

# Tromboliza i mehanička trombektomija kao metode liječenja ishemijskog moždanog udara

---

**Marić, Mateja**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Pula / Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:137:428680>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-31**



*Repository / Repozitorij:*

[Digital Repository Juraj Dobrila University of Pula](#)



Sveučilište Jurja Dobrile u Puli  
Medicinski fakultet  
Stručni preddiplomski studij Sestrinstvo

Mateja Marić

**TROMBOLIZA I MEHANIČKA TROMBEKTOMIJA KAO METODE LIJEČENJA  
ISHEMIJSKOG MOŽDANOG UDARA**

Završni rad

Pula, 2021. godina

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli  
Medicinski fakultet  
Stručni preddiplomski studij Sestrinstvo

Mateja Marić

**TROMBOLIZA I MEHANIČKA TROMBEKTOMIJA KAO METODE LIJEČENJA  
ISHEMIJSKOG MOŽDANOG UDARA**

Završni rad

**JMBAG: 0303078761**

**Studijski smjer: Stručni preddiplomski studij Sestrinstvo**

**Predmet: Neurologija**

**Znanstveno područje: Biomedicina i zdravstvo**

**Znanstveno polje: Kliničke medicinske znanosti**

**Znanstvena grana: Sestrinstvo**

**Mentor: dr.sc. Dolores Janko-Labinac dr.med.spec.neurologije**

Pula, 2021. godina

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisani Mateja Marić, kandidat za prvostupnika Sestrinstva ovime izjavljujem da je ovaj Završni rad rezultat isključivo mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio Završnog rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz kojega necitiranog rada, te da ikoji dio rada krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

Student

---

U Puli, 19. srpnja 2021. godine

Pula, 2021. godina

**IZJAVA**  
**o korištenju autorskog djela**

Ja, Mateja Marić dajem odobrenje Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj završni rad pod nazivom tromboliza i mehanička trombektomija kao metode liječenja ishemijskog moždanog udara. koristi na način da gore navedeno autorsko djelo, kao cjeloviti tekst trajno objavi u javnoj internetskoj bazi Sveučilišne knjižnice Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli te kopira u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice (stavljanje na raspolaganje javnosti), sve u skladu s Zakonom o autorskom pravu i drugim srodnim pravima i dobrom akademskom praksom, a radi promicanja otvorenoga, slobodnoga pristupa znanstvenim informacijama.

Za korištenje autorskog djela na gore navedeni način ne potražujem naknadu.

U Puli, 19. srpnja 2021. godine

Potpis

---

Mentor rada: dr.sc Dolores Janko-Labinac dr.med.spec neurologije

Završni rad je obranjen dana 19. srpnja 2021. godine na Sveučilištu Jurja Dobrile u Puli, pred povjerenstvom u sastavu:

1. Irina Pucić dipl. med. techn
2. doc. dr. sc. Irena Hrštić dr.med., spec. interne medicine, uži spec. gastroenterologije
3. dr.sc. Dolores Janko-Labinac dr.med.spec.neurologije

Pula, 2021. godina

## Sadržaj

1. UVOD.....	2
2. TEORIJSKA ANALIZA ISHEMIJSKOG MOŽDANOG UDARA .....	4
2.1. Epidemiologija bolesti.....	4
2.2. Etiologija bolesti .....	6
2.3. Rizični čimbenici nastanka bolesti .....	8
2.4. Patogeneza bolesti.....	8
2.5. Dijagnostika bolesti .....	10
2.6. Klinička slika bolesti .....	12
3. LIJEČENJE AKUTNOG ISHEMIJSKOG MOŽDANOG UDARA.....	13
3.1. Sistemska tromboliza .....	14
3.2. Liječenje intravenskom primjenom alteplaze .....	16
3.3. Mehanička trombektomija .....	18
3.4. Indikacije, relativne indikacije i kontraindikacije za liječenje akutnog IMU-a mehaničkom trombektomijom .....	18
3.5. Postupak provođenja mehaničke trombektomije.....	20
3.6. Zdravstvena njega medicinske sestre kod moždanog udara.....	24
3.7. Zadaće medicinske sestre kod bolesnika sa trombolizom.....	27
4. CILJ RADA .....	29
5. ISPITANICI I METODE ISTRAŽIVANJA TE OBRADA PODATAKA .....	30
6. REZULTATI.....	31
7. STATISTIČKA OBRADA PODATAKA.....	37
8. ZAKLJUČAK .....	38
LITERATURA.....	39
Prilog .....	44
SAŽETAK.....	45
SUMMARY .....	46

## 1. UVOD

Mozak je organ koji koordinira i integrira sve naše fizičke i psihičke funkcije, a njegovo zdravlje zavisi od pravilne i dostatne cirkulacije. Moždani udar je odumiranje dijela mozga zbog prestanka ili usporenja cirkulacije. Nastaje zbog ishemije (nedostatak protoka krvi) uzrokovane blokadom (tromboza ili arterijska embolija) ili zbog krvarenja (istjecanje krvi) (1). Ishemijski moždani udar nastaje zbog začepljenja arterije time prestaje opskrba krvlju tog djela mozga. Moždano tkivo prestaje funkcionirati kada je uskraćen dotok kisika dulje od 60 do 90 sekundi, nakon otprilike tri sata dolazi do nepovratnih ozljeda koje dovode do smrti tkiva, tj. do moždanog udara (2).

Moždani udar je vodeći uzrok invalidnosti u nas i u svijetu. Nažalost, moždani udar je i treći uzrok smrtnosti u svijetu, a prvi uzrok smrtnosti u Hrvatskoj. Kod nas i u zemljama srednje i istočne Europe bilježi se porast obolijevanja od moždanog udara te se u narednom periodu predviđa prava epidemija ove bolesti ako se ne poveća svijest o preventivnim mjerama za smanjenje faktora rizika kao što su povišen krvni tlak, masnoće u krvi, šećerna bolest, pušenje, debljina, nepravilni rad srca ili srčane anomalije. Najčešća posljedica moždanog udara je fizička i radna nesposobnost u mlađoj populaciji ili razni stupnjevi oduzetosti, otežan govor i komunikacija, depresija, demencija i promjena ponašanja.

Ishemijski moždani udar definira se kao fokalni ili globalni poremećaj funkcije mozga, nastaje veoma brzo. Kao posljedica javlja se poremećaj moždane funkcije ili stanja u kojem protok krvi nije dovoljan za metaboličke potreba neurona za kisikom i glukozom, moždane stanice odumiru. Ishemijski moždani udar pojavljuje se u 85% slučajeva (3).

Postoji nekoliko uzroka ishemijskog udara, mogu biti tromboza (uslijedstenoze ili okluzije cerebralnih ili precerebralnih arterija ( 60% slučajeva ), embolija (područja opće cirkulacije, velikih krvnih žila (oko 15%), hipoperfuzija (smanjenje protoka krvi u svim dijelovima tijela ) i venska tromboza (nastaje zastoje tromba krvnog ugruška u veni ) (1,2).

Zdravstvena njega bolesnika s moždani udarom usmjerena je na otkrivanje i djelovanje na čimbenike rizika moždanog udara, potom na očuvanje preostalih sposobnosti nakon preboljelog moždanog udara te na osposobljavanje, najprije na aktivnosti samozbrinjavanja, a zatim i na zadovoljavanje ostalih ljudskih potreba. Primjenom procesa zdravstvene njege postizemo sustavno i dokumentirano praćenje zdravstvene njege bolesnika s moždanim udarom . U narednom poglavlju rada opisati će se definicija moždanog udara, epidemiologija, čimbenici rizika, klinička slika, dijagnostika i liječenje ishemijskog moždanog udara.



## 2. TEORIJSKA ANALIZA ISHEMIJSKOG MOŽDANOG UDARA

Moždani udar dalje u tekstu (MU) je iznenadni neurološki poremećaj uzrokovan poremećajem cirkulacije u mozgu koji dovodi do nedovoljne opskrbe određenih dijelova mozga kisikom i hranjivim tvarima. Nedostatak kisika i hranjivih sastojaka uzrokuje oštećenje i smrt živčanih stanica u pogođenim dijelovima mozga, što se očituje oštećenjem funkcija koje ovi dijelovi mozga kontroliraju. Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (MU) je klinički sindrom definiran kao naglo nastali žarišni, ili rjeđe, globalni neurološki deficit koji traje dulje od 24 sata ili dovodi do smrti, a može se objasniti samo cerebrovaskularnim poremećajem (4).

Prema trajanju, MU dijelimo na tranzitornu ishemijsku ataku dalje u tekstu (TIA), MU u razvoju ili progresivni MU te dovršeni MU. Ovisno o mehanizmu nastanka, moždani udar dijelimo na infarkt ishemičan (uzrokovan ugruškom koji začepi arteriju te sprečava protok krvi ili hemoragičan (uzrokovan rupturanom krvnom žilom i krvlju koja prodire u okolno tkivo) (5). Ishemija je najčešći uzrok moždanog udara, 85% udara je ishemijskog tipa. Ishemijski moždani udar definira se kao žarišno oštećenje mozga s posljedičnim iznenadnim neurološkim deficitom koji traje 1 sat (6).

Najčešći uzroci su (prema učestalosti) ne-trombotička okluzija malih dubokih kortikalnih arterija (lakunarne lezije), embolije srčanog podrijetla, arterijska tromboza s posljedičnim poremećajem lokalne hemodinamike i smanjenim cerebralnim protokom te arterijsko-arterijska embolija (7).

### 2.1. Epidemiologija bolesti

Moždani udar drugi je uzrok smrti u svijetu te prvi uzrok invalidnosti. Ishemijski MU je češći (oko 80%) u odnosu na hemoragijski MU (oko 20 %) intracerebralni hematoma nastaje kada se krv iz krvne žile izlije u okolno moždano tkivo, a subarahnoidno krvarenje nastaje kada se krv izlije u prostore cerebrospinalne tekućine oko mozga (4). Mehanizam nastanka ishemijskog MU je posljedica tromboze (stvaranja ugruška u oštećenoj arteriji koja opskrbljuje krv u mozak) ili embolije (odvajanja komada ugruška koji se stvorio drugdje i putuje krvotokom i začepљуje cerebralnu arteriju).

Ovisno o indikaciji, rekanalizacijsko liječenje najučinkovitiji je način liječenja ishemijskog moždanog udara . Akutni moždani udar jedan je od vodećih zdravstvenih problema u svijetu. Vodeći je uzrok onesposobljenosti u odrasloj dobi, drugi vodeći uzrok smrti u svijetu , što predstavlja ujedno i značajan javnozdravstveni i socioekonomski problem (6). U jednoj će godini moždani udar doživjeti 2400 od milijun ljudi. Njih 75 % to će doživjeti prvi udar, a ostatak će činiti recidiv prijašnjih udara .

Godinu dana nakon MU gotovo polovica bolesnika neće imati nikakve simptome, četvrtina će biti hendikepirana, dok će preostala četvrtina umrijeti od posljedica. Veliki napredak u primarnoj prevenciji i akutnom liječenju posljednjih desetljeća, MU je i dalje vrlo razorna bolest . Približno 1.1 milijun stanovnik Europe godišnje oboli od moždanog udara, kojih oko 80% čini ishemijski MU. Starenjem europske populacije, očekuje se daljnji porast u broju oboljelih : 1.5 milijuna do 2025 . godine (7).

U Europskoj uniji dalje u tekstu (EU) je u 2013. godini umrlo 1.7 milijuna ljudi mlađi od 75 godina. Među njima oko 33.7% smrtnih slučajeva može se smatrati preuranjenim iz razloga što se moglo izbjeći u kontekstu medicinskoga znanja i tehnologije koju posjedujemo. Srčani udari i moždani udar zajedno gotovo čine polovicu (48%) od ukupnog broja smrti ljudi mlađe od 75 godina koje su mogle biti izbjegnute. Postotak spriječenih smrti se vidljivo razlikuju između zemalja članica EU, a najmanji za Francusku s 23.8%, najveći za Rumunjsku s 49.4%, dok Hrvatska iznosi 41 .2% (8).

Važno je napomenuti kako slučaj MU-a nije dovoljno sagledati postotak umrlih i preživjelih. Bolesnici nakon MU-a unutar prve godine imaju povišen rizik od 33% za novu hospitalizaciju, 7 do 13 % za ponovljeni MU, 7 do 23% za demenciju, 35 do 47% za blagi kognitivni poremećaj, 30 do 50% depresiju i 35 do 92% generalnu izmorenost, svi doprinose smanjenoj kvaliteti života (9).

## 2.2. Etiologija bolesti

Ishemija nastaje kao posljedica tromboze ili embolije. Ateromi, osobito ulcerirani, potencijali su trombi . Mogu se pojaviti na velikim ili malim arterijama, najčešće su to mjesta gdje se javljaju turbulencije u krvotoku, posebno na mjestima karotidne bifurkacije i grananja unutarnje karotidne arterije. Proces intrakranijalne tromboze pogađa najčešće stabljiku srednje moždane arterije , ali se javlja i u drugim velikim žilama u dnu mozga, te u dubokim perforirajućim arterijama i malim kortikalnim granama (2,6).

Segmenti koji su najčešće zahvaćeni su bazilarna i unutarnja karotidna arterija smještena između kavernoznog sinusa i supraclinoidnog procesa. Jedan od mogućih uzroka tromboze je upala koja može biti u okviru akutnog i kroničnog meningitisa, sifilisa, vaskulitisa, zatim disekcija intrakranijalnih krvnih žila i luka aorte, hiperkoagulabilna stanja (npr. antifosfolipidni sindrom, hiperhomocisteinemija), hiperviskozna stanja (npr. policitemija, trombocitoza, hemoglobinopatija, plazmacitom), rijetki poremećaji (npr. Binswangerova bolest) i upotreba simpatomimetičkih lijekova (npr. kokain, amfetamin) (7).

Generacije starijih oralnih kontraceptiva također povećavaju rizik aterotromboze. Embolije se mogu zaustaviti bilo gdje u arterijama cerebralne cirkulacije. Emboli mogu biti srčanog podrijetla, posebno u bolesnika s fibrilacijom atrijske reumatskom groznicom (najčešće mitralnom stenozom), nakon infarkta miokarda, iz vegetacije na srčanim zaliscima koja je posljedica bakterija ili marantskog endokarditisa, ili u umjetnim zaliscima; ugrušci koji nastaju nakon operacije na otvorenom srcu ; emboli koji potječu od ateroma arterija u vratu (5). Jedno od mjesta embole mogu biti ateromi u luku aorte.

Emboli mogu biti masni (od dugih prijeloma kostiju), zrak (kesonska bolest) ili mogu biti trombi iz venske cirkulacije (paradoksalni emboli) koji su zbog arterio-venskog šanta (foramen ovale apertum) u srcu prešli izravno iz venskog u arterijski Cirkulacija. Ishemijski moždani udar također se javlja kao posljedica malih lakunarnih žarišta. Ove male žarišta promjera do 1,5 cm javlja se u bolesnika s neaterotrombotskom okluzijom malih, perforirajućih arterija koje opskrbljuju krv kortikalnom strukturom (proces zvan lipohyalinosis) (8).

Kontroverzno pitanje uzrokuju li embolije lakunarne lezije, javlja li se kod starije populacije koji imaju dijabetes ili nereguliranu hipertenziju. Rijetko se ishemični moždani udar razvija kao posljedica vazospazma (npr .u sklopu napada migrenozne glavobolje, kod subarahnoidalnog krvarenja) kao posljedica venskog infarkta (npr. kod intrakranijske infekcije, postoperativno, tijekom puerperija, ili kao sekundarna manifestacija hiperkoagulabilnog stanja ).

Ishemijski moždani udar dalje u tekstu (IMU) nastaje kao posljedica nedostatka ili u potpunosti prekinute krvne opskrbe određenog dijela mozga . Uslijed nedostatka krvne opskrbe prvo nastaje disfunkcija, a zatim se javlja i propadanje moždanog tkiva. Četiri najčešća razloga navode se tromboza, embolija, sistemska hipoperfuzija i venska tromboza (12). Najčešće korištena etiološka klasifikacija engl. Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment dalje u tekstu (TOST) (10). TOST se fokusira na patofiziološkom mehanizmu IMU, baziran je na kliničkim značajkama i rezultatima dijagnostičke obrade. Pet velikih supkategorija TOST klasifikacije su (10):

- IMU velikih arterija, najčešće posljedica ateroskleroze intrakranijskih (karotidnih ili vertebralnih) ili ekstrakranijskih arterija s rupturom plaka i posljedičnom formacijom tromba .
- Kardioembolija, Oko 14 do 30% svih IMU su kardioembolijske geneze. Postoji niz bolesti koje čine predispoziciju osobe ovom tipu MU, prema ishodu embolusa, podijeliti ih možemo na prekardijalne ili paradoksalne, intrakardijalne i postkardijalne emboluse .
- Okluzije malih arterija (lakunarni IMU), Oko 20% svih IMU nastaju uslijed okluzije malih arterija .
- MU neke druge utvrđene etiologije U ovu skupinu spadaju cerebralna venska tromboza, prikriveni („tiji”) MU, intracerebralna hemoragija dalje u tekstu (ICH) i subarahnoidalne hemoragije dalje u tekstu (SAH). Cerebralna venska tromboza uzrokuje manje od 1 % svih IMU .
- MU neutvrđene etiologije. Kako bi moždani udar bio svrstan u skupinu neutvrđene etiologije treba ispuniti jedan od dva kriterija širom dijagnostičkom obradom, uključujući i pregled velikih krvnih žila te kompletnu kardiovaskularnu procjenu, ukoliko nije pronađen uzrok MU-a dijagnostička je evaluacija nepotpuna.

### 2.3. Rizični čimbenici nastanka bolesti

Na razvoj IMU utječu čimbenici na koje se ne može utjecati, a to su dob, spol, rasa, nasljeđe, moždani udar u obiteljskoj anamnezi, podatci o prethodnom moždanom udaru ili prethodnim prolaznim ishemijskim napadajima (TIA ), kao i čimbenici na koje se može utjecati povezani su sa načinom života pojedinca (pušenje, alkohol, zlouporaba opojnih droga, tjelesna neaktivnost te pretilost, nezdrava prehrana, pretjerana izloženost stresu, upotreba oralnih kontraceptiva), bolesna stanja (hipertenzija, srčane bolesti (atrijska fibrilacija i ostale srčane aritmije, bolesti srčanih zalistaka, kardiomiopatija, opsežni infarkt miokarda, endokarditis, aneurizma srca, otvoren foramen ovale, hipertrofija lijeve klijetke), prolazni ishemijski napadaji (TIA), značajna stenoza karotidnih arterija (stenoza 75 % lumena), povišen kolesterol, šećerna bolest, hiperhomocistinemija, hiperkoagulabilnost, povišen hematokrit i stanja hiperviskoznosti krvi, vaskulitisi ) (11).

Moždani udar može se javiti u svim dobnim skupinama, povećanjem godina raste i rizik za njegovu pojavu. Arterijska hipertenzija uzrokuje strukturne i funkcionalne cerebrovaskularne promjene. Bolesnici koji su preboljeli moždani udar, te oni sa pozitivnom obiteljskom anamnezom moždanog udara, i osobe ženskog spola, te Afroamerikanci i Latinoamerikanci imaju povećani rizik od obolijevanja (5). Od ostalih rizičnih faktora značajno je napomenuti pušenje, visoki kolesterol, pretilost, bolesti karotida, fibrilaciju atrijsku koja povećava rizik za oboljenje pet puta, uporaba ilegalnih droga poput kokaina i amfetamina, te poremećaje krvi poput eritrocitoze i anemije.

### 2.4. Patogeneza bolesti

Osnovni mehanizam nastanka ishemije su makroangiopatije, mikroangiopatije i kardioembolije. Dva glavna mehanizma razvoja ishemije kao posljedica makroangiopatije: aterotromboembolija i hemodinamski poremećaj. Tromboembolija nastaje kao posljedica tromba koji je nastao udaljeno od mjesta embolije ili stvaranjem in situ tromba koji dovodi do naglog prestanka cerebrovaskularnog protoka u zahvaćenoj regiji (12).

Hemodinamski poremećaj javlja se najčešće kao posljedica okluzije arterije ili njezine stenoze kada je cerebrovaskularni protok očuvan krvlju iz kolateralnog krvotoka dostatan pri uvjetima normalnog metabolizma, ishemija se može razviti u stanja s hipotenzijom, smanjena ejekcijska frakcija srca i stanja povišenih metaboličkih potreba kao što su acidoza i povišena tjelesna temperatura. Ateroskleroza uzorkuje većinu cerebralnih ishemija, zahvaća srednja velike i velike arterije najčešće na mjestu njihova grananja i tortuoznosti (11,12).

Od ekstrakranijskih lokacija najčešće su zahvaćeni proksimalni dijelovi unutarnje 4 karotidne arterije te sama ishodišta vertebralnih arterija. Intrakranijski su zahvaćene arterije Willisova kruga i bazilarna arterija. Kardioembolijski incidenti najviše se pojavljuju te su povezani sa fibrilacijom atrijske. Zbog fibrilacije dolazi do neadekvatne kontrakcije atrijske i samog poremećaja u protoku krvi te nastanka intraluminalnog tromba koji začepi udaljenu krvnu žilu i uzrokuje ishemiju .

Normalna perfuzija mozga iznosi od 60 ml na 100 g tkiva u minuti, prvi simptomi i znak ishemije nastaje kada perfuzija padne ispod 22 ml na 100 g mozga u minuti. Ishemija uzrokuje oštećenje aktivacijom kaskade koja progradira do lokalnog manjka kisika i glukoze te dovodi do onemogućenja stvaranja energije bogatih spojeva kao što je adenzinotribofosfat dalje u tekstu (ATP) (12). To utječe na energiju ovisne procese potrebne za preživljavanje i funkcioniranje neurona. Neuron, svojom funkcijom transmisije impulsa, zahtjeva konstantnu opskrbu kisikom i glukozom izrazito je osjetljiv na hipoksiju .

Manjak hranjivih tvari ne može dovesti do trenutačne smrti neurona, kod okluzije u trajanju od 5 do 10 minuta može dovesti do ireverzibilne ozljede. Neadekvatna opskrba energije na staničnoj razini dovodi do poremećaja u ionskom gradijentu. Kalij izlazi iz stanice, a natrij, kalcijevi ioni i kloridi ulaze u stanicu zajedno s intersticijskom tekućinom. To dovodi do stvaranja citotoksičnog edema. Obzirom na postojanje anastomoza između okludiranih arterija i okolnih cerebralnih arterija u području oko infarkta opisuje se kao koncept postojanja područja koje je ireverzibilno oštećeno (tzv . jezgra, eng. core) područje koje se može spasiti (tzv . penumbra,). Ishemijska jezgra predstavlja tkivo koje je ireverzibilno oštećeno, na temelju PET studija dokazan je cerebrovaskularni protok koji je manji od 7ml/100g/min (13 ).

Zona penumbre predstavlja se kao tkivo koje je funkcionalno poremećeno, strukturalno intaktno i takvo se može potencijalno spasiti. Cerebrovaskularni protok u području penumbre iznosi između 12 i 22 ml/100 g/min (14). Upravo spašavanjem ovog pet tkiva metodama revaskularizacije glavni je cilj u liječenju moždanog udara. Zona ishemijske jezgre raste s vremenom zbog stvaranja citotoksičnog edema na taj način ugrožava penumbru, apsorbirajući ju u sebe.

## 2.5. Dijagnostika bolesti

Radi jednostavne u dijagnostike, moždani udar djelimo na tri skupine sindroma lakunarni sindromi, sindromi prednje (karotidne) cirkulacije i sindromi stražnje (vertebrobazilarne) cirkulacije. Većina lakunarnih moždanih udara ostaju klinički nepoznata jer nastaje u područjima koja nisu funkcijski značajna, može se javiti ili okluzija na strateškim mjestima, poput kapsule interne, može uzrokovati značajan neurološki deficit (15). Mogu se pojaviti motorički, senzorički ili kao miješani senzomotorički oblik.

Dijagnoza se postavlja kliničkim pregledom mozga kompjuterizirana tomografija dalje u tekstu (CT) ili magnetska rezonanca dalje u tekstu (MR) da bi se utvrdilo mjesto i opseg lezije. Sama dijagnoza postavlja se na temelju neurološkog deficita koji ukazuje na moždani udar na području opskrbe jedne od glavnih moždanih arterija. Dabi se postavila točna dijagnoza ishemijskog moždanog udara, potrebno je isključiti uvjete koji ga mogu oponašati (npr. Hipoglikemiju, migrenu, poststikalnu Toddovu parezu, hemoragični moždani udar) (16). Glavobolja, stupor ili koma te povraćanje mogu ukazivati na veću vjerojatnost hemoragičnog moždanog udara.

Dijagnoza je klinička, potrebno je provesti barem jednu metoda snimanja i praćenja glukoze u krvi. Kompjutorizirana tomografija vrši se kako bi se isključila cerebralna krvarenja, epiduralni ili subduralni hematoma. Prvih nekoliko sati u prednjoj cerebralnoj cirkulaciji možda neće biti jasno razgraničena područja oštećenih parenhima, prvi znakovi ishemije mogu se vidjeti u pogledu brisanja sulkusa, brisanja otoka i korteksa, gubitak jasne granice između bijele i sive tvari medijskog znaka, nakon 24 sata od pojave prvih simptoma, moždani udar vidljiv je u obliku hipodensiteta, osim malih udaraca u područjima ponsa i medule koji se mogu zamijeniti s artefaktima.

Kliničke razlike između emboličnog, lakularnog i trombotskog moždanog udara nisu pouzdane, pa su potrebni dijagnostički testovi za utvrđivanje pravog uzroka moždanog udara i primjenu odgovarajućeg liječenja. U svakodnevnoj praksi to uključuje ultrazvučnu obradu ekstrakranijalne i intrakranijalne cirkulacije doplerom u boji i transkranijalnim doplerima, otkrivanje embolije transkranijalnim doplerom, elektrodigram dalje u tekstu (EKG), transezofagealni ultrazvuk srca i razne krvne pretrage (kompletne krvne slike, broj trombocita, PVUK, INR, G profil, serologija do sifilisa u naznačenim slučajevima). U naznačenim slučajevima treba obaviti i CT / MR angiografiju (17). Ostala ispitivanja provode se prema indikacijama, u slučaju sumnje na određeni poremećaj, npr. antifosfolipidna antitijela. Starija dob, oslabljena svijest, afazija kao i znakovi zahvaćenosti mozga znak su lošije prognoze. Brži oporavak i mlađa dob znak su boljeg oporavka. Tablica 1 prikazuje Nacionalnu ljestvicu moždanog udara, neki od simbola tumačenja (18);

- Ukupni zbroj zbir je bodova svake zasebne stavke.
- Bolesnika se upita dob te tekući mjesec.
- Bolesnika zamolimo da otvori i zatvori oči te stisne šaku.

Danas najkorištenija skala za utvrđivanje veličine deficita uzrokovanog moždanim udarom je National Institutes of Health Stroke Scale, dalje u tekstu (NIHSS) bodovna ljestvica. Ljestvicom se ispituje razina svijesti, odgovaranje na ciljna pitanja, refleksni ili voljni pokreti očiju, poremećaji vidnog polja, prisutnost faciopareze, motorika ruke, motorika noge, ataksija ekstremiteta, senzibilitet, govor, dizartrijske naredbe, te ocjenjuje gubitak pažnje ili svijesti.

Procjenjuje vrijeme koje je potrebno za procijenu deficita putem NIHSS ljestvice kraće od 7 minuta. Sama težina moždanog udara procjenjuje se zbrojem bodova koji mogu biti između 0 i 42 (18). Prema bodovnoj ljestvici težina moždanog udara može biti blaga (1 do 4 boda), umjerena (5 do 15 bodova), umjerena do teška (16 do 20 bodova) i teška (21 do 42 boda). Oko 50% bolesnika s umjerenim motoričkim deficitom i nešto više sa blažim motoričkim deficitom mogu zadovoljiti svoje dnevne osnovne potrebe, dobro su kontaktirani i orijentirani, hodaju uz pomoć ili sami (17).



Potpuni oporavak događa se u oko 10% slučajeva. Upotreba odsječenog režnja može biti ograničena, neurološki ispad koji zaostaje nakon 12 mjeseci obično je trajan. Može se pojaviti i recidivi moždanog udara, od kojih svaki samo pogoršava neurološki ispad. Oko 20% pacijenata umre tijekom hospitalizacije, stopa smrtnosti raste s godinama.

## 2.6. Klinička slika bolesti

Simptomi i znakovi moždanog udara ovise o tome koje područje mozga je oštećeno. Vrsta neurološkog deficita obično ukazuje na području opskrbe arterija, korelacija možda nije uvijek precizna. Klinička slika sindroma prednje cirkulacije razlikuje se djelomično u ovisnosti o tome je li okludirana prednja ili srednja cerebralna arterija. Kliničke karakteristike mogu uključivati hemiplegiju ili hemiparezu kontralateralnu cerebralnu leziju, kontralateralnu hemianopsiju, afaziju i vidno-prostornu dezorijentaciju (poremećaji viših moždanih funkcija ) (20).

Okluzija u samom području srednje cerebralne arterije biti će praćena izraženijom parezom ruke nego noge, što je slučaj kod prednje cerebralne arterije. Česte prirodene varijacije cerebralnog krvotoka u samom području stražnje cirkulacije onemogućavaju nam jednostavnu podjelu ovih sindroma. Prezentiraju se rijetko u čistim oblicima i nikada nije prisutan samo jedan simptom. Neke simptomi gotovo uvijek možemo vidjeti pri okluziji određenog dijela stražnje cirkulacije (proksimalni, intermedijarni i distalni ).

Disfagija, mučnina, povraćanje i Hornerov sindrom javljaju se kao simptomi koji se češće povezuju s moždanim udarom u proksimalnom dijelu stražnje cirkulacije (21). Okluzije krvnih žila u intermedijarnom dijelu najviše povezujemo sa slabošću udova i paralizom lica, u distalnom dijelu s letargijom i deficitima u vidnom polju. Neurološki ispadi postaju klinički jasni unutar nekoliko minuta od pojave simptoma, što je tipično za embolični moždani udar .

Rjeđe se simptomi mogu razviti mnogo duže od 24 do 48 sati (razvoj moždanog udara), što je karakteristično za moždani udar kao rezultat tromboze. U većini progresivnih udara dolazi do jednostranog gubitka motoričke funkcije (obično započinje simptomima na ruci, a zatim se širi ipsilateralno) bez popratnog znaka glavobolje, boli ili groznice (22). Progresija se obično javlja postupno, s razdobljima u kojima je pacijent klinički stabilan. Moždani udar smatra se submaksimalnim ako motorička funkcija na oštećenim udovima nije u potpunosti nestala, to je znak da je dio moždanog tkiva na zahvaćenom području i dalje od vitalne važnosti.

Embolični udari se obično javljaju tijekom dana: glavobolja može prethoditi razvoju neurološkog ispada. Trombotski moždani udar javlja se noću pa simptome primjećuju nakon buđenja. Lakunarni moždani udari mogu uzrokovati jedan od karakterističnih lakunarnih sindroma (npr. čista motorička hemipareza, senzorna hemianestezija, ataksična hemipareza, disartrija), znakovi kortikalne disfunkcije (npr. afazija) se ne pojavljuju. Višestruke lakunarne lezije (infarkti) može dovesti do multi infarktne demencije (21).

Pogoršanje pacijentovog stanja unutar prvih od 48 do 72 sata nakon pojave prvih simptoma, posebno poremećaja svijesti, najčešće nastaje zbog razvoja moždanog edema, a ne zbog porasta same ishemijske lezije. Ako moždani udar nije prevelik i progresivan funkcionalni oporavak uočava se prvih nekoliko dana od pojave simptoma, može se očekivati daljnje poboljšanje postupno u roku od godine dana.

### 3. LIJEČENJE AKUTNOG ISHEMIJSKOG MOŽDANOG UDARA

Brza i djelotvorna revaskularizacija cilj je liječenja akutnog ishemijskog moždanog udara pacijenti gube približno 2 milijuna neurona po minuti u ishemičnom području. Do nedavno, intravenska primjena rekombinantnog tkivnog aktivatora plazminogena dalje u tekstu (rtPA) jedina je bila odobrena terapijska opcija. Intravenska primjena rekombinantnog aktivatora tkivnog plazminogena (rtPA), engl. recombinant tissue plasminogen activator kao trombolitičkog sredstva koristanje samo u slučaju kada se pacijentipočnu liječiti unutar od 3 do 4.5 sati od samog nastupa simptoma (23).

Obzirom na mali terapijski prozor intravenske primjene rtPA , omogućene su endovaskularne metode liječenja. Prema MR Clean studiji primjena endovaskularnih metoda (mehanička trombektomija) uspješno je proširila terapijski interval na 6 sati od početka simptoma (24). Nedavno objavljena istraživanja dokazala su korist endovaskularnog pristupa, mijenjajući u potpunosti liječenje akutnog ishemijskog moždanog udara. Trombolitička terapija može biti korisna u akutnoj fazi moždanog udara u nekim slučajevima. Ovisno o uzroku moždanog udara, kao terapija može se koristiti karotidna endarterektomija, lijekovi protiv trombocita, dok antikoagulantna terapija može spriječiti recidiv moždanog udara. Sistemska tromboliza se globalno primjenjuje u oko 2 do 10% svih bolesnika sa IMU-om , dok seza mehaničku trombektomiju procjenjuje kako bi njena primjena bila indicirana u oko 10 do 15% bolesnika sa IMU-om (25 ).

### 3.1. Sistemska tromboliza

Sistemska tromboliza je intravenska aplikacijarekombinatnog tkivnog aktivatora plazminogena (rtPA ) najčešće je primjenjivana rekanalizacijska metoda u svijetu (2 do 10% svih bolesnika sa IMU ). Intracerebralno krvarenje najteža je komplikacija liječenja bolesnika sistemskom trombolizom, najveći broj krvarenja je ipak asimptomatski (27). Kako bi sama primjena sistemske trombolize bila što uspješnija, ali i sigurnija postoji niz indikacija, kontraindikacija i relativnih kontraindikacija propisanih međunarodnim smjernicama. Pojam penumbra definira se kao hipoperfundirano moždano tkivo koje ima kapacitet oporavka u slučaju normalizacije perfuzije (28). Kao posljedica hipoperfuzije nastaje područje hipoksije i smanjene ili potpuno izgubljene funkcije, u kojemu nije nastala ireverzibilna, trajna šteta. To područje je cilj meta trombolitičkog liječenja zbog mogućnosti spašavanja upravo tog dijela moždanog tkiva od ireverzibilnih oštećenja u slučaju rekanalizacije i posljedične reperfuzije.

Vrlo je bitno napomenuti kako je penumbra dinamičan proces, i kao takav ovisan o vremenu. Na samom početku MU, penumbra je prisutna i u centru IMU. S prolaskom vremena nju vrlo brzo zamjenjuje ireverzibilna nekroza koja se širi na susjedna zahvaćena tkiva. Taj proces može perzistirati i više od 12 sati od početka nastanka simptoma (24).

Cilj rekanalizacijskog liječenja akutnog IMU ostaje što ranije uspostavljanje cirkulacije u ishemijom pogođenom dijelu mozga rekanalizacijom okludirane arterije. Proces rekanalizacije provodi se na dva načina (23):

- sistemskom trombolizom.
- endovaskularnom trombektomijom.

Pacijenti koji dolaze u hitnu neurološku ambulantu u roku od 3 do 4.5 sati od početka pojave prvih simptoma MU-a sami su kandidatiza trombolitičku sistemnu terapiju. Sistemna tromboliza provodi se rekombiniranim tkivnim plazminogenim aktivatorom (rtPA, alteplaza, Actilyze) otapa emboluse ili primarne trombe postižući u većini slučajeva reperfuziju okludirane arterije (25). Cilj samog liječenja trombolizom je uspostavljanje što ranije rekanalizacije okludirane krvne žile i reperfuzija ishemijskog područja mozga, dok je samooštećenje neurona u zahvaćenom području još reverzibilno. Potrebno je što ranije prepoznati simptome moždanog udara, potom što žurnije prevesti bolesnika u najbližu zdravstvenu ustanovu koja može pružiti takvu terapiju. Primjena sistemne trombolize ograničena je od 3 do 4.5 sati od prve pojave simptoma jer nakon isteka tog vremena znatno se povećava rizik razvoja simptomatskog intracerebralnog krvarenja koji pogoršava ishod liječenja. Isključenjem kontraindiciranih bolesnika za trombolitičku terapiju (povećana sklonost krvarenju, CT pokazuje ICH, krvni tlak 185mmHg, itd.) od ukupnog broja bolesnika s MU-om ostaje svega samo oko 5% kandidata za ovu vrstu liječenja. Indikacije, kontraindikacije i protokoli za provođenje trombolize moraju se strogo poštivati (26). Liječenje moždanog udara intravenskom trombolizom, primjena rekombinantnog aktivatora tkivnog plazminogena prihvaćeno je i registrirano u Hrvatskoj od 2004. godine. Od 2009. godine produljeno je vrijeme početka primjene terapije sa 3 sata na 4.5 sati od početka nastanka samih simptoma. Zadovoljavanjem svih kriterija uključivanja, osobito vremenski prozor od 4.5 sati, te obavezni pismeni pristanak obitelji, pristupa se provođenju terapije, obično u jedinicama za moždani udar. Intravenska tromboliza provodi se pod nadzorom liječnika. Sam liječnik propisuje odgovarajuću dozu i provjerava kriterije za uključivanje bolesnika u terapiju trombolizom: Dob 18-70 godina, klinička slika akutnog moždanog udara, siguran početak simptoma manje od 4.5 sati, hitni CT mozga, koji isključuje akutno krvarenje. Protokol primjene rtPA-a po dolasku u bolnicu: 0-10 min od dolaska u bolnicu (27): Osigurati praćenje vitalnih parametara bolesnika.

(EKG, sat. O, puls, frekvencija disanja ), Utvrditi vitalne funkcije (RR, glukoza u krvi GUK), TT), Ustanoviti točno vrijeme početka simptoma bolesti, otvaranje dva venska puta, uzimanje uzorka krvi (rutinska biokemija, KKS, veliki koagulogram, krvna grupa) te njihova hitna analiza, liječnik radi kratak 22 neurološki pregled i procjenu NIHSS-a, isključiti mogućnost trudnoće . Od 10 do 25 min od dolaska u bolnicu: Učiniti CT mozga, snimiti EKG, utvrditi uključujuće i isključujuće kriterije za primjenu rtPA-a, ponovno mjerenje vitalnih funkcija i neurološki pregled . Od 25 do 60 min dolaska u bolnicu: Završen opis učinjenog CT-a mozga, pregled laboratorijskih rezultata, ponovno mjerenje vitalnih funkcija i neurološki pregled, donošenje odluke o primjeni rtPA-a. RtPA primjenjuje se u dozi od 0,9 mg/kg tjelesne težine, od čega 10 % inicijalno u vidu intravenskog bolusa od strane liječnika, a potom ostatak u kontinuiranoj intravenskoj infuziji tijekom jednog sata do maksimalne doze od 90 mg (28 ).

### 3.2. Liječenje intravenskom primjenom alteplaze

Alteplaze je lijek koji učinkovito otapa krvne ugruške, pokazao se učinkovit u bolesnika s moždanim udarom i koristi se samo u velikim i dobro opremljenim jedinicama moždanog udara širom svijeta. Prvi rekombinantni aktivator tkivnog plazminogena istovjetan je prirodnom aktivatoru tkivnog plazminogena. In vivo luči stanice endotela krvnih žila i predstavlja fiziološku trombolitičku tvar odgovornu za glavninu ograničenja rasta ugruška u tijelu (26). Vrijeme života alteplaze u plazmi je od 4 do 6 minuta teoretski bi trebala biti učinkovita samo na površini fibrinskog ugruška, u praksi je moguća i sustavna liza s manjim djelićima raspadnih produkata fibrina i rizikom pojave sustavnog krvarenja. Alteplaze treba primijeniti u što kraćem vremenu od nastanka infarkta mozga, ne ponaša se antigeno i gotovo nikad ne izaziva alergijsku reakciju. Prva registracija rt-PA seže u 1996. kada je odobrena u SAD-u, a nakon objavljenih rezultata NINDS studije 1995 .godine, slijedi Kanada 1999.godine, a registracija u EU uslijedila je 2002.godine (27). Sistemska tromboliza provodi se uspješno u svijetu 15-tak godina, u hrvatskim bolnicama unatrag 7 godina i postala je dijelom rutinske neurološke prakse, strogim pridržavanjem propisanih smjernica. Rezultati NINDS studija 1 i 2 objavljeni su 1995. godine, cilj je bio ispitati mogući pozitivan učinak alteplaze unutar tri sata od nastanka infarkta mozga.

U tu dvostruko slijepu studiju uključeno je 624 bolesnika, a rezultati su ukazali da znatno veće izgleda za funkcionalnom neovisnošću, s minimalnim ili bez invaliditeta unutar 3 mjeseca od liječenja, imaju bolesnici liječeni rt-PA-om (29). Udio bolesnika bez ili s minimalnim invaliditetom, porastao je s 38% na placebo, na 50% liječenih alteplazom. Moždano krvarenje uzrokovano rt-PA uzrokovalo je značajno pogoršanje konačnog ishoda liječenja kod 1% bolesnika. Ukupno, na svakih 100 liječenih bolesnika unutar 3 sata od nastanka infarkta, 32 je imalo bolji ishod, a 3 lošiji. Slijedile su reanalize neovisnih studija (ECASS 1, ECASS II, ATLANTIS A i B) koje su potvrdile rezultate ranije navedenih studija, a temeljem svih njih US Food and Drug Administration dalje u tekstu (FDA) odobrilo je i registriralo rt-PA za liječenje akutnog infarkta mozga 1996 .godine (30). Daljnje potvrde korisnog učinka novog lijeka pridonijele su studije sa više od 650 centara diljem 25 zemalja, uz naglasak da je rt-PA jednako učinkovit kako u kliničkim studijama, tako i u samoj kliničkoj praksi uz strogo pridržavanje kriterija odabira bolesnika. Najčešća komplikacija trombolitičkog liječenja je moždano krvarenje koje može biti bez posljedica, tek usputni nalaz prilikom snimanja kontrolnog CT-a mozga. Pod značajnim krvarenjem podrazumijevamo ono koje dovodi do pogoršanja neurološkog stanja mjerenog porastom za 4 boda NIHSS ljestvice ili imaju za posljedicu smrtni ishod. Objavljenim rezultatima incidencija svih intracerebralnih krvarenja kod liječenih alteplazom 27% u odnosu 22 na neliječene 17,6 %. Omjer za simptomatsko krvarenje 2,4% prema 0,2% na štetu tromboliziranih bolesnika (25,28,30). Čimbenici čija prisutnost utječe na viši rizik moždanog krvarenja jesu: povišena razina šećera u krvi, dijabetes u anamnezi, teža klinička slika, starija dob, produljeno vrijeme do početka liječenja, upotreba aspirina, srčano zatajenje u anamanezi. Niti jedan od navedenih čimbenika ne umanjuje ukupni koristan učinak trombolitičkog liječenja. Alteplaza se ne ponaša antigeno i nikad ne izaziva alergijsku reakciju, vrlo rijetko-u oko 2,2% tromboliziranih bolesnika kao komplikacija nastaje angioedema. Kliničke studije sa streptokinazom kod akutnog infarkta mozga zaustavljene su radi visoke stope krvarenja i ne upotrebljava se u Hrvatskoj (23). Tenekteplaza obećava učinkovitost s manje neželjenih krvarenja i dostupni su rezultati pilot studija. Dezmotiplazafibrin specifičan aktivator plazminogena, dobiven je genetskim inženjeringom iz sline šišmiša vampira . Ranija studija govore u prilog njegove učinkovitosti unutar od 3 do 9 sati od nastanka infarkta mozga, koristeći MR razliku difuzije/perfuzije za

identifikaciju prikladnih bolesnika , dok rezultate faze III (DIAS-2) nisu potvrdili (17,26).

### 3.3. Mehanička trombektomija

Mehanička trombektomija stent retriever preporučuje se kao standard liječenja akutnih ishemijskih moždanih udara s okluzijom unutarnje karotidne arterije, srednje cerebralne arterije, prednje cerebralne arterije, bazilarne arterije i vertebralne arterije. Okluzija velike krvne žile uzrokuje od 35 do 40% svih akutnih ishemijskih udara, taj tip okluzije slabo reagira na IV rtPA (31). Minimalno invazivni zahvat koristi mali uređaj nazvan stent retriever kako bi uklonio ugrušak i rekanalizirao žilu. Pacijenti koji su podvrgnuti samoj mehaničkoj trombektomiji mogu se tretirati s IV rtPA prije postupka, ali to nije uvjet za terapijski postupak. Bolji rezultati prikazani su kombiniranom terapijom IV rtPA i endovaskularnom terapijom. Mehanička trombektomija je rekanalizacijska metoda koja je 2015.godine uvedena u smjernice za liječenje ishemijskog MU unutar 6 sati od nastanka simptoma (32).

Kao i sistemska tromboliza moguće su komplikacije od kojih je najteža intracerebralna hemoragija. Kako bi mehanička trombektomija bila učinkovitija i sigurnija međunarodnim smjernicama je propisan niz indikacija, kontraindikacija i relativnih kontraindikacija. Pozitivna strana mehaničke trombektomije je proširenje terapijskog prozora na čak 24 sata u točno indiciranih bolesnika čime je otvorena sama mogućnost liječenja većeg broja bolesnika. Mehanička trombektomija koristi se pri okluzijama proksimalnih velikih krvnih žila kao što su unutarnje karotidne arterije, M1 segment srednje cerebralne arterije, A1 segment prednje cerebralne arterije, te bazilarna i vertebralna arterija . Svi pacijenti koji udovoljavaju kriterijima za primjenu IV trombolize, treba dati rtPA bez obzira na razmatranje endovaskularnog liječenja. Nakon primjene rtPA ne treba čekati terapijski odgovor već ako pacijent zadovoljava kriterije za endovaskularno liječenje isto treba započeti . U same kriterije za endovaskularno liječenje ulaze vrijednost mRS ljestvice 0 ili 1 prije moždanog udara, okluzija na mjestima dostupnim mehaničkoj trombektomiji, dob  $\geq 18$  godina, NIHSS bodovi  $\geq 6$ , ASPECTS bodovi  $\geq 6$ , početak liječenja unutar 6 sati od početka simptoma (33).

### 3.4. Indikacije, relativne indikacije i kontraindikacije za liječenje akutnog IMU-a mehaničkom trombektomijom

Mehanička trombektomija sa sobom nosi rizik od teških, a ponekad i fatalnih komplikacija. Kako bi se taj rizik mogao svesti na prihvatljivu razinu, a njezin pozitivni potencijal maksimalno iskoristiti, potrebno je dobro poznavati indikacije i ograničavajuće čimbenike za njenu primjenu. Za utvrđivanje bolesnika u kojih je indicirana MT koristi se između ostaloga i Alberta Stroke Program Early CT score dalje u tekstu (ASPECTS) (34). ASPECTS je namijenjen za pružanje pouzdanog i reproducibilnog sistema za ocjenjivanje nalaza beskontrastnog CT-a mozga kod detekcije ranih ishemijskih promjena u bolesnika sa sumnjom na akutnu okluziju velikih žila prednjeg moždanog krvotoka. Primarno se koristi kao dio procjene kvalificiranosti bolesnika za intervencijsku mehaničku trombektomiju. Bodovanje se provodi da se oduzme jedan bod od 10 za svaki znak rane ishemijske promjene za svako od definiranih područja mozga. Definirana područja mozga podijeljena su na tri subkortikalne i sedam kortikalnih struktura koje opskrbljuje srednja moždana arterija, od kojih su subkortikalne nucleus caudatus, inzularna vrpca i interna kapsula. Kortikalne strukture koje opskrbljuje srednja moždana arterija su (34): lenitiformni nukleus, prednja kora srednje moždane arterije (M1), kora srednje moždane arterije lateralno od insularne vrpce (M2), stražnja kora srednje moždane arterije (M3), prednja kora neposredno rostralno od M1 (M4), lateralna kora neposredno rostralno od M3 (M5), stražnja kora neposredno rostralno od M3 (M6). Prema kriterijima AHA/ASA (29) indikacije za mehaničku trombektomiju su (30): mRS prije MU 0 do 1, CT angiografijom dokazana simptomatska okluzija ACI ili M1 ACM, dob 18g, · NIHSS  $\geq 6$ , ASPECTS  $\geq 6$  (bez većih znakova rane ishemije), moguće je započeti MT 6 sati od nastanka simptoma. Istraživanja su pokazala uspješnost mehaničke trombektomije samo u bolesnika s ASPECTS $\geq 6$ . U toj skupini bolesnika, u onih s ASPECTS 7 i 8, dulje trajanje simptoma nakon reperfuzije. U bolesnika s ASPECTS 9 i 10 vrijeme je bilo kraće, ukazujući na važnost brzog početka liječenja. Uz apsolutne, postoji i niz relativnih indikacija koje zahtijevaju individualnu procjenu. Odluka o intervenciji postavlja se na temelju relativnih indikacija. Zahtjeva veliko kliničko iskustvo i procjenu mogućih rizika te korist svakog pojedinog bolesnika. Zahtjeva i dogovor s neurointerventnim radiologom koji izvodi zahvat. Prema AHA/ASA relativne indikacije za MT su (33):



- potvrđenasimptomatska okluzija M2 ili M3 ACM unutar 6 sati od nastanka simptoma
- potvrđena simptomatska okluzija bazilarne, vertebralne , prednje ilistražnje moždane arterije unutar 6 sati od nastanka simptoma,
- mRS prije MU 1, ASPECT

### 3.5. Postupak provođenja mehaničke trombektomije

Mehanička trombektomija je, kako joj sam naziv kaže, mehaničko uklanjanje tromba iz krvne žile. Postupak se provodi tako da se u arteriju u preponskom dijelu uvede venski kateter te se precizno provede do mozga. Nastali krvni ugrušak potom se usisa i izvuče iz arterije (35). Od postupka posebnu korist mogu imati pacijenti s više većih krvnih ugrušaka koji se ne mogu razgraditi kemijskim razlaganjem. Mehaničku trombektomiju izvodi interventni radiolog. Vrlo složena procedura samog zahvata. Između ostalog i zbog moguće pojave varijabilnosti u anatomiji okludiranih žila, mehanizmu samog nastanka okluzije čak i sastavu tromba. Uređaj sa stentom za vađenje zlatni je standard u MT, postoji cijeli niz uređaja i tehnika koje mogu biti korisne u različitim situacijama. Sve to zahtijeva visoku razinu stručnosti i dobru uvježbanost kako bi se zahvat mogao obaviti sigurno i u što kraćem vremenu. Zahvat se može provoditi u lokalnoj ili općoj anesteziji. Opća anestezija nosi određene rizike koji u bolesnika s IMU mogu biti potencirani . Dok sa druge strane, bolesnici s okluzijama velikih arterija dominantne hemisfere znaju biti vrlo konfuzni i agitirani te se može otežati ili čak u potpunosti onemogućiti provođenje zahvata. U ovakvim slučajevima opća anestezija indicirana (34). Procedura započinje punkcijom femoralne arterije. Veliki vodeći kateter, u sebi nosi intermedijarni i mikrokateter, zatim se kroz femoralnu arteriju odvede do unutarnje karotidne arterije, nakon čega se pomoću žice vodilice, intermedijarni i mikrokateter navigira do ugruška. Mikrokateter provučemo kroz ugrušak pomoću žice vodilice, koja se zatim ukloni kako bi omogućio prolaz stenta za vađenje. Kada se ukloni mikrokateter, otvori se stent. Nakon nekoliko minuta, stent se dovoljno čvrsto poveže s ugruškom, povuče se natrag u intermedijarni kateter pomoću žice kojom je vezan. Istovremeno se intermedijarnim kateterom obavlja sukcijska kako bi smanjila mogućnost embolizacije fragmenata ugruška.

Iz istog razloga se oko vodećeg katetera može napuhati balon i tako na kratko onemogućiti distalni tok. Zadnje vrijeme koristi se pristup u kojemu se ugrušak pokušava odmah ukloniti sukcijom intermedijanim kateterom (34). Tome su pridonjeli noviji intermedijarni kateteri velikog lumena, koji se mogu navigirati do M1 segmenta srednje moždane arterije . Važno je u tom pristupu izabrati kateter koji veličinom lumena bolje odgovara lumenu žile kako bi se ugrušak usisao u cijelosti. U slučaju neuspjeha, zahvat se može nastaviti s klasičnim postupkom . Najčešći izazovi provođenju MT su tandemske okluzije ekstrakranijalnog dijela unutarnje karotidne arterije i intrakranijskih žila, fiksne intrakranijske stenoze koje mogu ograničiti ili onemogućiti endovaskularni pristup. Sanaciju okluzija možemo provesti postavljanjem karotidnog stenta ili samo angioplastikom stenoziranih lezija (30,32). U oba slučaja potrebna je dvostruka antiagregacijska terapija ako je stent ostao in situ, što može uzrokovati ili povećati već postojeće hemoragijske komplikacije. Unatoč tome, prema smjernicama AHA/ASA, sanacija tandemskih okluzija u sklopu MT razumna je, još uvijek ne postoji konsenzus oko načina na koji bi trebala biti provedena. U slučajevima kada postoji aorto-ilio-femoralna bolest ili je na bilo koji drugi način femoralni pristup kontraindiciran, može se pokušati i s radijalnim ili brahijalnim pristupom. Procedura pripreme za mehaničku trombektomiju (31) :

- Određivanje krvne grupe i križnih proba . • Uzimanje krvi za testove koagulacije, kompletnu krvnu sliku i biokemiju
- EKG.Rtg srca i pluća (na indicaciju anesteziologa – individualni pristup
- Pregled anesteziologa.
- Priprema prepone.
- Postavljanje urinarnog katetera.
- Postavljanje dva venska puta .
- Spuštanje krvnog tlaka.

Prije samog početka mehaničke trombektomije, od samog dolaska u bolnicu bolesnik mora proći određeni dijagnostički postupak . Postupak se u jednoj mjeri preklapa s postupkom kojeg je potrebno provesti prije intravenske trombolize alteplazom, što olakšava paralelno izvođenje pretrage u bolesnika kod kojih je indicirana i iv rt-PA i MT. 3.7. Periproceduralne komplikacije i njihovo liječenje. Komplikacije endovaskularnih procedura možemo podijeliti na vaskularne ozljede uzrokovane izravno uređajem, komplikacije mjestu pristupa i komplikacije koje su uzrokovane radiološkim kontrastom. Najčešće vaskularne ozljede uključuju: perforaciju žile javlja se u oko 1.6% bolesnika, simptomatsko intrakranijsko krvarenje koje se javlja u oko 3.6 do 9.3% bolesnika, subarahnoidalno krvarenje s incidencijom od 0.6 do 4.9% bolesnika, arterijska disekcija koja se javlja u 0.6-3.9% bolesnika, embolijau novim opskrbnim područjima s incidencijom od 1.0 do 8.6%, arterijska reokluzija, embolizacija povezana s kateterom te vazospazam (36). Terapija embolizacijskih komplikacija sastoji se od bolusa 2000 ij heparina te zatim 500 ij po satu intravenski u slučaju kada je bolesnik primio i rtPA . Kada je provedena samo MT daje se 5000 ij heparina u bolusu i 2000 ij po satu intravenski (37). Oralni antitrombotični lijekovi su kontraindicirani 24 sata nakon intravenske primjene alteplaze u slučaju kada je provedena samo MT indicirano je rano uvođenje antitrombotičnih lijekova. Na mjestu pristupa uključujemo komplikacije: disekciju, pseudoaneurizmu, retroperitonealni hematoma i infekciju. Ukupna stopa samih komplikacija iznosi oko 15 %, isto je tako važno napomenuti da većina tih komplikacija nema značajan utjecaj na klinički ishod bolesnika. Jedna od rijetkih komplikacija koju treba spomenuti je odvajanje stenta za vađenje ugruška. Kako bi se broj komplikacija smanjio a, težina i posljedice umanjile, potrebno je MT izvoditi u visoko specijaliziranim centrima. Omogućujemo izvođenje postupka od strane visoko specijaliziranih liječnika koji imaju mogućnost čestog provođenja zahvata . U takvim se centrima komplikacije događaju daleko rjeđe, kada se i dogode na raspolaganju stoje specijalizirana intenzivna njega te po potrebi i neurokirurgija. Nakon samog provedenja MT, potreban je stalni nadzor bolesnika i njegova daljnja kontrola. Postproceduralna briga o bolesniku zahtjeva (37):

- kontrola vitalnih parametara, 2.intravenska primjena kristaloidnih otopina,
- održavanje tlaka na vrijednostima manjim od 180/105 mmHg, provođenje kontrolnog MSCT-a nakon 24 sata (u

- slučaju pogoršanja i ranije) – individualni pristup, •uvođenje antiagregacijske terapije nakon MSCT-a
- sekundarna prevencija IMU-a nakon 24 sata → askorbinska kiselina 100 mg + niskomolekularni heparin
- profilaksijska doza – u slučaju postavljenog stenta i/ili flow-divertera potrebna dvostruka antiagregacijska terapija : a odmah nakon zahvata 1x300 mg askorbinske kiseline + 300 mg klopidogrela b. nakon 24 sata - 1X 100 mg askorbinske kiseline doživotno + 1x75 mg klopidogrel 3 mjeseca
- prvi kontrolni pregled neurologa – nakon mjesec dana
- drugi kontrolni pregled neurologa – nakon 3 mjeseca → digitalna suptrakcijska angiografija (DSA) → odluka neurologa i interventnog radiologa o daljnjoj potrebi za klopidogrelom – individualni pristup. Komplikacije koje nastaju u sklopu samog IMU-a često su klinički nerazdvojive od komplikacija koje su nastale kao posljedica intravenske rt-PA i MT, njihov nastanak i liječenje uveliko utječe na ishod bolesnika i njegovo daljnje zbrinjavanje. Glavne akutne komplikacije IMU-a su edem mozga i epileptički napadaji. Liječenje edema mozga provodi se prema smjernicama AHA/ASA (37):
- ventrikularna drenaža zbog razvoja obstruktivnog hidrocefalusa u cerebelarnog MU izvodi se u dogovoru s neurokirurgom.
- dekompresivna subokcipitalna kraniotomija provodi se ovisno o veličini ishemije, neurološkom statusu, stupnju kompresije moždanog debla i učinkovitosti medikamentozna terapija primjenjuje se u dogovoru s neurokirurgom,
- dekompresivna kraniotomija je indicirana u bolesnika ≤60 godina s ishemijom koja zahvaća 50% područja srednje moždane arterije, s NIHSS 15, mRS 60 godina s ishemijom koja zahvaća 50% područja srednje moždane arterije, s NIHSS 15, mRS.

### 3.6. Zdravstvena njega medicinske sestre kod moždanog udara

Prva faza procesa zdravstvene njege (utvrđivanje potreba za zdravstvenom njegom) faza dijagnosticiranja, otkrivanje problema, ostale su faze usmjerene njegovom ublažavanju ili potpunom uklanjanju. Sestrinska dijagnoza osnova za odabir sestrinskih intervencija usmjerenih postizanju cilja koje same medicinske sestre provode. Sestrinske dijagnoze iz zdravstvene njege potrebne su medicinskim sestrama jer definiraju sestrinsku praksu (sadržaje rada), potiču dokumentiranje zdravstvene njege, a samim time olakšavaju komunikaciju . Sestrinske dijagnoze koje se mogu javiti kod bolesnika nakon preboljenog moždanog udara su (38):

- smanjena mogućnost brige o sebi,
- smanjen unos hrane,
- otežano gutanje,
- visok rizik za oštećenje integriteta kože,
- visok rizik za pad,
- opstipacija,
- inkontinencija stolice,
- urinarna inkontinencija,
- poremećaj osjeta,
- poremećaj vida i vidnog polja,
- poremećaj govora,
- socijalna izolacija,
- neupućenost

Sestrinske intervencije u planiranju njege bolesnika s cerebrovaskularnim inzultom :  
Akutna faza (39):

- Održavanje prohodnosti dišnog puta, primjena oksigenoterapije prema odredbi I naputku liječnika, položaj bolesnika na boku .
- Uklanjanje sekreta iz dišnih putova pomoću aspiratera, provoditi mjere opreza u slučaju povišenog intrakranijalnog tlaka.
- Učestala provjera vitalnih znakova I njihovo bilježenje.
- Praćenje razine svijesti.

## Zdravstvena njega neuroloških bolesnika (40):

- Senzorna i motorna funkcija .
- Pokreti očiju.
- Refleksi.
- Kontrola funkcije urinarnog trakta (postavljanje urinarnog katetera). Provjera ravnoteže tekućine i elektrolita, vođenje dokumentacije o unosu i iznosu tekućine i razine elektrolita u krvi .
- Post akutna faza:
- Provođenje osobne higijene.
- Rutinska provjera vitalnih i neuroloških znakova.
- Pasivno provođenje vježbi ekstremiteta četiri puta dnevno.
- Njega kože svaka četiri sata .
- Promjena položaja u krevetu svaka dva sata
- Povišeno uzglavlje kreveta za 30 stupnjeva.
- Održavanje prohodnosti dišnog puta i uklanjanje sekreta.
- Primjena elastičnog zavoja.
- Dokumentirati unos i iznos tekućine.
- Toaleta urinarnog katetera dva puta dnevno .  
Njega perinealnog područja.
- Primjena hranjivih krema.
- Procjena sposobnosti gutanja (refleks gutanja ).
- Evaluacija komunikacijskog sistema provjerom ekspresivne i receptivne afazije (evaluiranjem bolesnikovih odgovora na postavljena pitanja ).
- Prilagodba komunikacije bolesnikovim deficitima (polagani govor normalnim tonom)
- Pružiti re-orijentaciju bolesniku (kalendar, radio, obiteljske fotografije ).
- Zadovoljavanje nutritivnih potreba (dijeta sa niskim udjelom soli u slučaju retencije tekućine i hipertenzije, osigurati minimalno 4 obroka dnevno te hranjive suplemente).
- Promatranje bolesnika za razvoj komplikacija (paralitički ileus, plućni embolus, infarkt miokarda ).
- Na uvid dati liječniku laboratorijske nalaze.

Sestrinska skrb usmjerava se na stručno akutno zbrinjavanje bolesnika s moždanim udarom, rani početak rehabilitacije tijekom hospitalizacije, te dugotrajnu rehabilitaciju i sama skrb bolesnika s preboljenim moždanim udarom, potom na poznavanje samog protokola trombolize za akutno zbrinjavanje moždanog udara. Važno je planiranje odgovarajuće zdravstvene skrbi bolesnika s moždanim udarom, provođenje predviđenih dijagnostičkih postupaka, savjetovanje o pravilnoj prehrani te njezinoj važnosti kao i uzimanje dovoljne tekućine na usta minimalno dvije litre dnevno te provođenje svakodnevnih aktivnosti, profesionalna zdravstvena skrb o bolesniku i savjetovanje skrbnika. Svakodnevne spoznaje o neuroznanosti povećavaju mogućnosti liječenja neuroloških bolesnika. Sestrinstvo u neuroznanosti ima važnu ulogu u ostvarivanju kvalitetnog zbrinjavanja bolesnika u složenom sustavu zdravstvene skrbi . Sestrinstvo u neuroznanosti usmjereno je na specifično medicinsko zbrinjavanje bolesnika s neurološkim poremećajima i bolestima koji često imaju različite fizičke, kognitivne i emocionalne potrebe. Sestrinska skrb u neuroznanosti omogućuje razvoj novih subspecijalizacija u sestrinstvu što predstavlja novu mogućnost u zbrinjavanju bolesnika s moždanim udarom te omogućava razvoj dinamične, profesionalne i integrirane zdravstvene usluge .Nove spoznaje u neuroznanosti uključuju primjenu sestrinstva temeljenog na dokazima u neuroznanosti te razvoj edukativnog okvira za trajnu edukaciju sestara u neuroznanosti.

### 3.7. Zadaće medicinske sestre kod bolesnika sa trombolizom

Protokol postupanja nakon i. v. primjene rt-PA-a mjerenje vitalnih funkcija i neurološki pregled svakih 15 min prva dva sata, zatim svakih 30 min sljedećih 6 sati te svakih sat vremena sljedećih 16 h, provjeriti mjesta prethodnih vene punkcija, izgled urina te diureza, stolica, u slučaju nastanka jake glavobolje, naglog povišenja vrijednosti krvnog tlaka, povraćanja ili mučnine učiniti hitan CT mozga, ukoliko je sistolički RR 180 mmHg ili dijastolički RR 105 mmHg, potrebno je antihipertenzivima regulirati vrijednosti krvnog (41). Zadaća medicinske sestre/tehničara prije intravenske trombolize pri prijemu bolesnika u jedinicu intenzivnog liječenja, osigurati monitor, perfuzor, aspirater, reanimacijska torba i lijekovi, postavljanje dviju venskih linija, korekcija krvnog tlaka prije samog kretanja intravenske trombolize te prema odredbi liječnika korekcija antihipertenzivima, priprema potrebne dokumentacije (radiološke i laboratorijske nalaze, potpisani informirani pristanak bolesnika ako je u mogućnosti potpisati ili od strane obitelji), osigurati prohodnost venskih linija, pridržavanje aseptičkih uvjeta rada prilikom pripreme i primjene lijeka, provjeriti pet pravila kod primjene lijeka. Zadaće medicinske sestre/tehničara tijekom i nakon intravenske trombolize (42):

- Stalni nadzor bolesnika, svaku novonastalu pojavu glavobolje, mučnine i povraćanja, poremećaj svijesti bolesnika potrebno je prijaviti liječniku.
- Pratiti nuspojave te pojavu respiratornog (epistaksa, hemoptiza), gastrointestinalnog (hematemeza, melena, krvarenje iz desni i usne šupljine) ili urogenitalnog (hematurija) krvarenja.
- Praćenje stanja bolesnika uključuje monitoriranje vitalnih funkcija svakih 15 min kroz 2 h, a potom sljedećih 6 h svakih 30 min, potom svakih sat vremena do isteka 24 h.
- Nakon primjene trombolize potrebno je oprezno rukovati kod primjene pribora za osobnu higijenu posebno izbjegavati oštre predmete kako bi se izbjegla mogućnost stvaranja ozljeda i pojavu krvarenja.
- Ukoliko se radi o bolesniku kod kojeg je učinjena intraarterijska tromboliza ili 23 mehanička trombektomija u angio-sali, po povratku bolesnika iz sale u jedinicu intenzivnog liječenja važan je nadzor i praćenje ubodnog mjesta arterije femoralis



- Nakon povratka iz angio-sale bolesniku se na mjesto uboda postavlja kompresija kako bi se izbjegla pojava krvarenja .
- Osim intravenske trombolize primjenjuje se i intraarterijska tromboliza ("otapanje" ugruška izravno u začepljenoj arteriji u mozgu), odnosno direktna primjena lijeka na mjestu na kojem se nalazi ugrušak u arteriji u mozgu i to pomoću mikrokatetera. Postupak se izvodi u angiosali, a lijek primjenjuje neuroradiolog. Priprema bolesnika za intraarterijsku trombolizu razlikuje se od intravenske trombolize : bolesniku su potrebna obrijati ingvinalna područja (obje strane), zbog uvođenja katetera u arteriju femoralis, ponekad je potrebno i postaviti urinarni kateter, sam postupak izvodi se u angio-sali, ne u jedinicama za intenzivno liječenje. Pacijenti koji dođu u prva 4,5 sata od početka simptoma postaju kandidati za liječenje intravenskom trombolitičkom terapijom (rtPA), prvih 6 sati dolaska nakon nastanka prvih simptoma u obzir dolazi intraarterijska tromboliza, dok mehanička tromboliza postiže uspjeh unutar 7 h nakon nastanka simptoma. Mehaničkom trombektomijom provodi se mehaničko odstranjenje krvnog ugruška pomoću katetera koji se uvodi u arteriju femoralis do mjesta u mozgu gdje se nalazi ugrušak koji se potom zahvati i izvuče iz krvne žile. Metoda mehaničke trombektomije izvodi se u angio-Sali.

#### 4. CILJ RADA

Cilj ovog rada je bio retrospektivno analizirati rezultate primjene trombektomije i trombolize kod pacijenata s akutnim Ishemijski moždanim udarom hospitaliziranim na Odjelu Neurologiju OB Pula od 2018. do 2020. godine.

## 5. ISPITANICI I METODE ISTRAŽIVANJA TE OBRADA PODATAKA

Istraživanje je provedeno putem medicinske dokumentacije na ukupno 33 bolesnika koji su imali akutni ishemijski moždani udar te koji su se podvrgnuli trombolizi, te 19 ispitanika koji su primili trombektomiju.

Podaci su prikupljeni na Odjelu za neurologiju, Opće bolnice Pula iz bolničke baze podataka (BIS) te iz povijesti bolesti u razdoblju od 01.01.2018. do 11.01.2020. Svi dobiveni podaci su prikazani brojčano i u postocima. Podaci su statistički obrađeni s pomoć Microsoft Excela. S obzirom na raspon uzetih prethodnih godina, odnosno podaci su uzeti retrospektivno. Prednost ovoga istraživanja što je jeftino.

Hipoteza istraživanja; postoji razlika među spolovima prilikom primjene trombolize i trombektomije.

Iz medicinske dokumentacije smo pretraživali ove podatke: dob, spol, datum dolaska u hitnu službu, hospitalizaciju pacijenata ili izvanbolničko liječenje, te primjenu trombolize i trombektomije. Za prikaz podataka su korištene deskriptivne statističke metode.

## 6. REZULTATI

U našem ispitivanju sudjelovalo je 68 ispitanika. Ispitivanje je trajalo od početka 2018. godine do 1.05.2021. Tromboliza bez trombektomije je napravljena kod njih 60 odnosno 88,2 %.

### a. Broj pacijenata po godinama

Godina	broj	Postotak
2018	10	14,7
2019	25	36,8
2020	29	42,6
2021	4	5,9

Tablica 1 Prikaz broja pacijenata po godinama

### b. Broj pacijenata po spolu

U ispitivanju je sudjelovalo 25 (36,8%) žena i 43 (63,2%) muškaraca.

Hi-kvadrat test ćemo koristiti u ispitivanju razlike u frekvencijama. Razlika u spolu je statistički značajna hi-kvadrat iznosi 4,76 i  $p=0,029$ , što znači da je značajno više muškaraca nego žena.

### c. Spol po godinama

Godina	Žene	Muškarci	Hi kvadrat	p
2018	2	8	5,06	0,167
2019	13	12		
2020	8	21		
2021	2	2		

Tablica 2 Prikaz spola po godinama

Nema statistički značajne razlike ako gledamo po godinama.

d. Dob ispitanika

U tablici x su određeni parametri deskriptivne statistike za dob

	N	Aritmetička sredina	medijan	mod	min	max	Standardna devijacija (SD)	Standardna pogreška (SE)
Dob/ godine	68	71,79	72	61	45	97	10,77	1,31

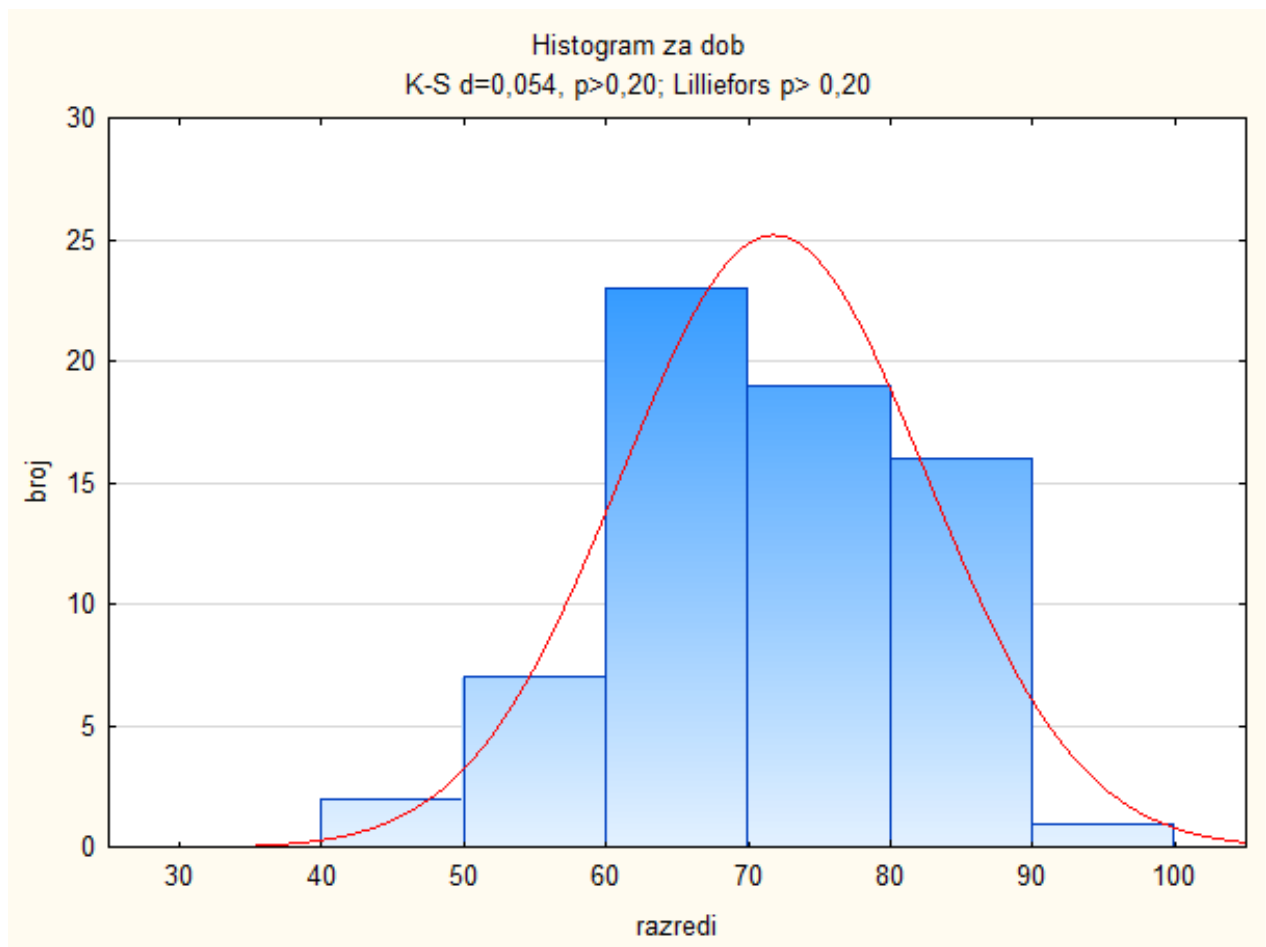
Tablica 3 Prikazuje deskriptivnu statistiku za dob

e. Raspodjela u intervalima po 10 godina

godine	broj	postotak
41-50	2	2,94
51-60	7	10,29
61-70	23	33,82
71-80	19	27,94
81-90	16	23,53
91-100	1	1,47

Tablica 4 Prikaz raspodjele u intervalima po 10 godina

Kako se dob raspoređuje ispitali smo pomoću Kolmogorov-Smirnovljevog testa normalnosti. Pošto je raspodjela u skladu s normalnom možemo kao mjeru centra koristiti aritmetičku sredinu (M) i standardnu devijaciju (SD) kao mjeru varijabilnosti.



Slika 1 Prikaz histograma dobi

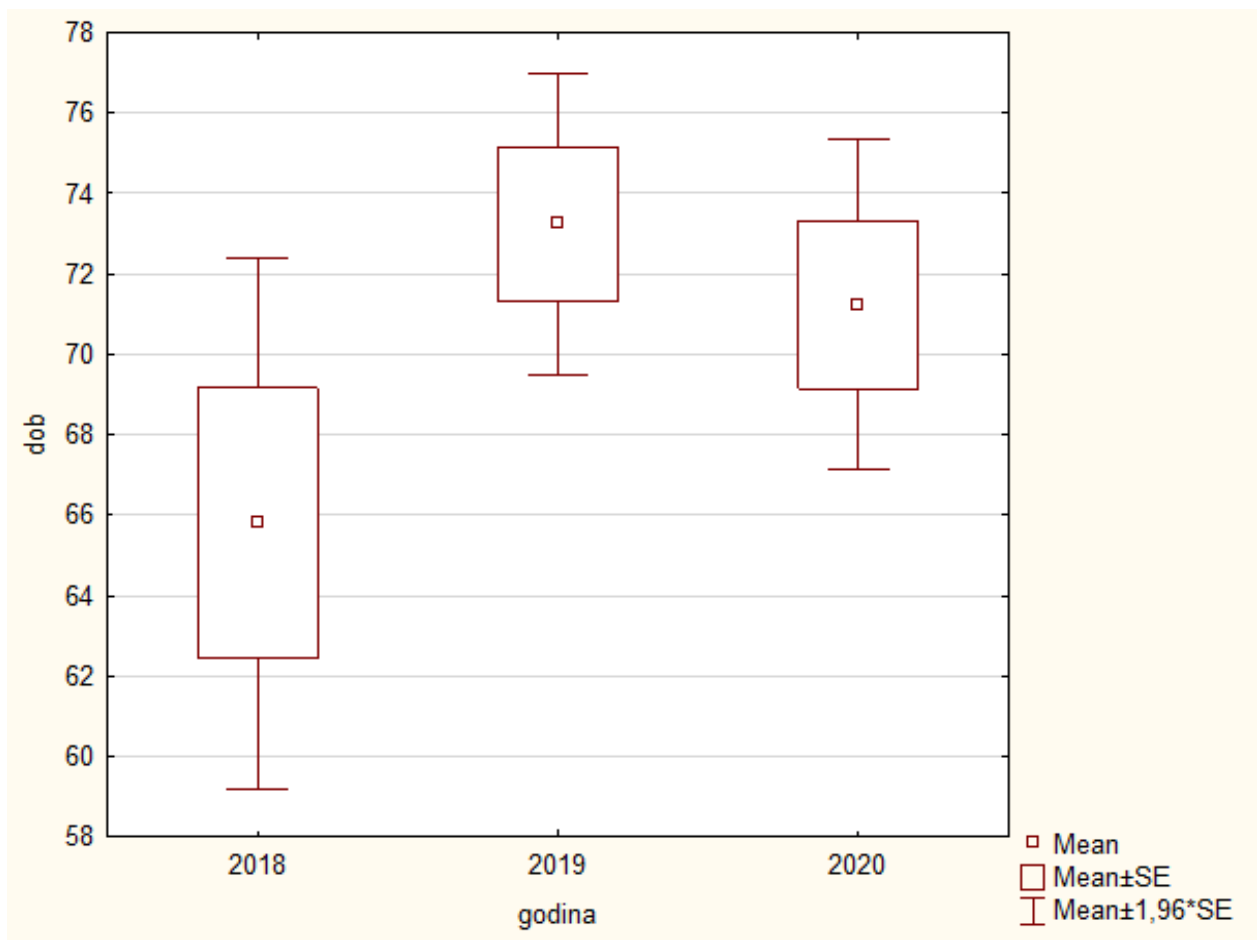
f. Raspodjela po godinama. Uzeli smo u obzir tri godine 2018, 2019 i 2020 godinu  
Kako bi ispitali razlikuju li se ispitanici po dobi u ove tri godine koristili smo one way ANOVA test. Dobiveni rezultati su navedeni u tablici i pokazuju da nema značajne razlike po dobi. Napravili smo i post-hoc Scheffeov test čiji su rezultati navedeni u tablici. Ovdje smo pojedinačno usporedili dvije po dvije godine, i nivoi značajnosti su navedeni .

godine	broj	M	SD	p
2018	10	65,8	10,6	0,178
2019	25	73,2	9,6	
2020	29	71,2	11,3	

Tablica 5 Prikaz usporedbe svake dvije godine

p	Scheffe Test		
	M=65,8	M=73,24	M=71,24
2018		0,178	0,378
2019	0,178		0,786
2020	0,378	0,786	

Tablica 6 Prikaz Scheffe Test



Slika 2 Prikaz raspodjele po dobi pomoću kutijastog dijagrama (box plot)

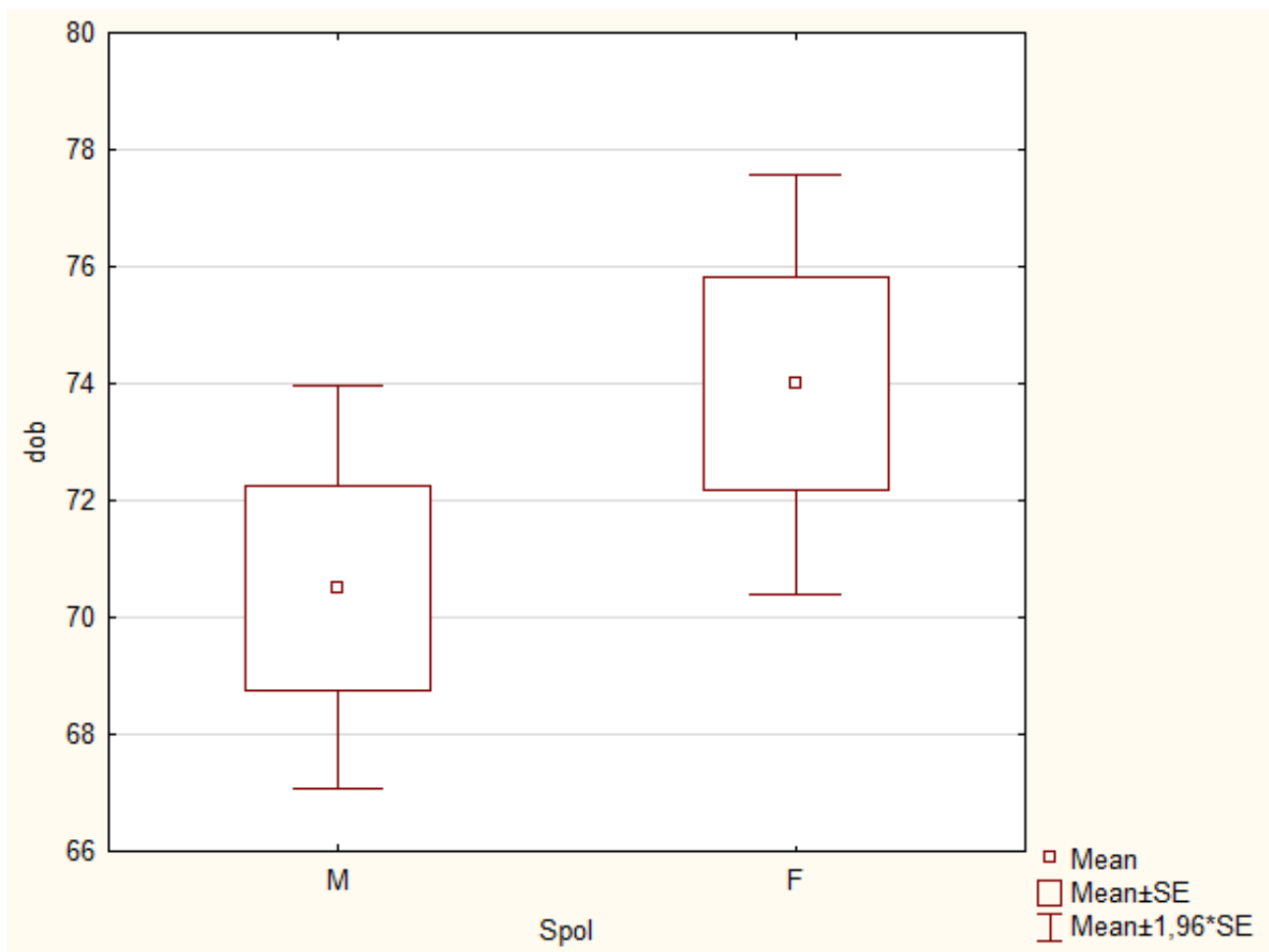
g. Raspodjela po spolu

Studentovim t testom smo ispitali razliku između dobi žena i muškaraca

	Žene AS	Muškarci AS	t	p	Žene SD	Muškarci SD
Dob/ godine	74	70,51	1,29	0,20 0	11,5	9,1

Tablica 7 Prikaz studentovog t testa





Slika 3 Prikaz raspodjele po dobi između dobi žena i muškaraca pomoću kutijastog dijagrama (box plot)

## 7. STATISTIČKA OBRADA PODATAKA

Podaci su prikazani tablicama i grafički. Za grafičke prikaze korišten je Excel kod crtanja kružnih dijagrama i Statistica (Statistica version 13.5.0.17, TIBCO software Inc.) kod kutijastih dijagrama.

Ispitivana je raspodjela podataka Kolmogorov-Smirnovljevim testom. Ukoliko je raspodjela bila u skladu s normalnim uzorcima korišteni su parametrijski testovi, odnosno ukoliko je  $p < 0,05$  neparametrijski. Kako se radi o tri nezavisna uzorka (2018, 2019 i 2020 godina) to je one way ANOVA test. Također kako bi ispitali razliku između dva uzorka nakon ANOVE korišten je post-hoc Sheffeov test.

Za ispitivanje razlike u dobi između muškaraca i žena smo koristili Studentov t test. Hi kvadrat test je korišten kod ispitivanja razlika u učestalosti.

U svim navedenim testovima rezultati su se smatrati statistički značajnima na razini  $p < 0,5$ .

Zaključak:

- 2020. Godine je bio najveći broj pacijenata 29 odnosno 42,6 %
- Tokom godina najviše zastupljenih su bili muškarci
- Najviše zastupljenih je od 61-70 godine čak 33,82

## 8. ZAKLJUČAK

Mozak je organ koji koordinira i integrira sve naše fizičke i psihičke funkcije, a njegovo zdravlje zavisi od pravilne i dostatne cirkulacije. Moždani udar je odumiranje dijela mozga zbog prestanka ili usporenja cirkulacije. Moždani udar je vodeći uzrok invalidnosti u nas i u svijetu. Nažalost, moždani udar je i treći uzrok smrtnosti u svijetu, a prvi uzrok smrtnosti u Hrvatskoj. Postoji nekoliko uzroka ishemijskog udara, a mogu biti tromboza (uslijed stenoze ili okluzije cerebralnih ili precerebralnih arterija (oko 60% slučajeva), embolija (iz područja opće cirkulacije, velikih krvnih žila (oko 15%), hipoperfuzija (smanjenje krvnog protoka u svim dijelovima tijela) i venska tromboza (nastaje zastojem tromba krvnog ugruška u veni) (1,2). Brza i djelotvorna revaskularizacija glavni je cilj liječenja akutnog ishemijskog moždanog udara jer pacijenti gube približno 2 milijuna neurona po minuti u ishemičnom području. Do nedavno, intravenska primjena rekombinantnog tkivnog aktivatora plazminogena dalje u tekstu (rtPA) bila je jedina odobrena terapijska opcija. Intravenska primjena rekombinantnog aktivatora tkivnog plazminogena (rtPA), engl. *recombinant tissue plasminogen activator* kao trombolitičkog sredstva korisna je samo u slučajevima kada se pacijenti počnu liječiti unutar 3 do 4.5 sati od nastupa simptoma. Sistemska tromboliza intravenskom aplikacijom rekombinatnog tkivnog aktivatora plazminogena (rtPA) je najčešće primjenjivana rekanalizacijska metoda u svijetu (2 do 10% svih bolesnika sa IMU). Cilj ovog rada je bio retrospektivno analizirati rezultate primjene trombektomije i trombolize kod pacijenata s akutnim Ishemijski moždanim udarom hospitaliziranima na Odjelu Neurologiju OB Pula od 2018 do 2020. godine. Cilj ovog rada je bio retrospektivno analizirati rezultate primjene trombektomije i trombolize kod pacijenata s akutnim Ishemijski moždanim udarom hospitaliziranima na Odjelu Neurologiju OB Pula od 2018 do 2020. godine. Istraživanje je provedeno putem medicinske dokumentacije na ukupno 33 bolesnika koji su imali akutni ishemijski moždani udar te koji su se podvrgnuli trombolizi, te 19 ispitanika koji su primili trombektomiju. 2020. godine je bio najveći broj pacijenata 29 odnosno 42,6 %. Tokom godina najviše zastupljenih su bili muškarci. Najviše zastupljenih je od 61-70. godine čak 33,82%.

## LITERATURA

1. Brinar V. Neurologija za medicinare. Zagreb: Medicinska naklada; 2009.
2. Judaš, M, Kostović, I. Temelji Neuroznanosti. Zagreb: MD; 1997.
3. Jalšovec D. Sustavna i topografska anatomija čovjeka. Zagreb: Školska knjiga; 2005
4. Gallatly, A.; Zarate, O. Um i mozak za početnike. Zagreb : Naklada Jesenski i Turk, 2003.
5. Wiszniewska, M., Niewada, M., Czlonkowska, A. (2011): Sex differences in risk factor distribution severity, and outcome of ischemic stroke, *Acta Clinica Croatica*, 50, 1, 21-28.
6. Mildner, V. Govor između lijeve i desne hemisfere. Zagreb : IPC grupa, 2003.
7. Rebecca A. Grysiewicz DO Kurian ThomasMD Dilip K.. Epidemiology of Ischemic and Hemorrhagic Stroke: Incidence, Prevalence, Mortality, and Risk Factors. *Neurol Clin* [Internet]. 2008 Nov;26(4):871–95. dostupno na: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0733861908001047>, (pristupljeno 26.5.2020.)
8. Gašparič I. Prednosti liječenja moždanog udara intravenskom sistemskom trombolizom. *Medicina familiaris Croatica : journal of the Croatian Association of Family medicine*, Vol. 23 No. 1, 2015. str. 61-66. dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/138061>, (pristupljeno 26.5.2020.)
9. Malojčić B, Brinar V. Neurologija za medicinare, Zagreb: Medicinska naklada, 2007.
10. Smajlović, D. (2015): Strokes in young adults: epidemiology and prevention, *Vascular, Health and Risk Management*, 11, 157-164
11. Hrabak-Žerjavić, V....et al. Epidemiologija hipertenzije, moždanog udara i infarkta miokarda u Hrvatskoj. *MEDIX*, Vol.16 No.87/88 Lipanj 2010.//URL: <http://hrcak.srce.hr/57554>
12. Fanning JP, W. A. (2014). The epidemiology of silent brain infarction: a systematic review of population-based cohorts. *BMC Medicine*, 12, 119.
13. Bašić Kes V, Demarin V. Moždani udar. Zagreb: Medicinska naklada; 2014
14. Oljača A., Schnurrer-Luke-Vrbanić T., Avancini-Dobrović V., Kraguljac D. Neurorehabilitacija u pacijenata nakon preboljenog moždanog udara, *Medicina Fluminensis : Medicina Fluminensis*, Vol. 52 No. 2, 2016. dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/158497>, (pristupljeno 26.5.2020.)

15. Antončić I., Dunatov S., Tuškan-Mohar L., Bonifačić D., (url. ) Sistemska tromboliza u liječenju akutnog ishemijskog moždanog udara, *Medicina Fluminensis : Medicina Fluminensis*, Vol. 49 No. 4, 2013.str. 454 - 462 dostupno na; <https://hrcak.srce.hr/112538>, (pristupljeno 26.5.2020.)
16. Demarin, V. Moždani udar - rastući medicinski i socijalno ekonomski problem. *Acta clinica Croatica*, Vol. 43 No. 3 - Supplement 1, 2004. str. 9-13 dostupno na; <https://hrcak.srce.hr/15226>, (pristupljeno 26.5.2020.)
17. Demarin V. Prevencija, dijagnostika i liječenje moždanog udara. *Medicus* 2005;14(2):str. 219-28.
18. Demarin V, Trkanjec Z. Neuromuskularne bolesti i moždani udar. U: Demarin V, Trkanjec Z. *Neurologija*. Zagreb: Medicinska naklada; 2008
19. Hrabak Žerjavić V, Kralj V, Dika Ž, Jelaković B. Epidemiologija hipertenzije, moždanog udara i infarkta miokarda u Hrvatskoj, *Medix : specijalizirani medicinski dvomjesečnik*, Vol. 16 No. 87/88, 2010. str. 87-88.dostupno na; <https://hrcak.srce.hr/57554>, (pristupljeno 26.5.2020.)
20. Demarin V. Najnovije spoznaje u prevenciji, dijagnostici i liječenju moždanog udara u starijih osoba. *Medicus*, Vol. 14 No. 2\_Gerijatrija, 2005.. str. 219-28. dostupno na; <https://hrcak.srce.hr/18863>, (pristupljeno 26.5.2020.)
21. Šklebar D, Vrabec Matković D, Preksavec M, Grtinčić T. Vrijeme od nastanka simptoma akutnog ishemijskog moždanog udara do prijema u bolnicu - čimbenik rizika na koji se može utjecati. *Hrvatski časopis za javno zdravstvo*. 2011. Vol. 7, br. 28. dostupno na; <https://www.hcjz.hr/index.php/hcjz/article/view/534>, (pristupljeno 26.5.2020.)
22. Matijević V, Poljaković Z, Djaković V, Alvir D. Tromboliza - naša iskustva u svjetlu novih smjernica. *Neurol. Croat.* 2010;59: str. 454-62. dostupno na; [http://neurologiacroatica.com/hr/pdf/3-4\\_neuro\\_2010-3.pdf](http://neurologiacroatica.com/hr/pdf/3-4_neuro_2010-3.pdf) (pristupljeno 26.5.2020.)
23. Dragutin Kadojić. Epidemiologija moždanog udara. *SecondCongressofCroatianStrokeSocietyDrugi kongres Hrvatskoga društva za prevenciju moždanog udara [Online]*. Dostupno na:[https://www.researchgate.net/publication/27199899\\_Epidemiologija\\_mozdanog\\_udara](https://www.researchgate.net/publication/27199899_Epidemiologija_mozdanog_udara)Datum pristupa: 12.06.2020.

24. Gašparić, I. Prednosti liječenja moždanog udara intravenskom sistemskom trombolizom. // *Medicina familiaris Croatica*. - ISSN 1330-1527. - 23 (2015), 1 ; str. 61-66.
25. Vuletić, V. Jesmo li spremni za intravensku trombolizu u liječenju akutnog moždanog udara u našoj regiji?. // *Acta clinica Croatica*. 50 (2011) , 2; 145-148.
26. Plaskan, L. Trombolitično zdravljenje akutne ishemične možganske kapi v Splošni bolnišnici Celje v obdobju od 2012 do 2014. // *Fizikalna i rehabilitacijska medicina*. - ISSN 1846-1867. - 27 (2015), 1/2 ; str. 59-69.
27. Matijević, V. Tromboliza : naša iskustva u svjetlu novih smjernica. // *Neurologia Croatica*. - ISSN 0353-8842. - 59 (2010), 3/4 ; str. 137-143.
28. Taylor, J. B. Moždani udar : moj put prema spoznaji : osobna priča jedne neuroznanstvenice. Zagreb : Planetopija, 2008.
29. Paciaroni M, Balucani C, Agnelli G, Caso V, Silvestrelli G, Grotta JC, et al. Systemic thrombolysis in patients with acute ischemic stroke and internal carotid artery occlusion: The ICARO study. *Stroke*. 2012;43(1):125–30.
30. Riedel CH, Zimmermann P, Jensen-Kondering U, Stingele R, Deuschl G, Jansen O. The importance of size: Successful recanalization by intravenous thrombolysis in acute anterior stroke depends on thrombus length. *Stroke*. 2011;42(6):1775–7.
31. Bhatia R, Hill MD, Shobha N, Menon B, Bal S, Kochar P, et al. Low Rates of Acute Recanalization With Intravenous Recombinant Tissue Plasminogen Activator in Ischemic Stroke. *Stroke*. 2010;41(10):2254–8.
32. Bhaskar S, Stanwell P, Cordato D, Attia J, Levi C. Reperfusion therapy in acute ischemic stroke: Dawn of a new era? *BMC Neurol*. 2018;18(1):1–26
33. Khandelwal P, Yavagal DR, Sacco RL. Acute Ischemic Stroke Intervention. *J Am Coll Cardiol*. 2016;67(22):2631–44
34. Trkanjec, Z. Prevencija moždanog udara. *Acta Clinica Croatica*, Vol.43 No.3 - Supplement 1 Listopad 2004.
35. Fučkar, G. Proces zdravstvene njege. Medicinski fakultet sveučilišta u Zagrebu, 2002.
36. Bošan Kilibarda I, Majhen Ujevuć R i sur. (2012) Smjernice za rad izvanbolničke hitne medicinske službe. 1. izd. Zagreb: Ministarstvo zdravlja Republike Hrvatske; Hrvatski zavod za hitnu medicinu

37. Hrvatska komora medicinskih sestara: Sestrinske dijagnoze: Zagreb, 2011
38. Hrvatska komora medicinskih sestara: Sestrinske dijagnoze 2: Zagreb, 2013
39. Schnurrer-Luke-Vrbanić, Smjernice za rehabilitaciju osoba nakon moždanog udara  
<http://www.hdfm.com/edukacija/2016-04-17-03%20-%20Smjernice%20za%20rehabilitaciju%20osoba%20nakon%20mozdanog%20udara.pdf>
40. Dušak, Silvija. *Sestrinska skrb u rehabilitaciji oboljele osobe nakon moždanog udara*. Diss. University North. University centre Varaždin. Department of Biomedical Sciences., 2016.  
<https://repozitorij.unin.hr/islandora/object/unin:796/datastream/PDF/download>
41. Lj. Broz, M. Budisavljević, S. Franković, T. Not: Zdravstvena njega 3- Zdravstvena njega neuroloških i infektivnih bolesnika te starijih osoba, Treće izdanje, Školska knjiga d.d, Zagreb, 2005
42. Willey, J., Moon, Y., Paik, M., Yoshita, M., DeCarli, C., Sacco, R., i dr. (2011). Lower prevalence of silent brain infarcts in the physically active - The Northern Manhattan Study. *Neurology*, 76(24), 2112-2118.
43. Moreau, F., Patel, S., Lauzon, M. L., McCearry, C. R., Goyal, M., Frayne, R., i dr. (2012). Cavitation after acute symptomatic lacunar stroke depends on time location, and MRI sequence. *Stroke*, 43, 1837-1842
44. Fanning, J., Wesley, A. J., Wong, A. A., & Fraser, J. F. (2014). Emerging spectra of silent brain infarction. *Stroke*, 45, 1361-1371

## Popis slika

Slika 1 Prikaz histograma dobi	35
Slika 2 Prikaz raspodjele po dobi pomoću kutijastog dijagrama (box plot)	36
Slika 3 Prikaz raspodjele po dobi između dobi žena i muškaraca pomoću kutijastog dijagrama (box plot)	37

## Popis tablica

Tablica 1 Prikaz broja pacijenata po godinama	33
Tablica 2 Prikaz spola po godinama	33
Tablica 3 Prikazuje deskriptivnu statistiku za dob	34
Tablica 4 Prikaz raspodjele u intervalima po 10 godina	34
Tablica 5 Prikaz usporedbe svake dvije godine	35
Tablica 6 Prikaz Scheffe Test	36
Tablica 7 Prikaz studentovog t testa	37



## Prilog

Odobrenje etičkog povjerenstva OB Pula za provedbu istraživanja

### ETIČKO POVJERENSTVO OPĆE BOLNICE PULA 2021.

ETIČKO POVJERENSTVO  
OPĆA BOLNICA PULA

Pula, 5.srpnja 2021.  
KLASA:641-01/21-01/01  
URBROJ 2168/01-15-79-19/1-21-38

**Mateja Marić, , medicinska sestra  
Odjel za neurologiju  
Opća bolnica Pula,**

**PREDMET:** Zahtjev za provedbu istraživanja

Etičko povjerenstvo je na sjednici održanoj 5.srpnja 2021. razmatralo zamolbu **Mateje Marić, , medicinske sestre s Odjela za neurologiju Opće bolnice Pula i studentice Preddiplomskog stručnog studija Sestrinstva na Sveučilištu Jurja Dobrile**, za suglasnost provođenja istraživanja radnog naslova "**Tromboliza i trombektomija kao metode liječenja ishemijskog moždanog udara**" potrebnog za izradu završnog rada pod mentorstvom Dolores Janko-Labinac, dr.med

Etičko povjerenstvo je odobrilo provedbu navedenog istraživanja.

Predsjednik Etičkog povjerenstva  
Dr.Boris Grdinić

Boris Grdinić  
spec. otorinolaringolog  
027713

Dostaviti:

1. Mateji Marić, med.techn.
2. Ivici Šajinu, dr.med, članu Etičkog povjerenstva
3. Nadi Tadić, dipl.med.tech., članici Etičkog povjerenstva
4. Nedi Milanov, dipl.iur, članici Etičkog povjerenstva
5. Arhivi

## SAŽETAK

Moždani udar je akutno neurološko stanje koje nastaje zbog prekida dovoda krvi i hranjivih tvari u mozak, zbog čega živčane stanice ubrzo odumiru, ili do njega dolazi zbog puknuća krvne žile mozga različitih uzroka, koje dovodi do izlivanja krvi u okolno tkivo. Moždani udar dijeli se na hemoragijski i na ishemijski moždani udar većini slučajeva moždanom udaru prethodi TIA (tranzitorna ishemička ataka). Čimbenici nastanka mogu biti genetska predispozicija ili nezdravi načini života. Dijagnostika bolesti provodi se putem MR ili CT. Simptomi moždanog udara mogu biti glavobolje, boli ili povišene tjelesne temperature. Važno je doći u bolnicu čim nastupe simptomi moždanog udara. Tromboliza se može primijeniti unutar 3 do 4,5 sata, a mehanička trombektomija unutar 6 sati od početka simptoma moždanog udara. Učinkovitost je veća ako se ranije primijene. Ishemijski moždani udar nastaje zbog začepljenja krvne žile u mozgu odnosno zbog ugruška. Kod ishemijskog moždanog udara liječenje uključuje lijekove za razbijanje ugruška (tromboliza) i lijekove koji sprječavaju krv da stvara ugruške. Mehanička trombektomija je liječenje kojim se uklanja ugrušak endovaskularnim putem, odnosno ulaskom u krvnu žilu posebnim kateterima pomoću kojih se uklanja ugrušak. Moždani udar predstavlja hitno stanje, te je zbog toga brzina zaprimanja, obrade i liječenja pacijenta vrlo bitna stavka. Najveći dio vremena medicinska sestra/tehničar provodi u zdravstvenoj njezi, podjeli terapije, omogućavanju pravilne prehrane i higijene, te u edukaciji bolesnika i njegove obitelji. Medicinska sestra/tehničar zauzima veliku ulogu u prevenciji, liječenju i rehabilitaciji osoba s ishemijskim moždanim udarom. Ona je ravnopravni član multidisciplinarnog tima. Stalnim napredovanjem i edukacijom medicinska sestra osigurava profesionalnost i kompetenciju kod liječenja bolesnika s ishemijskim moždanim udarom.

Ključne riječi; moždani udar, ishemijski, medicinska sestra/tehničar, tromboliza, mehanička trombektomija.

## SUMMARY

Stroke is an acute neurological condition caused by an interruption in the supply of blood and nutrients to the brain, causing nerve cells to die soon, or due to a rupture of a blood vessel in the brain for various reasons, leading to blood spills into the surrounding tissue. Stroke is divided into hemorrhagic and ischemic stroke. In most cases, stroke is preceded by TIA (transient ischemic attack). Factors can be a genetic predisposition or unhealthy lifestyles. Diagnosis of the disease is performed by MR or CT. Symptoms of a stroke can be headaches, pain, or fever. It is important to get to the hospital as soon as the symptoms of a stroke occur. Thrombolysis can be administered within 3 to 4.5 hours, and mechanical thrombectomy within 6 hours from the onset of stroke symptoms. Efficacy is higher if applied earlier. Ischemic stroke occurs due to blockage of a blood vessel in the brain or due to a clot. In ischemic stroke, treatment includes drugs to break clots (thrombolysis) and drugs that prevent the blood from forming clots. Mechanical thrombectomy is a treatment that removes a clot endovascularly, i.e. by entering the vessel by special catheters by means of which the clot is removed. Stroke is an emergency, and therefore the speed of receiving, processing and treating the patient is a very important item. The nurse / technician spends most of her time in health care, sharing therapy, providing proper nutrition and hygiene, and educating the patient and his family. The nurse / technician plays a major role in the prevention, treatment and rehabilitation of people with ischemic stroke. She is an equal member of the multidisciplinary team. Through continuous advancement and education, the nurse ensures professionalism and competence in the treatment of patients with ischemic stroke.

Keywords; Ischemic stroke, nurse / technician, thrombolysis, mechanical thrombectomy.