.: Low-Dose Alteplase in Pulmonary Embolism, Circulation, Massachusetts, 2012.*

Tablica 2.5.1. prikazuje različite vrste antikoagulantnih terapija, ističući njihove primjene, prednosti i nedostatke. Intravenski nefrakcionirani heparin (UFH) ima brz početak djelovanja i omogućuje preciznu kontrolu doze, ali zahtijeva čestu infuziju i praćenje aPTT-a zbog kratkog poluživota. Niskomolekularni heparin (LMWH) ima bolju bioraspoloživost i fiksnu dozu, no kontraindiciran je kod teške bubrežne insuficijencije. Fondaparinuks također nudi fiksnu dozu bez potrebe za praćenjem, ali je kontraindiciran kod teških bubrežnih bolesti. Apiksaban i rivaroksaban, oralni antikoagulansi, imaju prednost fiksne doze i ne zahtijevaju praćenje, no mogu uzrokovati interakcije s drugim lijekovima. Varfarin, iako učinkovit s dugom poviješću uporabe, zahtijeva praćenje INR-a i ima interakcije s hranom i lijekovima. Dabigatran se može poništiti, no zahtijeva inicijalnu terapiju heparinom.



| Lijek   | Inicijalna doza                                       | Održavajuća doza                   |
|---|---|------------------------------------|
| <b>Intravenski nefrakcionirani heparin</b>    | Bolus: 80-100 IU/kg, Infuzija: 18-20 IU/kg/h          | aPTT: 1,5-2,5 puta veći od normale |
| <b>Niskomolekularni heparin (enoksaparin)</b> | 1 mg/kg SC svakih 12 sati                             | 1,5 mg/kg SC jednom dnevno         |
| <b>Fondaparinuks</b>                          | 5 mg (<50 kg), 7.5 mg (50-100 kg), 10 mg (>100 kg) SC | Jednom dnevno                      |
| <b>Apiksaban</b>                              | 10 mg oralno dva puta dnevno prvih 7 dana             | 5 mg oralno dva puta dnevno        |
| <b>Rivaroksaban</b>                           | 15 mg oralno dva puta dnevno prvih 21 dana            | 20 mg oralno jednom dnevno         |
| <b>Varfarin</b>                               | Početna doza: 5-10 mg oralno dnevno                   | INR: 2,0-3,0                       |
| <b>Dabigatran</b>                             | 150 mg oralno dva puta dnevno                         | Nakon 5-10 dana heparina           |

*Tablica 2.5.2. Doze antikoagulantnih lijekova, Izvor: S.Z. Goldhaber, et al.: Low-Dose Alteplase in Pulmonary Embolism, Circulation, Massachusetts, 2012.*

Tablica 2.5.2. prikazuje preporučene doze antikoagulantnih lijekova, uključujući inicijalne i održavajuće doze. Intravenski nefrakcionirani heparin započinje bolusom od 80-100 IU/kg, nakon čega slijedi kontinuirana infuzija s ciljem održavanja aPTT 1,5-2,5 puta većim od normale. Niskomolekularni heparin (enoksaparin) daje se u dozi od 1 mg/kg svakih 12 sati, dok fondaparinuks ima fiksne doze prema tjelesnoj težini. Oralni antikoagulansi poput apiksabana i rivaroksabana zahtijevaju specifične režime, dok varfarin zahtijeva pažljivo praćenje INR-a za postizanje terapijskog cilja. Dabigatran se primjenjuje nakon inicijalne terapije heparinom.

## 2.6. Multidisciplinarni tim za liječenje plućne embolije

PERT (Pulmonary Embolism Response Team) je multidisciplinarni tim specijaliziran za brzu reakciju na plućnu emboliju, pružajući optimalno liječenje i njegu pacijenata. Koncept PERT-a naglašava suradnju različitih stručnjaka kako bi se osigurala individualizirana skrb za pacijente s plućnom embolijom. Prvi puta predstavljen 2012. godine, PERT je brzo prihvaćen širom svijeta. Sastav tima može varirati, ali idealno uključuje pulmologa, kardiologa, radiologa, kardiokirurga i vaskularnog kirurga [18].

## 2.6.1. Procjena smrtnog ishoda

PESI (*Pulmonary Embolism Severity Index*) (Tablica 2.6.1.1.) prognostički sustav koristi se za predviđanje smrtnog ishoda unutar 30 dana od dijagnoze plućne embolije. Na temelju anamneze i fizikalnog pregleda, pacijenti se svrstavaju u pet kategorija rizika, od vrlo niskog (kategorija I) do izuzetno visokog rizika (kategorija V). Rizik za smrtni ishod povećava se s višim kategorijama. sPESI je jednostavnija verzija s dvije kategorije: niski i visoki rizik. Oba sustava pomažu u identifikaciji pacijenata za ambulantnu skrb, posebno onih s niskim rizikom (kategorije I i II) [18].

| Klinički znakovi   | Broj bodova PESI | Broj bodova sPESI |
|--|------------------|-------------------|
| <b>Dob</b>   | + broj godina    |                   |
| <b>Dob &gt; 80 godina</b>                                  | 30               | 1                 |
| <b>Muški spol</b>  | 10               |                   |
| <b>Aktivni karcinom</b>                                    | 30               | 1                 |
| <b>Zatajenje srca</b>                                      | 10               |                   |
| <b>Kronična bolest pluća</b>                               | 10               |                   |
| <b>Zatajenje srca ili kronična bolest pluća u anamnezi</b> | 10               | 1                 |
| <b>Puls <math>\geq</math> 110 otkucaja/min</b>             | 20               | 1                 |
| <b>Sistolički krvni tlak &lt; 100 mmHg</b>                 | 30               | 1                 |
| <b>Arterijska saturacija kisikom &lt; 90%</b>              | 20               | 1                 |
| <b>Frekvencija disanja <math>\geq</math> 30 ud/min</b>     | 20               |                   |
| <b>Temperatura &lt; 36°C</b>                               | 20               |                   |
| <b>Promijenjeni mentalni status</b>                        | 60               |                   |

Tablica 2.6.1.1. PESI i sPESI sustav, Izvor: N. Kucher, et al.: *Clinical Course of Pulmonary Embolism, Thrombosis and Haemostasis*, London, 2016.

Tablica 2.6.1.1. prikazuje bodovni sustav PESI (*Pulmonary Embolism Severity Index*) i njegovu pojednostavljenu verziju sPESI, koji se koriste za procjenu rizika smrtnog ishoda unutar 30 dana od dijagnoze plućne embolije. Svaki klinički znak, poput dobi, pulsa, krvnog tlaka i prisutnosti kroničnih bolesti, nosi određeni broj bodova. Viši ukupni broj bodova označava viši rizik, s PESI sustavom koji razrađuje pet kategorija rizika, dok sPESI koristi jednostavniju dvokategorijsku podjelu na niski i visoki rizik.

### Kategorije rizika prema PESI:

- Kategorija I: < 65 bodova (vrlo nizak rizik)

- Kategorija II: 66-85 bodova (nizak rizik)
- Kategorija III: 86-105 bodova (srednji rizik)
- Kategorija IV: 106-125 bodova (visok rizik)
- Kategorija V: > 125 bodova (izuzetno visok rizik)

**sPESI:**

- Niski rizik: 0 bodova
- Visoki rizik:  $\geq 1$  bod

### **3. Uloga medicinske sestre kod oboljelog od plućne embolije u hitnom prijemu**

Medicinske sestre/tehničari, kao članovi multidisciplinarnog tima, imaju ulogu u prepoznavanju, dijagnosticiranju i liječenju plućne embolije. Budući da su neprestano uz pacijente, sestre/tehničari imaju najveću mogućnost prve primijetiti simptome poput iznenadne otežanog disanja, bolova u prsima, ubrzanog pulsa, vrtoglavice i kašlja s krvavim ispljuvkom. Njihovo znanje i iskustvo omogućuju im da brzo procijene situaciju i reagiraju prema standardiziranim protokolima [20].

Medicinske sestre/tehničari su odgovorni za provođenje i pripremu pacijenata za dijagnostičke postupke kao što su EKG, krvni testovi (uključujući D-dimer test), CT angiografija i ultrazvuk. Njihova uloga uključuje prikupljanje anamneze, procjenu vitalnih znakova te koordinaciju s drugim zdravstvenim djelatnicima kako bi se osigurao točan i pravovremen dijagnostički proces [20].

U hitnim situacijama, medicinske sestre/tehničari primjenjuju terapijske intervencije kao što su davanje kisika, antikoagulantna terapija i, po potrebi, trombolitička terapija. Moraju biti upoznate s različitim lijekovima, njihovim doziranjem, nadzirati pacijente zbog nuspojava i prilagoditi terapiju prema reakcijama pacijenta. Također, pripremaju pacijente za moguće kirurške ili kateterske intervencije [21].

Nakon inicijalne stabilizacije, medicinske sestre/tehničari nastavljaju s kontinuiranim nadzorom pacijenata. Ovo uključuje praćenje vitalnih znakova, procjenu simptoma i prilagodbu terapije prema potrebama pacijenta. Osim toga, educiraju pacijente o njihovom stanju, važnosti pridržavanja terapije i preventivnim mjerama kako bi se smanjio rizik od ponovne embolije. Kontinuirani nadzor također obuhvaća komunikaciju s pacijentovim obiteljima, pružanje emocionalne podrške i koordinaciju daljnje njege nakon otpusta iz hitnog prijema [21].

Intervencije koje medicinske sestre/tehničari provode uključuju:

- Smještaj bolesnika u povišeni položaj i osiguranje mirovanja u krevetu
- Praćenje hemodinamske stabilnosti (EKG, vitalni znakovi)
- Osiguranje venskog puta, uvođenje centralnog venskog katetera (CVK)
- Primjena terapije kisikom prema liječničkim uputama
- Praćenje intenziteta boli i primjena analgetika

- Uzimanje uzoraka krvi za pretrage
- Primjena propisane terapije (antikoagulansi, fibrinolitici) i praćenje mogućih neželjenih pojava i komplikacija
- Postavljanje urinarnog katetera, mjerenje i evidentiranje unosa tekućine i diureze
- Priprema bolesnika za dijagnostičke pretrage
- Priprema bolesnika za kirurške zahvate i kasnija postoperativna njega
- Promatranje izgleda i ponašanja bolesnika, uočavanje promjena i njihovo evidentiranje
- Pružanje emocionalne podrške i objašnjavanje tijeka i svrhe svakog postupka
- Dokumentiranje svih provedenih intervencija

Medicinske sestre/tehničari također provode fizičku i psihičku pripremu bolesnika za dijagnostičke postupke te sudjeluju u njihovom izvođenju. Prije CTPA-e i rendgenskog snimanja pluća i srca, bolesnika se upućuje da skine sav nakit i druge metalne predmete, a prilikom ventilacijsko-perfuzijske scintigrafije i CTPA-e važno je provjeriti postojeće alergije bolesnika zbog primjene kontrasta [21].

Prevenција ponovne plućne embolije ključna je zadaća medicinskih sestara. One educiraju bolesnike o pravilnom uzimanju terapije, prepoznavanju komplikacija, izbjegavanju rizičnih ponašanja i promjeni životnog stila. Savjetuju bolesnicima da izbjegavaju dugotrajno sjedenje, prekrižene noge i nošenje preuske odjeće te ih potiču na redovitu tjelesnu aktivnost. Također, educiraju ih o prehrani, posebno o hrani bogatoj vitaminom K, te o pravilnoj primjeni antikoagulantne terapije kako bi se smanjio rizik od krvarenja [21].

Medicinske sestre/tehničari svojim znanjem, iskustvom i brižnim pristupom imaju važnu ulogu u liječenju pacijenata s plućnom embolijom, osiguravajući da svaki pacijent dobije optimalnu njegu od trenutka dolaska u hitni prijem do potpune stabilizacije i daljnje obrade [21].

### **3.1. Sestrinske dijagnoze i intervencije kod bolesnika sa plućnom embolijom**

#### **1. Oštećena izmjena plinova**

**Manifestacije:** Saturacija < 90%, dispneja, tahipneja, cijanoza, nemir, zbunjenost.

**Uzrok:** Smanjena perfuzija zbog opstrukcije plućnog krvotoka embolusom.

**Intervencije:**

- Postavljanje pacijenta u povišeni položaj kako bi se olakšalo disanje.
- Primjena terapije kisikom prema liječničkim uputama.
- Kontrola vitalnih znakova i saturacije kisika.
- Priključivanje pacijenta na oksimetar i praćenje acidobaznog statusa.
- Promatranje kože i sluznica radi uočavanja promjena.

## 2. Neučinkovito disanje disanje

**Manifestacije:** Saturacija < 90%, tahikardija, korištenje pomoćne muskulature, tjeskoba, strah, pleuralna bol.

**Uzrok:** Hipoksija, anksioznost, bol.

### Intervencije:

- Prepoznavanje i procjena simptoma neučinkovitog disanja.
- Održavanje odgovarajuće oksigenacije primjenom kisika.
- Edukacija pacijenta o tehnikama disanja i opuštanja.
- Osiguranje emocionalne podrške tijekom akutnih epizoda respiratornog distresa.
- Koordinacija s timom za moguće intubacije i mehaničku ventilaciju.

## 3. Bol

**Manifestacije:** Intenzitet boli procijenjen na skali boli, bol u prsima.

**Uzrok:** Opstrukcija plućne cirkulacije.

### Intervencije:

- Procjena intenziteta i karakteristika boli.
- Primjena analgetika prema liječničkim uputama.
- Osiguranje udobnog položaja pacijenta.
- Mjerenje vitalnih znakova.
- Pružanje emocionalne podrške i objašnjenje postupaka.

## 4. Anksioznost

**Manifestacije:** Nemir, tjeskoba, panika.

**Uzrok:** Dispneja, bol, nepoznat način liječenja.

**Intervencije:**

- Utvrđivanje razine anksioznosti.
- Pružanje emocionalne podrške i empatije.
- Poticaj pacijentu da verbalizira svoje osjećaje.
- Redovito informiranje pacijenta o planiranim dijagnostičkim i terapijskim postupcima.
- Korištenje tehnika opuštanja i smirivanja.

### **5. Visok rizik za krvarenje**

**Manifestacije:** Krvarenje iz mjesta uvođenja katetera, hematomi, petehije.

**Uzrok:** Primjena antikoagulantne ili trombolitičke terapije.

**Intervencije:**

- Često mjerenje vitalnih znakova.
- Praćenje mjesta uvođenja katetera i intravenoznih kanila.
- Praćenje simptoma krvarenja iz sluznica i respiratornog trakta.
- Edukacija pacijenta o znakovima krvarenja i pravilnoj primjeni terapije.
- U slučaju krvarenja, odmah izvijestiti liječnika, prekinuti terapiju i provesti potrebne postupke [23].

### **3.2. Uloga medicinske sestre u preoperativnoj i postoperativnoj skrbi za pacijente s plućnom embolijom**

Medicinske sestre/tehničari imaju značajnu ulogu u preoperativnoj i postoperativnoj skrbi za pacijente s plućnom embolijom, osiguravajući optimalnu pripremu pacijenta za operaciju i kvalitetnu skrb nakon zahvata, čime se smanjuje rizik od komplikacija i pospješuje oporavak. U preoperativnoj fazi, medicinske sestre/tehničari obavljaju detaljnu procjenu pacijentovog zdravstvenog stanja, uključujući uzimanje anamneze, mjerenje vitalnih znakova i procjenu funkcionalnog statusa, te bilježe sve relevantne informacije kako bi se osigurala sigurnost pacijenta tijekom operacije. Priprema pacijenta za operaciju uključuje edukaciju o postupku, očekivanjima i mogućim rizicima, osiguravanje informiranog pristanka, te pružanje emocionalne podrške kako bi se smanjila anksioznost i strah. Medicinske sestre/tehničari također koordiniraju

preoperativne pretrage, uključujući laboratorijske testove, EKG i slikovne metode, te osiguravaju da su svi rezultati dostupni kirurškom timu prije zahvata. Primjena premedikacije prema liječničkim uputama te osiguravanje da pacijent pridržava propisanih preoperativnih priprema, poput posta, također su ključni zadaci medicinskih sestara u ovoj fazi [24]. U postoperativnoj fazi, medicinske sestre/tehničari kontinuirano prate vitalne znakove pacijenta, procjenjuju respiratorni status, razinu svijesti i bol, te primjenjuju odgovarajuću terapiju prema liječničkim uputama, uključujući analgetike za kontrolu boli i antikoagulantnu terapiju kako bi se spriječila ponovna embolija. Praćenje i dokumentiranje svih postoperativnih komplikacija, kao što su krvarenje, infekcija ili problemi s disanjem, omogućava pravovremenu intervenciju i prilagodbu terapije kako bi se osigurao siguran oporavak pacijenta. Medicinske sestre/tehničari također imaju ulogu u osiguravanju pravilne mobilizacije pacijenta, što uključuje pomoć pri ranom ustajanju i hodanju, te educiranje pacijenta o važnosti kretanja radi prevencije tromboze i poboljšanja cirkulacije. Osiguravanje adekvatne hidratacije i prehrane te pomoć pacijentu pri obavljanju osnovnih životnih aktivnosti, kao što su higijena, oblačenje i hranjenje, također su važni aspekti postoperativne skrbi. Edukacija pacijenta i njegove obitelji o postoperativnom oporavku, uključujući upute o pravilnoj primjeni lijekova, prepoznavanju simptoma komplikacija i važnosti redovitih kontrola, osigurava da pacijent i njegova obitelj budu aktivni sudionici u procesu oporavka. Pružanje emocionalne podrške i savjetovanje pacijenta i obitelji tijekom postoperativnog razdoblja dodatno doprinosi uspješnom oporavku, smanjujući anksioznost i potičući pozitivne ishode. Medicinske sestre/tehničari također osiguravaju kontinuitet skrbi kroz suradnju s drugim članovima zdravstvenog tima, uključujući liječnike, fizioterapeute, nutricioniste i socijalne radnike, kako bi se osigurao sveobuhvatan i koordiniran pristup skrbi za pacijenta. Redoviti timski sastanci i razmjena informacija omogućuju prilagodbu plana skrbi prema potrebama pacijenta, osiguravajući optimalne rezultate liječenja [24].

### **3.3. Sestrinska skrb u rehabilitaciji pacijenata nakon plućne embolije**

Sestrinska skrb u rehabilitaciji pacijenata nakon plućne embolije ključna je za povratak pacijenata njihovim svakodnevnim aktivnostima, smanjenje rizika od ponovne embolije i poboljšanje ukupne kvalitete života, obuhvaćajući fizičku, emocionalnu i edukacijsku podršku, osiguravajući sveobuhvatan pristup oporavku. Početna procjena fizičkog stanja pacijenta uključuje mjerenje vitalnih znakova, procjenu disanja, snage mišića i opće kondicije te utvrđivanje eventualnih ograničenja u pokretljivosti i funkcionalnim sposobnostima. Izrada individualiziranog plana vježbanja u suradnji s fizioterapeutom uključuje aerobne vježbe, vježbe snage i fleksibilnosti s ciljem poboljšanja kardiovaskularne kondicije, mišićne snage i opće pokretljivosti, dok vođenje



pacijenta kroz vježbe, praćenje njihove izvedbe i prilagodba intenziteta vježbanja prema napretku pacijenta dodatno pridonosi uspješnoj rehabilitaciji. Osiguravanje pravilne hidratacije i prehrane smanjuje rizik od ponovne embolije i drugih komplikacija, dok redovito praćenje vitalnih znakova, posebno saturacije kisika, omogućava pravovremeno uočavanje eventualnih poteškoća u disanju ili drugih komplikacija [25]. Procjena emocionalnog stanja pacijenta uključuje razgovore o osjećajima, strahovima i eventualnim psihološkim poteškoćama poput anksioznosti ili depresije, a pružanje emocionalne podrške kroz razgovore, aktivno slušanje i savjetovanje te poticanje pacijenta na izražavanje svojih osjećaja i briga dodatno podržava emocionalni oporavak. Povezivanje pacijenta s psihologom ili psihijatrom kada je potrebno te poticanje sudjelovanja u grupama za podršku osigurava sveobuhvatnu psihosocijalnu podršku, dok edukacija i podrška članovima obitelji omogućava pružanje adekvatne pomoći i razumijevanja pacijentu tijekom rehabilitacije. Detaljno informiranje pacijenata o njihovom stanju, uzrocima plućne embolije, postupcima rehabilitacije i važnosti pridržavanja terapije te edukacija o prepoznavanju simptoma ponovne embolije i važnosti pravovremenog reagiranja pomaže u smanjenju rizika od ponovnih zdravstvenih problema. Savjetovanje o zdravoj prehrani, redovitoj tjelesnoj aktivnosti i izbjegavanju rizičnih ponašanja poput pušenja ili dugotrajnog sjedenja te pružanje informacija o tehnikama opuštanja i upravljanja stresom dodatno doprinosi poboljšanju ukupne kvalitete života pacijenata. Podučavanje pacijenata o pravilnoj primjeni lijekova, praćenju vitalnih znakova kod kuće i vođenju dnevnika simptoma i aktivnosti te poticanje na redovite kontrolne preglede i komunikaciju s liječnicima u slučaju bilo kakvih promjena u zdravstvenom stanju osigurava samostalno praćenje zdravlja. Uključivanje različitih stručnjaka, uključujući liječnike, fizioterapeute, nutricioniste i psihologe, u planiranje i provedbu rehabilitacijskog procesa te redoviti timski sastanci radi evaluacije napretka pacijenta i prilagodbe rehabilitacijskog plana prema potrebama i napretku pacijenta osiguravaju multidisciplinarni pristup skrbi. Osiguravanje kontinuiteta skrbi kroz redovito praćenje pacijenta nakon otpusta iz bolnice, uključujući kućne posjete medicinskih sestara i telemedicinsko praćenje, te pružanje podrške pacijentu i obitelji u slučaju bilo kakvih poteškoća tijekom rehabilitacije i osiguranje pravovremene intervencije kada je potrebno, dodatno doprinosi uspješnoj rehabilitaciji. Zaključno, sestrinska skrb u rehabilitaciji pacijenata nakon plućne embolije obuhvaća sveobuhvatan pristup koji uključuje fizičku rehabilitaciju, emocionalnu i psihosocijalnu podršku te edukaciju pacijenata i njihovih obitelji, osiguravajući tako optimalan oporavak i smanjenje rizika od ponovnih zdravstvenih problema [25].

## **4. Evidencija i dokumentacija u sestrinskoj skrbi za pacijente s plućnom embolijom**

Evidencija i dokumentacija važne su u sestrinskoj skrbi za pacijente s plućnom embolijom, osiguravajući kontinuitet skrbi, točnost informacija i pravovremenu intervenciju. Medicinske sestre/tehničari su odgovorne za detaljno bilježenje svih aspekata skrbi, od početne procjene do završetka liječenja. Prva faza evidencije započinje prikupljanjem anamneze pacijenta, uključujući podatke o prethodnim bolestima, trenutnim simptomima, alergijama i lijekovima koje pacijent uzima. Važno je zabilježiti i faktore rizika za plućnu emboliju, kao što su prethodni slučajevi duboke venske tromboze, nedavne operacije, produljeno mirovanje, trudnoća ili korištenje hormonske terapije. Pri prijemu pacijenta, medicinska sestra/tehničar provodi inicijalnu procjenu koja uključuje mjerenje vitalnih znakova (krvni tlak, puls, respiratorna frekvencija, saturacija kisika i temperatura). Ove informacije se evidentiraju u pacijentovom kartonu i koriste kao osnova za daljnje praćenje. Redovito praćenje vitalnih znakova je ključno jer promjene mogu ukazivati na pogoršanje stanja ili reakciju na terapiju. Dokumentacija terapijskih intervencija je od suštinskog značaja. Medicinske sestre/tehničari moraju precizno bilježiti primjenu lijekova, uključujući doze, vrijeme primjene i eventualne nuspojave [26]. Primjena kisika, antikoagulansa ili trombolitičke terapije mora biti detaljno zabilježena, uz praćenje reakcija pacijenta na terapiju. Također, svaka promjena u terapiji, prema uputama liječnika, mora biti jasno dokumentirana. Praćenje simptoma i stanja pacijenta zahtijeva kontinuiranu evidenciju. Medicinske sestre/tehničari bilježe sve promjene u respiratornom statusu pacijenta, uključujući dispneju, bol u prsima, hemoptizu (krvavi ispljuvak) i znakove hipoksije. Svaka intervencija, kao što je postavljanje pacijenta u povišeni položaj radi olakšavanja disanja, mora biti dokumentirana, uključujući pacijentovu reakciju na intervenciju. Evidencija dijagnostičkih postupaka uključuje bilježenje pripreme pacijenta za pretrage poput EKG-a, krvnih testova, CT angiografije i ultrazvuka. Medicinske sestre/tehničari dokumentiraju sve relevantne podatke, uključujući vrijeme izvođenja pretraga, korištenje kontrastnih sredstava i eventualne alergijske reakcije. Također, rezultati pretraga se evidentiraju i prate kako bi se mogli koristiti za daljnje planiranje skrbi. Kod pacijenata koji su podvrgnuti kirurškim zahvatima, medicinske sestre/tehničari dokumentiraju sve preoperativne i postoperativne intervencije. Preoperativna evidencija uključuje pripremu pacijenta, osiguravanje informiranog pristanka i bilježenje svih premedikacija. Postoperativna dokumentacija uključuje praćenje vitalnih znakova, procjenu bolova, primjenu analgetika, praćenje mjesta kirurškog reza i bilježenje svih komplikacija. Evidencija i dokumentacija edukacije pacijenata također je važna. Medicinske sestre/tehničari bilježe sve informacije koje su pružene pacijentu i njegovoj obitelji, uključujući upute o pravilnom uzimanju lijekova, prepoznavanju simptoma komplikacija i

promjenama životnog stila. Također, bilježe se sve povratne informacije od pacijenta i obitelji kako bi se osiguralo da su informacije pravilno shvaćene i primijenjene. Kontinuirano praćenje i evaluacija stanja pacijenta uključuju redovito bilježenje vitalnih znakova, simptoma i reakcija na terapiju. Medicinske sestre/tehničari koriste standardizirane obrasce i protokole kako bi osigurale dosljednost i točnost u dokumentaciji. Svaka promjena u stanju pacijenta, kao što su pogoršanje simptoma, razvoj novih simptoma ili reakcije na lijekove, mora biti odmah evidentirana i prijavljena liječniku [26].

## **5. Pristupi palijativnoj skrbi za pacijente s uznapredovalom plućnom embolijom**

Palijativna skrb za pacijente s uznapredovalom plućnom embolijom usmjerena je na ublažavanje simptoma, poboljšanje kvalitete života i pružanje emocionalne podrške pacijentima i njihovim obiteljima, što uključuje upravljanje fizičkim simptomima te rješavanje psihosocijalnih i duhovnih potreba pacijenata. Kontrola boli uključuje redovitu procjenu intenziteta i karakteristika boli pomoću skala za procjenu boli, primjenu analgetika, uključujući opioide i adjuvantne analgetike prema potrebi te korištenje tehnika poput masaže, akupunktura i fizioterapije za dodatno olakšanje boli. Upravljanje dispnejom (otežano disanje) obuhvaća osiguravanje kisika prema potrebi kako bi se smanjila hipoksija i ublažili simptomi dispneje, postavljanje pacijenta u polusjedeći ili povišeni položaj kako bi se olakšalo disanje te primjenu lijekova kao što su bronhodilatatori, kortikosteroidi i opiodi za smanjenje otežanog disanja. Kontrola anksioznosti i depresije uključuje pružanje emocionalne podrške kroz razgovore, terapiju i savjetovanje, povezivanje pacijenata s psiholozima ili psihijatrima kada je potrebno te primjenu anksiolitika i antidepresiva prema potrebi, kao i podučavanje pacijenata tehnikama opuštanja poput dubokog disanja, meditacije i mindfulnessa [27]. Upravljanje umorom obuhvaća savjetovanje pacijenata o načinima upravljanja energijom i planiranju aktivnosti kako bi se izbjegao umor te osiguravanje adekvatne prehrane kako bi se poboljšala energija i opće stanje pacijenta. Psihosocijalna podrška obitelji uključuje osiguravanje otvorene i iskrene komunikacije s obitelji pacijenta, informiranje obitelji o stanju pacijenta i planu palijativne skrbi te pružanje podrške skrbnicima kroz edukaciju, savjetovanje i povezivanje s grupama podrške. Duhovna skrb podrazumijeva povezivanje pacijenata i obitelji s duhovnim savjetnicima ili religijskim vođama prema njihovim željama te pružanje prostora za duhovne aktivnosti, molitvu ili meditaciju ako to pacijenti žele. Multidisciplinarni pristup uključuje suradnju stručnjaka kao što su liječnici, medicinske sestre/tehničari, psiholozi, socijalni radnici, duhovni savjetnici i drugi stručnjaci u tim za palijativnu skrb kako bi se osigurala cjelovita skrb za pacijenta te izrada individualiziranog plana skrbi prilagođenog potrebama i željama pacijenta. Kontinuitet skrbi obuhvaća redovito praćenje stanja pacijenta i prilagođavanje plana skrbi prema promjenama u zdravstvenom stanju te osiguravanje kontinuirane podrške pacijentu i obitelji nakon otpusta iz bolnice, uključujući kućnu njegu i hospicijsku skrb. Edukacija pacijenata i obitelji uključuje pružanje jasnih i razumljivih informacija o plućnoj emboliji, mogućnostima liječenja i palijativnoj skrbi te osiguravanje da pacijenti i njihove obitelji budu uključeni u donošenje odluka o planu skrbi i terapijama. Podizanje svijesti organiziranjem edukativnih programa i radionica za zdravstvene radnike i javnost ključno

je za podizanje svijesti o palijativnoj skrbi i specifičnostima skrbi za pacijente s plućnom embolijom [27].

## 6. Zaključak

Medicinske sestre/tehničari osiguravaju optimalnu pripremu za operaciju i kvalitetnu njegu nakon zahvata, smanjujući rizik od komplikacija i pospješujući oporavak pacijenata s plućnom embolijom. U preoperativnoj fazi, medicinske sestre/tehničari provode detaljnu procjenu zdravstvenog stanja pacijenta, uključujući anamnezu, mjerenje vitalnih znakova i procjenu funkcionalnog statusa, što pridonosi sigurnosti pacijenta tijekom operacije. Edukacija pacijenata o postupku, očekivanjima i mogućim rizicima, kao i osiguravanje informiranog pristanka i pružanje emocionalne podrške, smanjuju anksioznost i strah. Nakon operacije, medicinske sestre/tehničari kontinuirano prate vitalne znakove pacijenta, procjenjuju respiratorni status, razinu svijesti i bol, te primjenjuju odgovarajuću terapiju prema liječničkim uputama, uključujući analgetike za kontrolu boli i antikoagulantnu terapiju kako bi se spriječila ponovna embolija. Praćenje i dokumentiranje postoperativnih komplikacija omogućava pravovremenu intervenciju i prilagodbu terapije, osiguravajući siguran oporavak pacijenta. Pravilan pristup mobilizaciji pacijenta, uključujući pomoć pri ranom ustajanju i hodanju, te edukacija o važnosti kretanja radi prevencije tromboze i poboljšanja cirkulacije dodatno doprinosi oporavku. Edukacija pacijenata i njihovih obitelji o postoperativnom oporavku, pravilnoj primjeni lijekova, prepoznavanju simptoma komplikacija i važnosti redovitih kontrola omogućava aktivno sudjelovanje u procesu oporavka. Emocionalna podrška i savjetovanje pacijenata i njihovih obitelji tijekom postoperativnog razdoblja smanjuju anksioznost i potiču pozitivne ishode. Suradnja s drugim članovima zdravstvenog tima, uključujući liječnike, fizioterapeute, nutricioniste i socijalne radnike, osigurava sveobuhvatan i koordiniran pristup skrbi za pacijenta, omogućujući prilagodbu plana skrbi prema potrebama pacijenta i optimalne rezultate liječenja. Sveobuhvatan pristup medicinskih sestara u preoperativnoj i postoperativnoj skrbi za pacijente s plućnom embolijom potvrđuje njihovu ključnu važnost u osiguravanju visokokvalitetne skrbi i optimalnih rezultata za pacijente, smanjujući rizik od komplikacija i pospješujući oporavak.

## 7. Literatura

- [1] S.Z. Goldhaber: Pulmonary Embolism, The New England Journal of Medicine, Massachusetts, 1998.
- [2] C. Kearon, et al.: Antithrombotic Therapy for VTE Disease, CHEST, Massachusetts, 2016.
- [3] S.V. Konstantinides, et al.: 2019 ESC Guidelines for the Diagnosis and Management of Acute Pulmonary Embolism, European Heart Journal, London, 2019.
- [4] V.F. Tapson: Acute Pulmonary Embolism, The New England Journal of Medicine, Massachusetts, 2008.
- [5] P.D. Stein, et al.: Multidetector Computed Tomography for Acute Pulmonary Embolism, The New England Journal of Medicine, Massachusetts, 2006.
- [6] G. Agnelli, et al.: Oral Apixaban for the Treatment of Acute Venous Thromboembolism, The New England Journal of Medicine, Massachusetts, 2013.
- [7] W. Zondag, et al.: Outpatient Treatment in Patients with Acute Pulmonary Embolism, Lancet, London, 2011.
- [8] R. Bauersachs, et al.: Rivaroxaban versus Enoxaparin for the Treatment of Symptomatic Venous Thromboembolism, The New England Journal of Medicine, Massachusetts, 2010.
- [9] S.T. Lapner, C. Kearon: Diagnosis and Management of Pulmonary Embolism, BMJ, London, 2013.
- [10] D. Jiménez, et al.: Prognostic Models for Selecting Patients with Acute Pulmonary Embolism for Outpatient Therapy, Chest, Massachusetts, 2010.
- [11] G. Meyer, et al.: Fibrinolysis for Patients with Intermediate-Risk Pulmonary Embolism, The New England Journal of Medicine, Massachusetts, 2014.
- [12] M.R. Jaff, et al.: Management of Massive and Submassive Pulmonary Embolism, Circulation, Massachusetts, 2011.
- [13] S. Chatterjee, et al.: Thrombolysis for Pulmonary Embolism and Risk of All-Cause Mortality, JAMA, Massachusetts, 2014.
- [14] J.A. Kline, et al.: Prospective Multicenter Evaluation of the Pulmonary Embolism Rule-Out Criteria, Journal of Thrombosis and Haemostasis, London, 2008.
- [15] M. Righini, et al.: Age-Adjusted D-dimer Cutoff Levels to Rule Out Pulmonary Embolism, JAMA, Massachusetts, 2014.
- [16] S. Konstantinides, et al.: Long-Term Outcomes after Intermediate-Risk Pulmonary Embolism, JACC, Massachusetts, 2017.
- [17] S.Z. Goldhaber, et al.: Low-Dose Alteplase in Pulmonary Embolism, Circulation, Massachusetts, 2012.

- [18] N. Kucher, et al.: Clinical Course of Pulmonary Embolism, Thrombosis and Haemostasis, London, 2016.
- [19] D. Aujesky, et al.: A Prediction Rule to Identify Low-Risk Patients with Pulmonary Embolism, Archives of Internal Medicine, Massachusetts, 2006.
- [20] V.F. Tapson: The Role of the Nurse in the Management of Pulmonary Embolism, Nursing Clinics of North America, New York, 2012.
- [21] G.H. Guyatt, et al.: Executive Summary: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines, CHEST, Massachusetts, 2012.
- [22] G. Piazza, et al.: Thrombolytic Therapy for Acute Pulmonary Embolism, Circulation, Massachusetts, 2012.
- [23] R.D. Hull, et al.: Long-term Low-molecular-weight Heparin versus Usual Care in Proximal-vein Thrombosis Patients with Cancer, American Journal of Medicine, New York, 2006.
- [24] S. Schulman, et al.: Extended Use of Dabigatran, Warfarin, or Placebo in Venous Thromboembolism, The New England Journal of Medicine, Massachusetts, 2013.
- [25] R. Bauersachs, et al.: Guidelines on the Management of Venous Thromboembolism, European Heart Journal, London, 2018.
- [26] A. Harris: Clinical Documentation Improvement: Principles and Practice, Wolters Kluwer, Philadelphia, 2015.
- [27] C.M. Dahlin: Clinical Practice Guidelines for Quality Palliative Care, National Consensus Project for Quality Palliative Care, 4th edition, Massachusetts, 2018.



## **Popis slika**

|   |    |
|---|----|
| Slika 1.1. Prikaz anatomije pluća.....  | 2  |
| Slika 2.2.1. Virchowova trijada s označenim stazama krvi, oštećenjem stijenki krvnih žila i hiperkoagulabilnošću..... | 6  |
| Slika 2.3.1. Prikaz embolije plućne arterije izazvane nakupinama tumorskih stanica.....                               | 8  |
| Slika 2.5.1. Doziranje heparina prema tjelesnoj težini.....   | 13 |

## **Popis grafikona**

|   |   |
|---|---|
| Grafikon 2.1.1. Godišnja incidencija plućne embolije u različitim dobnim skupinama..... | 4 |
|---|---|

## **Popis tablica**

|   |    |
|---|----|
| Tablica 2.5.1. Vrste antikoagulantnih terapija..... | 14 |
| Tablica 2.5.2. Doze antikoagulantnih lijekova.....  | 15 |
| Tablica 2.6.1.1. PESI i sPESI sustav.....           | 17 |



### IZJAVA O AUTORSTVU

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

Ja, Marko Štampar (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog/specijalističkog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom "Sestrinska skrb za bolesnika sa plinom embolijom u hitnom prijemu" (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Marko Štampar  
(vlastoručni potpis)

Sukladno članku 58., 59. i 61. Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti završne/diplomske/specijalističke radove sveučilišta su dužna objaviti u roku od 30 dana od dana obrane na nacionalnom repozitoriju odnosno repozitoriju visokog učilišta.

Sukladno članku 111. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima student se ne može protiviti da se njegov završni rad stvoren na bilo kojem studiju na visokom učilištu učini dostupnim javnosti na odgovarajućoj javnoj mrežnoj bazi sveučilišne knjižnice, knjižnice sastavnice sveučilišta, knjižnice veleučilišta ili visoke škole i/ili na javnoj mrežnoj bazi završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice, sukladno zakonu kojim se uređuje umjetnička djelatnost i visoko obrazovanje.