

# MOŽDANI UDAR U RURALNOM OKRUŽENJU - EPIDEMIOLOŠKE ODLIKE

---

Cuculić, Ana

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Health Studies / Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:997528>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-02**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Health Studies - FHSRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ  
SESTRINSTVO – PROMOCIJA I ZAŠTITA MENTALNOG ZDRAVLJA

Ana Cuculić

MOŽDANI UDAR U RURALNOM OKRUŽENJU – EPIDEMIOLOŠKE ODLIKE

Diplomski rad

Rijeka, 2024.

UNIVERSITY OF RIJEKA  
THE FACULTY OF HEALTH STUDIES UNIVERSITY OF RIJEKA  
GRADUATE UNIVERSITY STUDY OF NURSING  
PROMOTION AND PROTECTION OF MENTAL HEALTH

Ana Cuculić  
STROKE IN A RURAL ENVIRONMENT – EPIDEMIOLOGICAL FEATURES  
Master thesis

Rijeka, 2024

Mentor rada: izv. prof. dr. sc. Bojan Miletić, dr. med.

komentor: Lejla Jelovica, mag. educ. math. et phys.

Diplomski rad obranjen je dana \_\_\_\_\_ na Fakultetu zdravstvenih studija

Sveučilišta u Rijeci, pred povjerenstvom u sastavu:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

Izvješće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada (Turnitin)



Izvješće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

Opći podatci o studentu:

<b>Sastavnica</b>	
<b>Studij</b>	DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ SESTRINSTVO – PROMOCIJA I ZAŠTITA MENTALNOG ZDRAVLJA
<b>Vrsta studentskog rada</b>	Rad s istraživanjem
<b>Ime i prezime studenta</b>	Ana Cuculić
<b>JMBAG</b>	

Podatci o radu studenta:

<b>Naslov rada</b>	MOŽDANI UDAR U RURALNOM OKRUŽENJU – EPIDEMIOLOŠKE ODLIKE
<b>Ime i prezime mentora</b>	Bojan Miletić
<b>Datum predaje rada</b>	13.07.2024.
<b>Identifikacijski br. podneska</b>	2423671094
<b>Datum provjere rada</b>	28.07.2024.
<b>Ime datoteke</b>	Diplomski rad
<b>Veličina datoteke</b>	1,73 MB
<b>Broj znakova</b>	70605
<b>Broj riječi</b>	9718
<b>Broj stranica</b>	40

Podudarnost studentskog rada:

<b>Podudarnost (%)</b>	13%
------------------------	-----

Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

<b>Mišljenje mentora</b>	
<b>Datum izdavanja mišljenja</b>	28.07.2024.
<b>Rad zadovoljava uvjete izvornosti</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno)</b>	

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
1.1. Definicija moždanog udara .....	2
1.2. Anatomija i fiziologija mozga .....	2
1.2.1. Moždana cirkulacija.....	5
1.3. Vrste moždanog udara .....	6
1.3.1 Etiologija i patofiziologija moždanog udara .....	7
1.4. Faktori rizika.....	9
1.5. Klinička slika .....	10
1.6. Dijagnostika .....	13
1.7. Liječenje.....	14
1.7.1. Mehanička trombektomija .....	15
1.7.2. Tromboliza.....	17
1.8. Epidemiologija moždanog udara .....	18
1.8.1. Incidencija i prevalencija .....	19
1.8.2. Globalna usporedba .....	19
1.8.3. Ekonomski i društveni utjecaj.....	19
1.9. Karlovačka županija – geografske i sociodemografske odlike.....	20
1.9.1. Opća bolnica i bolnica branitelja domovinskog rata Ogulin – povijesna razmatranja i profesionalni prikaz .....	20
<b>2. CILJEVI I HIPOTEZE</b> .....	22
<b>3. ISPITANICI (MATERIJALI) I METODE</b> .....	23
3.1. Ispitanici/materijali .....	23
3.2. Postupak i instrumentarij .....	23
3.3. Statistička obrada podataka.....	23

3.4. Etički aspekti istraživanja .....	24
<b>4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA .....</b>	<b>25</b>
<b>5. RASPRAVA.....</b>	<b>29</b>
<b>6. ZAKLJUČAK .....</b>	<b>31</b>
<b>LITERATURA .....</b>	<b>32</b>
<b>PRILOZI.....</b>	<b>38</b>
<b>ŽIVOTOPIS .....</b>	<b>40</b>

## POPIS KRATICA

AHA- od engl. American Heart Association

ASA- od engl. American Stroke Association

HMU- Hemoragijski moždani udar

IMU- Ishemijski moždani udar

ICH- Intracerebralno krvarenje

SAH- Subarahnoidno krvarenje

ICP- Intrakranijalni tlak

NIHSS- Nacionalni institut za zdravlje



## Sažetak

**Uvod:** Moždani udar je iznenadni gubitak moždane funkcije, koji može biti lokaliziran ili, rjeđe, globalan, i traje duže od 24 sata, a uzrokovan je poremećajem moždane cirkulacije. Prema mehanizmu nastanka dijeli se na ishemijski i hemoragijski moždani udar. U Hrvatskoj je moždani udar vodeći uzrok invaliditeta i drugi uzrok smrti.

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi učestalost moždanog udara kao indikacije za prijem u Opću bolnicu i bolnicu branitelja domovinskog rata Ogulin.

**Materijali i metode:** Provedena je retrospektivna analiza podataka iz bolničkog informatičkog sustava koja je obuhvatila sve bolesnike obrađene pod dijagnozom moždanog udara (dijagnoze Ixx-Ixx u Međunarodnoj klasifikaciji bolesti) srčanog zatajenja u Općoj bolnici Ogulin u razdoblju od 01.01.2014. do 31.12.2023. godine.

**Rezultati:** Kod 81.6% pacijenata je bio prisutan ishemički moždani udar. Nema statistički značajne razlike između žena i muškaraca u zastupljenosti moždanog udara ( $Z=1.00034$ ,  $p>0.10$ ), a 39.7% bolesnika sa moždanim udarom je bilo u dobi od 70 do 80 godina. Najveći broj pacijenata s dijagnozom moždanog udara zabilježen u siječnju (147), a najmanji u travnju (107). U drugu bolničku ustanovu premješteno je 13.7% bolesnika sa moždanim udarom.

**Zaključak:** Zbrinjavanje moždanog udara u ruralnim sredinama suočen je s brojnim izazovima, uključujući ograničen pristup specijaliziranoj medicinskoj skrbi, nedostatak napredne dijagnostičke opreme te manjak multidisciplinarnih lječničkih timova. Kako bi se poboljšali ishodi liječenja, ključno je uspostaviti efikasan sustav transporta bolesnika u specijalizirane ustanove, kao i ulagati u edukaciju postojećeg medicinskog osoblja. Poboljšanje infrastrukture i kapaciteta lokalnih zdravstvenih ustanova također može značajno doprinijeti uspješnijem zbrinjavanju i smanjenju mortaliteta i invaliditeta uzrokovanih moždanim udarom u ruralnim sredinama.

**Ključne riječi:** Karlovačka županija, liječenje, moždani udar, ruralno područje

## **Abstract**

**Introduction:** A stroke is a sudden loss of brain function, which can be localized or, less often, global, and lasts longer than 24 hours, and is caused by a disorder of cerebral circulation. According to the mechanism of occurrence, it is divided into ischemic and hemorrhagic stroke. In Croatia, stroke is the leading cause of disability and the second cause of death.

The aim of this study was to determine the frequency of stroke as an indication for admission to the General Hospital and the Ogulin Homeland War Veterans Hospital.

**Materials and methods:** A retrospective analysis of data from the hospital's IT system was carried out, which included all patients treated under the diagnosis of stroke (diagnoses Ixx-Ixx in the International Classification of Diseases) of heart failure in the Ogulin General Hospital in the period from 01.01.2014. until 31.12.2023. years.

**Results:** Ischemic stroke was present in 81.6% of patients. There is no statistically significant difference between women and men in the incidence of stroke ( $Z=1.00034$ ,  $p>0.10$ ), and 39.7% of stroke patients were between the ages of 70 and 80. The highest number of patients diagnosed with stroke was recorded in January (147), and the lowest in April (107). 13.7% of stroke patients were transferred to another hospital.

**Conclusion:** Stroke care in rural areas faces numerous challenges, including limited access to specialized medical care, a lack of advanced diagnostic equipment, and a shortage of multidisciplinary medical teams. In order to improve treatment outcomes, it is crucial to establish an efficient system of transporting patients to specialized institutions, as well as investing in the education of existing medical staff. Improving the infrastructure and capacity of local health institutions can also significantly contribute to more successful care and reduction of mortality and disability caused by stroke in rural areas.

**Key words:** Karlovac County, rural area, stroke, treatment

## 1. UVOD

Moždani udar je iznenadni prekid ili poremećaj moždane funkcije, koji može biti lokaliziran ili, rjeđe, globalan, i traje duže od 24 sata, a uzrokovan je poremećajem moždane cirkulacije. Može nastati zbog lezije uzrokovane ishemijom ili krvarenjem, te se prema mehanizmu dijeli na infarkt mozga (ishemijski moždani udar) i intracerebralno krvarenje (hemoragijski moždani udar) (1).

Moždani udar je drugi vodeći uzrok smrti u Europi i svijetu (2). Svake godine pogađa oko 13,7 milijuna ljudi, od čega 5,5 milijuna umire od moždanog udara ili njegovih posljedica. U Europi godišnje umire oko milijun ljudi od moždanog udara, a od ukupnog broja umrlih, 13% žena i 9% muškaraca umire od ove bolesti (3). Moždani udar je općenito bolest starijih osoba i njegova se učestalost povećava sa životnom dobi, udvostručujući se nakon 55. godine života. Epidemiološkim praćenjem uočen je zabrinjavajući trend porasta učestalosti moždanog udara kod mlađih osoba između 20-te i 54-te godine života, čime se povećava socio-ekonomsko opterećenje i javnozdravstveni značaj za društvo (4). U mlađim dobnim skupinama moždani udar je češći kod žena, dok se u starijih osoba moždani udar češće javlja u muškaraca (5,6).

U Hrvatskoj je moždani udar vodeći uzrok invaliditeta i drugi uzrok smrti. Godišnje više od 15.000 stanovnika Hrvatske obolijeva od moždanog udara, a njegovim posljedicama pogođeno je oko 80.000 ljudi (7). Geografska raspodjela pojavljivanja moždanog udara obilježena je većom učestalošću moždanog udara za 1,45 puta u kontinentalnom dijelu Hrvatske u odnosu na priobalje, što upućuje na mogući utjecaj načina života i okolišnih čimbenika na pojavnost moždanog udara (8).

Karlovačka županija nalazi se u središnjoj Hrvatskoj, prostire se na 3.622 km<sup>2</sup> i ima 112.195 stanovnika. Bolničku skrb osiguravaju dvije bolnice – Opća bolnica Karlovac i Opća bolnica i bolnica branitelja domovinskog rata Ogulin, kojoj gravitira više od 40.000 stanovnika (9). U Karlovačkoj županiji je 2020. godine 187 stanovnika umrlo od moždanog udara (9).

Cilj ovog istraživanja je bio ispitati učestalost moždanog udara kao indikacije za prijem u Opću bolnicu i bolnicu branitelja domovinskog rata Ogulin te utvrditi osnovna epidemiološka obilježja bolesnika. Dobiveni podaci mogu poslužiti u planiranju organizacijskih promjena i postizanja bolje kvalitete zdravstvene skrbi i ishoda liječenja te prognoze bolesnika s moždanim udarom u

Karlovačkoj županiji. Također, rezultati ovog istraživanja mogu poslužiti kao model za unapređenje zdravstvenog zbrinjavanja ovih bolesnika u ruralnim područjima Republike Hrvatske.

### **1.1. Definicija moždanog udara**

Svjetska zdravstvena organizacija moždani udar definira kao „*brzo razvijene kliničke znakove žarišnog (ili globalnog) poremećaja cerebralne funkcije, koji traju više od 24 sata ili dovode do smrti, bez vidljivog uzroka osim vaskularnog podrijetla*“ (4). Iako se još uvijek široko koristi, definicija Svjetske zdravstvene organizacije uvelike se oslanja na kliničke simptome, dok je Američka udruga za srce (AHA) i Američka udruga za moždani udar (ASA) smatraju zastarjelom (5).

U proljeće 2013., AHA/ASA objavila je stručni konsenzusni dokument s novom definicijom moždanog udara, koji odražava ovaj napredak. Glavna temeljna promjena u usporedbi sa starijim definicijama je da nova šira definicija moždanog udara obuhvaća objektivne dokaze koji se odnose na trajno oštećenje moždanih stanica, leđne moždine ili retine zbog vaskularnog uzroka, a bazira se na fizikalnim ili slikovnim promjenama, bez obzira na prisutnost/odsutnost kliničkih simptoma (6).

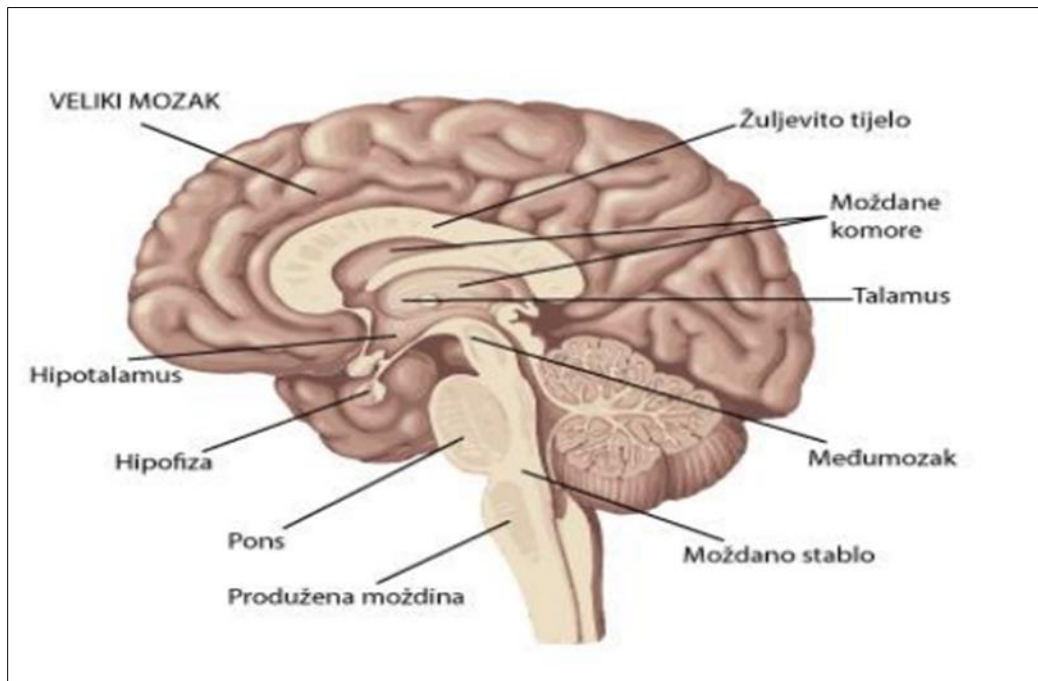
Najveći udio svih moždanih udara sačinjava ishemični moždani udar (IMU) koji nastaje zbog nedovoljne opskrbe moždanog tkiva oksigeniranom krvlju zbog prekida u moždanoj cirkulaciji uslijed začepjenja krvne žile ugruškom ili embolusom ili ishemije uzrokovane hemodinamskim promjenama (7).

Druga osnovna vrsta moždanog udara, hemoragijski moždani udar (HMU) je izazvana izljevom krvi u moždano tkivo uslijed puknuća krvne žile u mozgu, primjerice zbog puknuća aneurizme ili oštećenja krvne žile upalnim procesom. Posljedično dolazi do nakupljanja krvi u mozgu i porasta intrakranijalnog tlaka koji izravno oštećuje okolno moždano tkivo ili stanice ometanjem normalnog protoka krvi kroz zahvaćeno područje. Rezultat takvih patofizioloških procesa je oštećenje neurona u mozgu i funkcija kojima ti neuroni, odnosno dijelovi mozga upravljaju (7).

### **1.2. Anatomija i fiziologija mozga**

Mozak, encephalon, zajedno s kralježničnom moždinom, medullom spinalis, čini središnji živčani sustav te je smješten u lubanjskoj šupljini gdje je zaštićen koštanim ovojem (neurocraniumom),

moždanim ovojnicama i cerebrospinalnim likvorom, a obuhvaća primozak s malim mozgom, mozgovno deblo i veliki mozak s međumozgom te je njegova prosječna težina približno 1400 grama (8).



Slika 1. Središnji živčani sustav

Izvor: <https://issuu.com/andromeda403/docs/11>

Moždano deblo, truncusencephali, povezuje međumozak s kralježničkom moždinom. Njega čine produžena moždina, most i srednji mozak. Produžena moždina, medulla oblongata, nastavlja se na gornji kraj kralježnične moždine. Most, pons, zadebljani je prednji dio primozga. Nastavlja se na produženu moždinu i povezuje je sa srednjim mozgom. Srednji mozak, mesencephalon, dugačak je oko 25 mm i povezuje most s međumozgom (8).

U stražnjim se dijelovima mozgovnog debla nalazi mrežasta tvorba, formatio reticularis. Ona je integracijsko središte za impulse što prolaze dugačkim uzlaznim i silaznim putovima. Mrežasta tvorba utječe na stanje budnosti mozgovne kore te na funkcioniranje dišnog i srčanožilnoga sustava i stanje budnosti i spavanja (8).

Mali mozak, cerebellum, nalazi se dorzalno ispod mosta i produžene moždine u stražnjoj lubanjskoj jami. S gornje strane natkrivaju ga zatiljni dijelovi polutki velikog mozga. Mali mozak čine dvije hemisfere i središnji dio koji ih povezuje, a zbog oblika koji podsjeća na crva, naziva se vermis. Bijela tvar koja ispunjava unutarnji dio polutki malog mozga i vermisa, pokrivena je tankim slojem sive tvari koja predstavlja koru malog mozga. Raspored sive i bijele tvari na presjeku kroz vermis oblikuje crtež nazvan životnim stablom, arbor vitae. Mali mozak upravlja mnogim podsvjesnim djelatnostima, napose usklađivanjem mišićne napetosti i usmjerenih svrshodnih tjelesnih pokreta, primjerice glave i udova, govora, uravnoteženog stajanja, hodanja itd. Povezan je i s vestibularnim sustavom, pa je uključen u osjet ravnoteže (8).

Međumozak, diencephalon, smješten je između srednjeg i velikog mozga te na objema stranama ima po četiri glavna dijela, a to su thalamus, epithalamus, metathalamus i hypothalamus. Hypothalamus je zapovjedni centar autonomnog živčanog sustava i reagira pomoću vlakana autonomnog živčanog sustava ili putem hipofize i endokrinog sustava. Putem njega se očituju ljudski osjećaji i uzbuđenja vidljivim vanjskim znakovima (8).

Veliki mozak, cerebrum, je najveći dio centralnog živčanog sustava i čini najveći dio lubanjske šupljine. On je središte psihičkoga života i voljnih radnji, ali i nekih aktivnosti na koje se ne može voljno utjecati. Veliki mozak ima dvije hemisfere, djelomično odijeljene dubokom uzdužnom pukotinom, fissurom longitudinalis. U njoj se nalazi falx cerebri te na dnu corpus callosum koji povezuje dvije hemisfere (9).

Svaka hemisfera velikog mozga podijeljena je u četiri režnja - čeonni, sljepoočni, tjemeni i zatiljni režanj. Površinu velikog mozga čini kora (cortex cerebri) građena od sive tvari, izbrazdane brazdamama i vijugama (gyri cerebri). Velika naboranost njegove površine rezultira iz činjenice da veliki mozak zauzima najveću površinu u prostoru lubanjske površine. Upravo zato se oko 2/3 površine velikog mozga nalazi u dubinama brazdi i vijuga (9).

Pored površinskog dijela – sive tvari, veliki mozak čini i unutarnji sloj, tzv. bijele tvari. Mozgovna kora, cortex cerebri, najsavršenija je tvorba žive tvari građena od sivih živčanih stanica i u njoj je sjelo razuma i drugih duševnih zbivanja. Kora mozga sjedište je brojnih centara za upravljanje pokretima ili primjerice primanje osjeta (npr. vida, sluha, njuha). Ovi centri i živčani putovi koji tu počinju nalaze se u hemisferi suprotnoj dijelu tijela u kojem djeluju. (6) Bijelu tvar ispod sive

kore velikog mozga, čine mijelizirana živčana vlakna koja povezuju dijelove iste polutke, polutke međusobno i polutke s nižim dijelovima centralnog živčanog sustava (9).

U mozgu se nalaze i mozgovne klijetke, ventriculi cerebri, četiri šupljine ispunjene cerebrospinalnim likvorom. U hemisferama se nalazi po jedna lateralna klijetka, koje su interventrikularnim otvorom spojene međusobno i s trećom klijetkom, koja se nalazi centralno smještena u međumozgu, te četvrta komora koja se spušta kroz most i produženu moždinu prema središnjem kanalu kralježničke moždine (6, 9).

Moždane ovojnice obavijaju i štite mozak i kralježničnu moždinu te izlazišta živaca. Veliki mozak je obavijen trima ovojnicama: vanjskom tvrdom ovojnicom, srednjom paučinastom ovojnicom i unutarnjom mekom ovojnicom neposredno na živčanom tkivu i prekrivajući sve brazde i vijuge velikog mozga. Prostor između moždanih ovojnica je ispunjen cerebrospinalnom tekućinom (8).

### *1.2.1. Moždana cirkulacija*

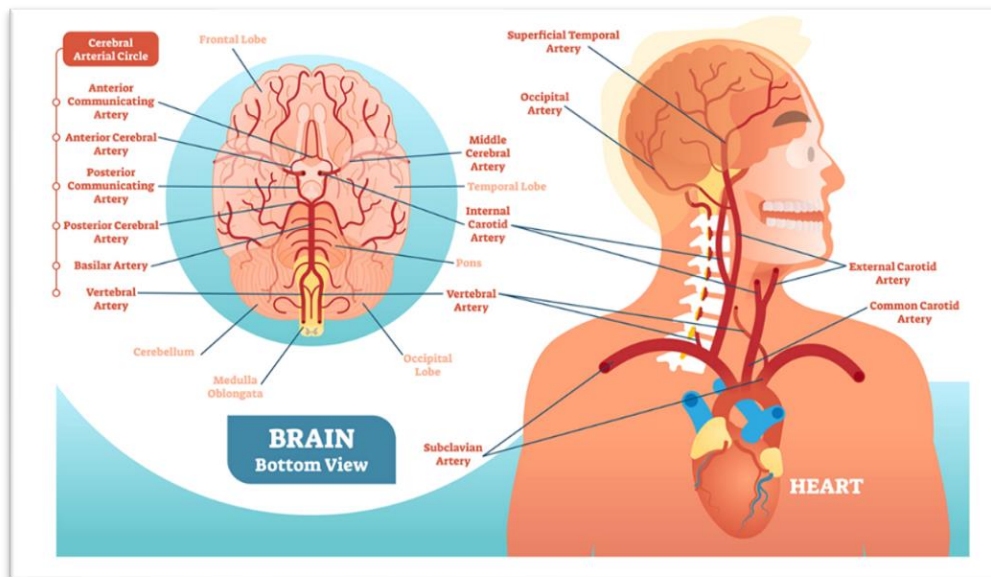
Willisov arterijski prsten je prsten krvnih žila koji opskrbljuje oksigeniranom krvlju središnji živčani sustav, a nastaje spajanjem grana obje unutarnje karotidne arterije s granama bazilarne arterije. Mozgovne krvne žile imaju mnogo tanje stijenke nego krvne žile izvan lubanje pa su podložnije oštećenjima. Mozgovne arterije za prednje dijelove mozga potječu iz unutarnjih karotidnih arterija, a stražnji dio mozga, mozgovno deblo i mali mozak, krvlju opskrbljuju grane kralježničkih arterija (8).

Unutarnja karotidna arterija, nakon bifurkacije zajedničke karotidne arterije ulazi u lubanju kroz kanal u piramidi sljepoočne kosti te dopire do baze mozga. Ona s obje strane u lubanjskoj šupljini daje po četiri grane za opskrbu mozga krvlju i to su: a. cerebri anterior et media, a. communicans posterior i a. choroidea anterior (8).

Arteria basilaris započinje na donjem rubu mosta spojem kralježničkih arterija, daje ogranke za mozgovno deblo i završava račvanjem na dvije aa. cerebri posteriores, a na objema stranama daje za mali mozak a. inferior anterior cerebelli te a. superior cerebelli (8).

Kralježničke arterije, između ostalog, same daju i dvije aa. inferiores posteriores cerebelli. Mozgovničke arterije, aa. meningeae, prolaze prostorima između listova dure mater, gdje su

izložene ozljedi. U lubanji je klinički važna a. meningeja media, grana maksilarne arterije, čije oštećenje (npr. udarcem u sljepoočnicu) može dovesti do oštećenja i po život opasnog krvarenja (ekstraduralni i subduralni hematomi) (8).



Slika 2. Moždana cirkulacija

Izvor: <https://www.hopkinsmedicine.org/health/conditions-and-diseases/anatomy-of-the-brain>

### 1.3. Vrste moždanog udara

Moždani udar se dijeli u dvije osnovne kategorije, ishemijski (IMU) i hemoragijski. Kod IMU je dotok krvi u određeno područje mozga smanjen ili prekinut što dovodi posljedično do poremećaja funkcije moždanog tkiva u zahvaćenom području. Ishemija može nastati zbog tromboze kada se ugrušak stvori unutar krvne žile mozga, ili zbog embolije otkidanjem dijelova tromba iz arterija ili dijela srca te rjeđe zbog sistemske hipoperfuzije (10). Obzirom na anatomsku lokalizaciju moždani udar se može podijeliti na ishemiju prednjeg karotidnog i stražnjeg vertebrobazilarnog sliva (11).

Hemoragijski moždani udar podrazumijeva krvarenje u mozgu uslijed ruptуре krvne žile. Dijeli se na intracerebralno krvarenje (ICH) i subarahnoidno krvarenje (SAH). Kod intracerebralnog krvarenja do krvarenja dolazi u moždani parenhim, a kod subarahnoidnog krvarenja u subarahnoidalni prostor (12).



### *1.3.1. Etiologija i patofiziologija moždanog udara*

TOAST (Trial of ORG 10172 in Acute Stroke Treatment) klasifikacija široko je korišten sustav za kategorizaciju ishemijskih moždanih udara na temelju njihove etiologije. Ova klasifikacija pomaže u prepoznavanju temeljnog uzroka moždanog udara, što je ključno za strategije liječenja i prevenciju. Klasifikacija TOAST dijeli ishemijske moždane udare u pet glavnih kategorija (13):

**Ateroskleroza** velikih arterija: moždani udari u ovoj kategoriji obično su uzrokovani aterosklerotskim plakovima u velikim arterijama. Ovi plakovi mogu puknuti, što dovodi do stvaranja tromba, što može uzrokovati ili lokalnu arterijsku okluziju ili distalnu embolizaciju. Ishemijski moždani udar velikih arterija obično je uzrokovan aterosklerozom u intrakranijskim (karotidnim ili vertebralnim) ili ekstrakranijskim arterijama, gdje dolazi do ruptуре plaka i stvaranja tromba. Ovaj tromb najčešće izaziva tromboemboliju s distalnom okluzijom, rjeđe akutnu okluziju i posljedičnu hipoperfuziju. Ateroskleroza velikih arterija uzrokuje oko 20% svih IMU u razvijenim zemljama, pri čemu je većina uzroka ekstrakranijskog podrijetla. Arterijska disekcija, koja je treći najčešći uzrok IMU kod mladih ljudi, može izazvati ishemiju bilo lokalnom okluzijom ili distalnom tromboembolijom (14).

**Kardioembolija:** Ova vrsta moždanog udara nastaje zbog embolije koja potječe iz srca. Uobičajeni izvori uključuju poremećaje srčanog ritma poput fibrilacije atrijske, infarkt miokarda ili bolesti zalistaka. Emboli putuju kroz krvotok i zadržavaju se u cerebralnim arterijama, uzrokujući ishemiju. IMU često je povezan s osnovnom bolešću srca. Iako je u nekim slučajevima odgovorna sistemska hipoperfuzija povezana sa zatajenjem srca ili nastaje tijekom operacije srca, glavni uzrok kardiogenog moždanog udara je kardioembolija, koja čini 20% ili više svih IMU.

Više od 50% kardioembolijskih moždanih udara počinje iznenada. Neurološki deficit kod emboličnog moždanog udara obično je najveći odmah nakon početka, a neki slučajevi pokazuju brzi oporavak što govori u prilog migraciji embolusa (15).

**Okluzija malih krvnih žila (lakunarni moždani udar):** Lakunarni oblik je specifičan tip IMU koji se javlja zbog okluzije malih perforantnih arterija duboko u mozgu. Ove male arterije opskrbljuju krvlju strukture poput bazalnih ganglija, talamusa, unutarnje kapsule i mosta. Najčešći uzrok lakunarnog moždanog udara je lipohijalinoza, proces degeneracije malih arterija zbog kronične

hipertenzije ili dijabetesa. Ishemične lezije kod lakunarnog moždanog udara su manje od 1,5 cm (16).

Osim navedenog, postoje i drugi, rjeđi etiološki čimbenici IMU koji nisu povezani sa aterosklerotskim promjenama na krvnim žilama mozga, a posebno su važni u mlađoj populaciji bolesnika, poput vaskulitisa, disekcije arterija, fibromuskularne displazije, vazospazma, hipertenzije, zlouporabe alkohola, amfetamina, kokaina i kemijskih sredstava, korištenja oralnih kontraceptiva (17).

Pri nastanku ishemije kod IMU aktivira se cijeli niz patofizioloških mehanizama. Nakon nekoliko minuta od prekida adekvatnog protoka krvi uslijed prekida cirkulacije nekoliko minuta središnja jezgra stanica u zahvaćenom području napreduje prema nepovratnom oštećenju, poznatom kao područje infarkta. Međutim, okolno tkivo, koje se naziva penumbra, ne doživljava trenutnu staničnu smrt i ima potencijal za oporavak ako se postigne rana reperfuzija (18).

U područjima smanjenog protoka krvi postoji neravnoteža između potrošnje i proizvodnje adenozin trifosfata, što rezultira smanjenim zalihama energije. To dovodi do ionske neravnoteže, električnih poremećaja i kaskade promjena povezanih s ishemijom. Ove promjene povećavaju proizvodnju slobodnih radikala kisika i dušikovog oksida. Tijekom vremena, patofiziološka kaskada uništava stanične membrane i dolazi do smrti stanice kroz mehanizme kao što su nekroza ili apoptoza (19).

Za razliku od IMU koji je uzrok ateroskleroze ili embolizacije krvne žile kod hemoragičnog moždanog udara dolazi do oštećenja moždanog tkiva kroz izravne učinke pritiska akutno šireće masovne lezije arterije i kroz sekundarne fiziološke i stanične putove potaknute hematoma i njegovim metaboliziranim krvnim produktima, što za sekundarnu posljedicu ima porast intrakranijalnog tlaka, razvoj edema mozga i hernijaciju (20).

#### 1.4. Faktori rizika

Zahvaljujući brojnim epidemiološkim studijama identificiran je širok raspon faktora rizika mogu dovesti do pojave moždanog udara. Tradicionalni čimbenici rizika mogu se razvrstati u dvije skupine, što uključuje promjenjive i nepromjenjive faktore rizika (21).

Promjenjivi faktori rizika su hipertenzija, šećerna bolest, hiperlipidemija, kardiovaskularne bolesti, nedovoljna tjelesna aktivnost, pušenje i prekomjerna konzumacija alkohola. Nepromjenjivi faktori rizika uključuju faktore kao što su dob, spol i nasljeđe. Podaci studije INTERSTROKE pokazuju da su navedeni promjenjivi faktori rizika odgovorni za nastanak 90% svih moždanih udara (22).

Dob je najjača odrednica rizika od moždanog udara, a rizik od moždanog udara udvostručuje se svakim desetljećem iznad 55. godine života. Dob se također može smatrati markerom za trajanje izlaganja drugim čimbenicima rizika (23).

Hipertenzija je nakon dobi najznačajniji faktor rizika. Hipertenzija povećava oko 3 do 4 puta vjerojatnost za pojavu moždanog udara. Ovakav učinak povezan je s djelovanjem hipertenzije na moždanu cirkulaciju. gdje hipertenzija pospješuje hipertrofiju stijenke krvne žile i uzrokuje smanjenje vanjskog promjera njenog lumena te mijenja sposobnost endotelnih stanica da se vazodilatira jer dolazi do povećanog lučenja vazokonstriktora (24).

U komparativnoj studiji faktora rizika među preživjelim od moždanog udara u Nigeriji i Njemačkoj, uočeno je da su pušenje, hiperlipidemija, fibrilacija atrijske, kongestivno zatajenje srca, ishemijska bolest srca i ateroskleroza karotidne i vertebralne arterije značajno češće među preživjelim od moždanog udara. S druge strane, hipertenzija je bila znatno češća među preživjelim ispitanicima iz Nigerije (25).

Kardioembolijski i aterosklerotski moždani udar velikih žila češći su u bijelim populacijama od crne populacije. Rasne razlike u čimbenicima rizika od moždanog udara pripisuju se interakciji genetskih, okolišnih, prehrambenih i socioekonomskih varijabli i imaju implikacije na raspodjelu podtipova moždanog udara (26).

Čimbenici rizika za hemoragični i ishemijski moždani udar su slični, pri čemu ponovno prednjači hipertenzija, iako pridonosi i aterosklerotskoj bolesti koja dovodi do IMU. Hiperlipidemija je, s druge strane, posebno važan čimbenik rizika za moždane udare zbog ateroskleroze

ekstrakranijskih i intrakranijskih krvnih žila, kao što je čimbenik rizika i za aterosklerozu, dok je fibrilacija atrijski faktor rizika za kardioembolijski moždani udar (27). U tablici 1. prikazan je profil rizika od moždanog udara: 10-godišnja vjerojatnost moždanog udara za muškarce i žene u dobi od 70 godina sa sistoličkim krvnim tlakom od 160 mm Hg

Tablica 1. Framinghamski profil rizika od moždanog udara: 10-godišnja vjerojatnost moždanog udara za muškarce i žene u dobi od 70 godina sa sistoličkim krvnim tlakom od 160 mm Hg Izvor: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5321635/>

% vjerojatnosti							
Muškarci	8%	15%	18%	30%	40%	60%	85%
Žene	6%	10%	16%	34%	42%	80%	90%
Utjecaj drugih čimbenika rizika							
Antihipertenzivi	Nijedan	+	+	+	+	+	+
Dijabetes	Nijedan		+	+	+	+	+
Pušenje	Nijedan			+	+	+	+
KVB	Nijedan				+	+	+
Fibrilacija atrijski	Nijedan					+	+
Hipertrofija lijeve klijetke	Nijedan						+

### 1.5. Klinička slika

Neurološki pregled je osnovni postupak za sve bolesnike kod kojih postoji sumnja na moždani udar. Praćenje vitalnih znakova i srčanog ritma je ključno, kao i detekcija modrica na vratu, što može ukazivati na vaskularne abnormalnosti (7).

Uobičajene manifestacije moždanog udara su glavobolja, afazija, hemipareza i paraliza lica (28).

U tablici 2 prikazani su simptomi koji su specifični za lokalizaciju nastanka ishemijskog moždanog udara u bolesnika s moždanim udarom (29).

Tablica 2 Specifični simptomi IMU prema mjestu njegova nastanka

1. Ishemija lijeve dominantne hemisfere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• afazija</li> <li>• hemipareza na desnoj strani (plegija)</li> <li>• gubitak osjeta na desnoj strani</li> <li>• desnostrano prostorno zanemarivanje</li> <li>• desnostrana homonimna hemianopsija</li> <li>• poremećaj konjugiranog pogleda udesno (devijacija glave i bulbusa ulijevo, bolesnik gleda u žarište)</li> </ul>
2. Ishemija desne nedominantne hemisfere	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lijevostrana hemipareza (plegija)</li> <li>• gubitak osjeta na lijevoj strani</li> <li>• lijevostrano prostorno zanemarivanje</li> <li>• lijevostrana homonimna hemianopsija</li> <li>• poremećaj konjugiranog pogleda ulijevo (devijacija glave i bulbusa udesno, bolesnik gleda u žarište)</li> </ul>
3. Subkortikalna ishemija hemisfera velikog mozga ili moždanog debla	<ul style="list-style-type: none"> <li>• čista motorna i čista senzorna hemipareza (plegija)</li> <li>• dizartrija, uključujući dizartriju sa sindromom nespretnih ruku</li> <li>• ataksična hemipareza</li> <li>• nema abnormalnosti kognitivnih funkcija, govora i vida</li> </ul>
4. Ishemija moždanog debla	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gubitak motorike ili osjeta u sva četiri uda</li> <li>• alternirajući sindromi</li> <li>• Konjugirani poremećaj vida</li> <li>• nistagmus</li> <li>• ataksija</li> <li>• dizartrija</li> <li>• disfagija</li> </ul>
5. Ishemija malog mozga	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ispilateralna ataksija ekstremiteta</li> <li>• ataksija pri hodu i stajanju</li> </ul>

Ljestvica moždanog udara Nacionalnog instituta za zdravlje (NIHSS) (Slika 3.) standardni je alat za procjenu težine moždanog udara, s 11 kategorija i ocjenama u rasponu od 0 do 42 (30). Kategorije NIHSS ljestvice uključuju ispitivanje razine svijesti, smjer pogleda, vid, simetriju lica, motoriku ruku i nogu, koordinaciju udova, osjetilnu percepciju, jezične sposobnosti, jasnoću govora i pozornost na obje strane tijela. Ljestvica moždanog udara treba se izvoditi određenim redoslijedom, temeljeći svaki rezultat na pacijentovoj izvedbi tijekom pregleda, a ne na predviđenim sposobnostima (30).

Odgovor	Bodovi	Odgovor	Bodovi
<b>Stupanj stanja svijesti</b>		<b>Motorika ruke (lijeva i desna)</b>	
Budan	0	Bez poremećaja	0
Mamuran	1	Zanošenje ruke za vrijeme kraće od 10 sekundi	1
Stuporozan	2	Pad ruke za vrijeme kraće od 10 sekundi	2
Komatozan	3	Nemogućnost podizanja ruke protiv gravitacije	3
		Nemogućnost pomicanja ruku	4
<b>Odgovor na pitanja s obzirom na stanje svijesti*</b>		<b>Motorika nogu (lijeva i desna)</b>	
Odgovara na oba pitanja točno	0	Bez poremećaja	0
Odgovara na jedno pitanje točno	1	Zanošenje noge za vrijeme kraće od 5 do 10 sekundi	1
Ne odgovara točno ni na jedno pitanje	2	Pad noge za vrijeme kraće od 5 do 10 sekundi	2
		Nemogućnost podizanja noge protiv gravitacije	3
		Nemogućnost pomicanja noge	4
<b>Odgovor na naredbe s obzirom na stanje svijesti*</b>		<b>Ataksija</b>	
Izvršava obje naredbe točno	0	Odsutna	0
Izvršava jednu naredbu točno	1	Jednog ekstremiteta	1
Ne izvršava niti jednu naredbu točno	2	Oba ekstremiteta	2
<b>Pupilarni odgovor</b>		<b>Osjet</b>	
Na oba oka reaktivan	0	Normalan	0
Na jednom oku reaktivan	1	Blago poremećen	1
Na nijednom oku reaktivan	2	Teško poremećen	2
<b>Pogled</b>		<b>Jezik/govor</b>	
Normalan	0	Normalan	0
Djelomična paraliza pogleda	1	Blaga afazija	1
Totalna paraliza pogleda	2	Teška afazija	2
		Globalna afazija/nemogućnost govora	3
<b>Vidno polje</b>		<b>Paraliza lica</b>	
Nema gubitka vidnog polja	0	Bez paralize	0
Parcijalna hemianopsija	1	Blaga paraliza	1
Kompletna hemianopsija	2	Parcijalna paraliza	2
Bilateralna hemianopsija	3	Kompletna paraliza	3
<b>Disartrija</b>		<b>Ugašenost/neosjetljivost dijela tijela</b>	
Normalna	0	Bez ugašenosti/neosjetljivosti	0
Blaga	1	Blaga ugašenost/neosjetljivost	1
Teška	2	Teška ugašenost/neosjetljivost	2

\* Odgovor na pitanja s obzirom na stanje svijesti: „Koliko imate godina?“; „Koji je sad mjesec?“  
Odgovor na zapovijedi s obzirom na stanje svijesti: „Pritisnite moju ruku (neka pacijent koristi zdravu ruku).“ „Zatvorite oči!“  
< 4 = dobar ishod = nepotrebna terapija tPA-om  
4 – 20 = blag do loš ishod = pacijent idealan za primjenu terapije tPA-om  
> 20 = težak deficit = kontraindikacija za terapiju tPA-om

Slika 3. Komponente NIHSS ljestvice

Izvor: <https://hrcak.srce.hr/file/304673>

Uobičajene kliničke manifestacije HMU uključuju iznenadnu glavobolju, povraćanje, ukočenost vrata, povišeni krvni tlak i brzo nastajuće neurološke simptome. Glavobolja je češća kod velikih hematoma. Povraćanje je znak povišenog intrakranijalnog tlaka i često se javlja kod krvarenja u malom mozgu. Gubitak svijesti nastaje kada je zahvaćen retikularni aktivacijski sustav moždanog

debla. Napadaji, afazija i hemianopsija se viđaju kod krvarenja u moždanoj kori. Prodromalni simptomi kao što su trnci, obamrlost i slabost mogu se pojaviti kod krvarenja u moždanoj kori. Kontralateralni senzomotorni deficiti su karakteristični za krvarenje u bazalnim ganglijima i talamusu. Gubitak svih osjeta je glavno obilježje krvarenja u talamusu. Širenje talamičkog hematoma prema srednjem mozgu može uzrokovati paralizu vertikalnog pogleda, ptozu i nereaktivne zjenice. Disfunkcija kranijalnih živaca uz kontralateralnu slabost ukazuje na krvarenje u moždanom deblu (31).

Hematomi u području mosta obično dovode do kome i kvadripareze. Hemoragija u malom mozgu uzrokuje simptome povišenog intrakranijalnog tlaka (ICP), uključujući letargiju, povraćanje i bradikardiju. Progresivno pogoršanje neurološkog stanja može ukazivati na rast hematoma ili povećanje edema. SAH se klinički manifestira izrazito jakim glavoboljom, često opisivanom kao "udar groma", povraćanjem, nesvjesticom, osjetljivošću na svjetlo, ukočenošću vrata, epileptičkim napadajima i smanjenom razinom svijesti. Također mogu biti prisutni i znakovi meningizma, poput Kernigovog znaka (bol pri ispravljanju koljena kad je bedro savijeno pod kutom od 90 stupnjeva) i Brudzinskog znaka (nevoljno savijanje kuka pri savijanju vrata pacijenta) (32).

## **1.6. Dijagnostika**

Većinom se kod IMU dijagnoza može postaviti na temelju kliničkih simptoma, uz neophodnu potvrdu drugim, prije svega slikovnim radiološkim dijagnostičkim postupcima. Hitna medicinska pomoć ima presudnu ulogu u prepoznavanju, trijaži i transportu pacijenata s moždanim udarom. Glasgow koma skala (GCS) koristi se za procjenu razine svijesti kod ovih pacijenata, ocjenjujući otvaranje očiju, motoričke i verbalne odgovore. Iako lokalizirani ispadi mogu utjecati na točnost GCS-a, verbalni rezultat može odražavati težinu moždanog udara i zadržati prognostičke informacije (7).

U akutnoj fazi IMU, laboratorijska analiza uključuje kompletnu krvnu sliku, razinu glukoze, protrombinsko vrijeme i parcijalno tromboplastinsko vrijeme. Elektrokardiogram može otkriti fibrilaciju atrijsku, a zbog mogućih komplikacija poput ishemije miokarda ili srčanih aritmija, preporučuje se elektrokardiografski nadzor prva 24 sata. Za potvrđivanje dijagnoze se koriste CT ili MRI snimanja, pri čemu je CT često dostupan, brz i ekonomičan. MRI je osjetljiviji za rane

ishemijske promjene. Kod planiranog invazivnog liječenja, CT angiografija ili MRI pomažu identificirati mjesto okluzije. Doppler ultrazvuk je pouzdan za otkrivanje okluzija ili stenoza, posebno u karotidnom području (7).

U tablici 3 prikazan je dijagnostički slikovni protokol koji se primjenjuje prilikom prijema bolesnika s moždanim udarom na bolničko liječenje. Prilikom dolaska bolesnika sa sumnjom na akutni IMU protokol dijagnostičkih radioloških pretraga mora obuhvaćati nativnu kompjutoriziranu tomografiju (nCT) i CT angiografiju karotida i intrakranijskih arterija. Slikovne pretrage je potrebno učiniti u što kraćem vremenskom periodu gdje se 20 minuta nakon prijema bolesnika u objedinjeni bolnički hitni prijem navodi kao poželjan vremenski okvir (33). Ukoliko od nastupa simptoma prođe više od 6 sati, obavezno se pregled nadopunjuje CT angiografijom ili difuzijskim snimkama magnetske rezonance zbog procjene moždanog područja koji ima šansu za oporavak (33).

Tablica 3 Dijagnostički slikovni protokol kod bolesnika koji se prezentiraju simptomima akutnog IMU-a Izvor: <https://hrcak.srce.hr/file/384562>

Slikovne metode	Tehnički parametri	Pitanja/Rezultati
NATIVNI CT (nCT)	Procjena moždanog parenhima	Krvarenje? Alternativne dg.? Procjena ASPECTS
CT angiografija (CTA)	Snimanje od luka aorte do verteksa lubanje	Okluzija velike krvne žile? Tandem lezija?
Cerebralna perfuzija	Obuhvatiti teritorij od interesa	Volumen infarkta? Procjena penumbre
MR	DWI/FLAIR	Omjer penumbre/infarkta

## 1.7. Liječenje

Cilj liječenja IMU je očuvanje tkiva u područjima gdje je perfuzija smanjena, ali dovoljna da se izbjegne daljnje oštećenje. Tkivo u ovom području ishemije očuvano je obnavljanjem protoka krvi u ugroženim regijama i poboljšanjem kolateralnog protoka.

Opće mjere liječenja pacijenata uključuje terapijske strategije za stabilizaciju kritičnih pacijenata koje se provode za kontrolu sistemskih poremećaja koji mogu utjecati na oporavak od moždanog udara. Opće liječenje uključuje kardiopulmonalno praćenje i njegu, regulaciju ravnoteže vode i



elektrolita, kontrolu krvnog tlaka, prevenciju i liječenje stanja kao što su konvulzije, venska tromboembolija, disfagija, aspiracijska upala pluća i hipertermija

Strategije rekanalizacije uključuju intravenski rekombinantni tkivni aktivator plazminogena i mehaničku trombektomiju. Vraćanje krvotoka može minimizirati učinke ishemije samo ako se izvede brzo, u preporučenom vremenskom okviru (7).

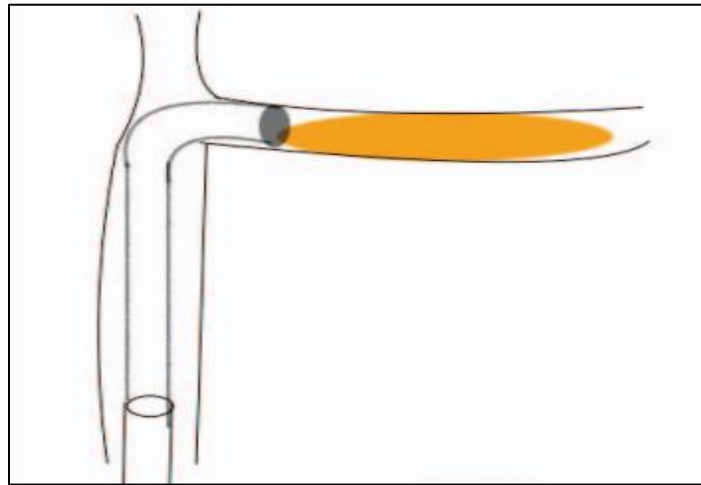
### *1.7.1. Mehanička trombektomija*

Endovaskularna trombektomija u prvih 6 sati od pojave IMU je mnogo uspješnija metoda od standardne medicinske skrbi kod pacijenata s okluzijom velikih krvnih žila i predstavlja značajan napredak u liječenju bolesnika s IMU (7).

Mehanička trombektomija je endovaskularna procedura kojom se uklanja tromb ili tromboembolus kako bi se omogućila ponovna prohodnost začepljene krvne žile, čime se postiže potpuna reperfuzija moždanog tkiva (34).

Prva tehnika koja se koristi je ADAPT (*od engl. a direct aspiration first pass technique*) (Slika 4). Ova tehnika uključuje aspiraciju tromba pomoću aspiracijskog katetera s ciljem uklanjanja tromba ili tromboembolusa. Aspiracija se izvodi ručno koristeći negativni tlak u šprici, ili uz pomoć aspiracijske pumpe koja kontinuirano stvara negativan tlak i time dovodi do aspiracije tromba. Aspiracijski kateter se postavlja uz tromb uz kontinuiranu radiološku fluoroskopsku kontrolu i

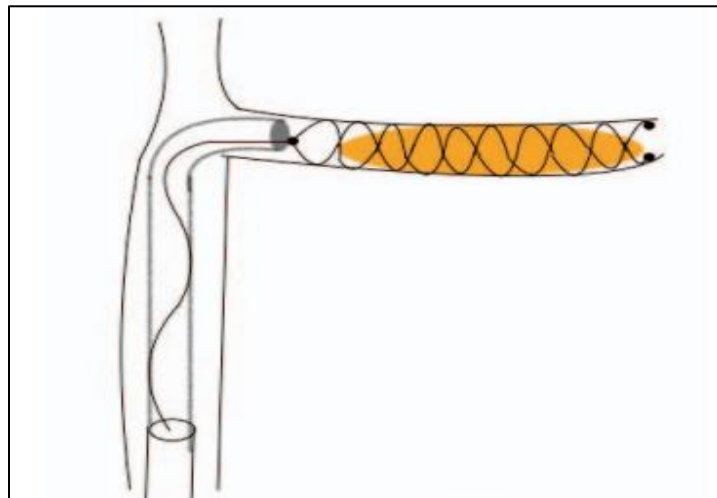
primjenu kontrastnog sredstva. Prethodno se postavljaju uvodnice (tzv. navodeći kateteri) putem unutarnje karotidne arterije (34).



Slika 4. ADAPT tehnika mehaničke trombektomije

Izvor: <https://hrcak.srce.hr/file/384562>

Druga uobičajena tehnika je SOLUMBRA (Slika 5.). Ova metoda kombinira upotrebu samoširećih stentova i aspiraciju pomoću aspiracijskog katetera. Cilj je uhvatiti tromb u porozni stent i polako ga povući u aspiracijski kateter uz istovremenu manualnu ili aspiraciju pomoću aspiracijske pumpe (34).



Slika 5. SOLUMBRA tehnika mehaničke trombektomije

Izvor: <https://hrcak.srce.hr/file/384562>

### *1.7.2. Tromboliza*

Trombolitička terapija ima za cilj uspostavu ponovnog protoka krvi, odnosno reperfuziju ishemijskog područja mozga. Ovaj koncept zasniva se na žurnom pristupu, gdje je vrijeme ključ uspjeha liječenja IMU. Najvažnija su prva tri sata. Trombolitike je potrebno primijeniti dok je oštećenje reverzibilno (7).

U kontroliranim ispitivanjima se pokazala učinkovitima intravenska primjena alteplaze i tenekteplaze (7, 35).

AHA i ASA preporučuju intravensku primjenu alteplaze unutar 4,5 sata od pojave simptoma za pacijente koji zadovoljavaju kriterije za primjenu ovog oblika liječenja. Indikacije za primjenu alteplaze uključuju postavljenu dijagnozu IMU s mjerljivim neurološkim deficitom, početak simptoma unutar 3 sata prije liječenja i dob od 18 godina ili više (35).

Alteplaza intravenski se primjenjuje u dozi od 0,9 mg/kg, s maksimalnom dozom od 90 mg. Prvih 10% doze daje se kao bolus tijekom prve minute, a ostatak se daje tijekom sljedećih 60 minuta (7).

Kontraindikacije za intravensku trombolizu uključuju aktivno unutarnje krvarenje, nedavnu intrakranijalnu operaciju ili tešku ozljedu glave, intrakranijalna stanja koja mogu povećati rizik od krvarenja, dijatezu krvarenja, tešku nekontroliranu hipertenziju, trenutno intrakranijalno krvarenje, subarahnoidalno krvarenje. Prateći relativni kriteriji za isključenje ove metode liječenja uključuju dob iznad 80 godina, NIHSS skor >25, uporabu oralnih antikoagulanata i povijest dijabetesa i prethodnog IMU (7).

Intravenska primjena tenekteplaze unutar 4,5 sata od početka simptoma može se smatrati alternativom alteplazi. Tenekteplaza ima prednosti u odnosu na alteplazu zbog dužeg poluvijeka i može se primijeniti kao pojedinačna intramuskularna injekcija u dozi od 0,25 mg/kg s maksimalnom dozom od 25 mg (7).

U liječenje HMU spada kirurška evakuacija hematoma kraniotomijom, minimalno invazivnim pristupima ili ventrikulostomijom te ima za cilj spriječiti daljnje ozljede povezane s intrakranijalnim pritiskom i zaštititi mozak od sekundarnih fizioloških i staničnih ozljeda (36).

## 1.8. Epidemiologija moždanog udara

Moždani udar je treći uzrok smrti u razvijenim zemljama, nakon kardiovaskularnih i malignih bolesti, i drugi je uzrok smrti u svijetu. Stopa novih moždanih udara i smrtnih slučajeva od moždanog udara, pri prilagodbi dobi, smanjila se u posljednja dva desetljeća u svim europskim zemljama. Smanjenje stope novih moždanih udara općenito se pripisuje uspješnim strategijama prevencije, npr. kontroli hipertenzije i prestanku pušenja. U prosjeku su poboljšanja bila veća u zapadnoeuropskim zemljama. Međutim, zbog starenja europskog stanovništva i snažne povezanosti između rizika od moždanog udara i dobi, broj ljudi koji su doživjeli moždani udar i dalje raste. Na temelju podataka iz studije o globalnom teretu bolesti iz 2015. i demografskih projekcija dobivenih od Eurostata (statističkog ureda EU-a), predviđa se povećanje ukupnog broja moždanog udara u EU-u za 34 % u razdoblju od 2015. do 2035. godine (37).

Moždani udar je ujedno glavni uzrok invaliditeta. IMU čini približno 62% svih moždanih udara, slijede ICH s 28% i SAH s 10%. Iako su IMU češći, HMU imaju veću smrtnost i izazivaju više izgubljenih godina života zbog invalidnosti. I muškarci i žene diljem svijeta suočavaju se s približnim doživotnim rizikom od moždanog udara od 25% počevši od dobi od 25 godina. Rizik je osobito visok u istočnoj Aziji te srednjoj i istočnoj Europi (38).

Incidencija MU u Hrvatskoj posljednjih se godina temeljito istražuje. Opsežna studija provedena u nekoliko regija Hrvatske daje detaljan uvid u stope i distribuciju moždanog udara diljem zemlje. Nacionalna stopa incidencije moždanog udara u Hrvatskoj je približno 251,39 na 100 000 stanovnika. Kadoić i sur. navode regionalne varijacije u incidenciji MU u hrvatskim regijama s primjetnom razlikom između kontinentalnog i obalnog dijela Hrvatske. Kontinentalni dio (Zagreb, Osijek i Slavonski Brod) pokazuje 45% višu stopu incidencije moždanog udara i 82% višu stopu TIA u odnosu na obalne regije (Rijeka i Split). Ta se razlika može pripisati razlici u načinu života, prehrambenim navikama i okolišnim čimbenicima rizika (39).

### *1.8.1. Incidencija i prevalencija*

Svjetska organizacija za moždani udar izvještava da se broj incidenata MU globalno značajno povećao. Od 1990. do 2019. godine, broj novih slučajeva MU porastao je za 70%, dok je broj smrti od MU porastao za 43%. Prevalencija MU povećala se za 102%, a teret bolesti (u smislu izgubljenih godina života zbog invaliditeta i prerane smrti) povećao se za 143% (40).

### *1.8.2. Globalna usporedba*

Moždani udar je drugi globalni vodeći uzrok smrti, čineći 11,6% svih smrtnih slučajeva u 2019. godini. IMU je najčešći tip, koji čini 62,4% svih slučajeva MU u svijetu u 2019. Ova vrsta MU ima kao posljedicu dugotrajnu invalidnost odraslih i time nameće veliko zdravstveno i ekonomsko opterećenje. U 2019. godini 77,19 milijuna osoba doživjelo je IMU, a 3,29 milijuna ljudi je umrlo (41). Globalna predviđanja sugeriraju da su među osobama starijim od 25 godina životni rizici za sve oblike moždanih udara 24,9% odnosno 18,3% za IMU. Na globalnoj razini, incidencija je znatno veća u zemljama s niskim i srednjim prihodima (42).

### *1.8.3. Ekonomski i društveni utjecaj*

Pored vrlo visoke stope smrtnosti, MU je svjetski javnozdravstveni problem i jedan od glavnih uzroka stečene invalidnosti. Procjenjuje se da se tek oko polovice svih preživjelih vraća nekom obliku zaposlenja, te da oko 20% do 30% preživjelih ne može funkcionirati bez pomoći druge osobe.

Uz dobrodošlo poboljšanje stope preživljavanja, sve je veći broj ljudi koji žive s posljedicama MU, kojima je potrebna specijalistička potporna skrb i rehabilitacija, što rezultira sve većim teretom za obitelji, društva i zdravstvene sustave. Samo su troškovi izravne zdravstvene zaštite 2015. godine u EU iznosili 20 milijardi eura, a neizravni troškovi zbog pratećih troškova neformalne skrbi od strane obitelji i prijatelja te izgubljene produktivnosti procijenjeni su na dodatnih 25 milijardi eura (43).

U 2017. godini provedeno je opsežno istraživanje koje je obuhvatilo 32 europske zemlje. U istraživanju se navodi da su ukupni troškovi moždanog udara u 2017. godini u Europi iznosili 60

milijardi eura što je više nego dvostruko povećanje troškova u odnosu na 2015. godinu. Broj novih slučajeva MU i broj ljudi koji žive s MU raste zbog starenja stanovništva u Europi, budući da je dob najveći, nepromjenjivi faktor rizika za moždani udar. Stoga se predviđa da će troškovi MU porasti za 44% između 2017. i 2040. godine, u nekim zemljama i gotovo 100% (44).

## **1.9. Karlovačka županija – geografske i sociodemografske odlike**

Karlovačka županija smještena je u središnjem dijelu Hrvatske i obuhvaća površinu od 3,622 kvadratnih kilometara. Županija se nalazi na dodiru nizinskog i planinskog dijela Hrvatske, što joj daje raznoliku geografsku strukturu. Na sjeveru graniči s Primorsko-goranskom županijom, na zapadu s Ličko-senjskom, na istoku sa Sisačko-moslavačkom i Zagrebačkom, te na jugu s Bosnom i Hercegovinom. Karlovačka županija je poznata po svojim rijekama: Korana, Kupa, Mrežnica i Dobra, koje su značajne za razvoj turizma i sportova na vodi. Teritorij županije karakteriziraju šume, plodne ravnice te brdoviti i planinski predjeli, posebno u južnim dijelovima. Prema popisu stanovništva iz 2021. godine, Karlovačka županija ima oko 112,000 stanovnika. Glavni grad županije je Karlovac, koji je administrativno, kulturno i gospodarsko središte regije. Ostali veći gradovi uključuju Ogulin, Duga Resa, Slunj i Ozalj. Stanovništvo županije je pretežno je hrvatske nacionalnosti, s malim postotkom pripadnika drugih nacionalnih manjina. Karlovačka županija ima raznoliku demografsku strukturu s relativno visokom stopom starenja populacije, što je karakteristično za veći dio Hrvatske (45).

### *1.9.1. Opća bolnica i bolnica branitelja domovinskog rata Ogulin – povijesna razmatranja i profesionalni prikaz*

Ogulin je prvu bolnicu dobio sredinom 19. stoljeća. Međutim, temelji zdravstvene skrbi u ovom području postavljeni su još u 18. stoljeću dolaskom prvog profesionalnog liječnika za potrebe vojnika ranjenih u sukobima s Osmanlijama. Nakon reorganizacije Vojne Krajine 1746. godine, Ogulin je postao graničarska pukovnija Karlovačkog generalata. U 19. stoljeću Ogulin doživljava značajan razvoj i priliv stanovništva kao novo sjedište Modruško-riječke županije. Godine 1847., izgrađena je zgrada za potrebe vojske i civilnog stanovništva, koja je služila kao prva opća civilna bolnica (46).

Zbog povećanja broja pacijenata, 1894. godine sestre milosrdnice preuzele su brigu o bolesnicima. Njihov se broj postupno povećavao kako su potrebe rasle, a do kraja 19. stoljeća bilo je zaposleno 15 sestara. One su se bavile njegom bolesnika, održavanjem higijene, opskrbom lijekovima i materijalima te vođenjem domaćinskih, gospodarskih i administrativnih poslova (46).

Zbog povećanja broja pacijenata, 1897. godine bolnica se preselila u zgradu bivše oficirske škole i tada je imala 110 kreveta. Do 1910. godine, u Ogulinu je radilo šest liječnika i jedanaest primalja (46).

Brzi razvoj zdravstvene službe zabilježen je spajanjem bolnice i Doma narodnog zdravlja 1958. godine. U 50-im i 60-im godinama, broj liječnika se povećao, a bolnica je imala četiri osnovna odjela. Godine 1973. osnovan je očni odjel, a 1975. psihijatrijski odjel. Zbog sve većih potreba, započeta je izgradnja nove bolničke zgrade, koja je dovršena u dvije faze 1984. godine, kada je bolnica imala 240 kreveta (46).

Tijekom Domovinskog rata, bolnica je prilagodila svoje aktivnosti zbrinjavanju ranjenika. Osnovane su sanitetske jedinice, a neki djelatnici mobilizirani su. Nakon rata, bolnica se vratila redovnim aktivnostima i nastavila unapređivati svoje usluge. Uvedene su nove medicinske tehnike i postupci, uključujući laparoskopsku kirurgiju i endoskopsku dijagnostiku. Razvijene su kardiološke i neurološke dijagnostičke usluge, a bolnica je kontinuirano radila na modernizaciji i poboljšanju kapaciteta (46).

Danas je Opća bolnica i bolnica branitelja Domovinskog rata Ogulin ugovorna zdravstvena ustanova HZZO-a. Pruža zdravstvene usluge stanovništvu Ogulina i okolnih općina te dviju susjednih županija, Ličko-senjske i Primorsko-goranske. Bolnica pruža bolničku i specijalističko-konzilijarnu zdravstvenu zaštitu za bolesnike s akutnim i kroničnim bolestima, uključujući palijativnu skrb i produženo liječenje (46).

## 2. CILJEVI I HIPOTEZE

Glavni cilj istraživanja je bio utvrditi učestalost moždanog udara kao indikacije za prijem u Opću bolnicu i bolnicu branitelja domovinskog rata Ogulin.

Specifični ciljevi rada su:

C1: Utvrditi učestalost dijagnoze moždanog udara kao indikacije za prijem u Opću bolnicu i bolnicu branitelja domovinskog rata Ogulin

C2: Istražiti pojavnost pojedinih oblika moždanog udara kao indikacije za prijem u Opću bolnicu i bolnicu branitelja domovinskog rata Ogulin

C3: Utvrditi učestalost pojedinih oblika moždanog udara kao indikacije za prijem u Opću bolnicu i bolnicu branitelja domovinskog rata Ogulin u odnosu na spol

C4: Utvrditi učestalost pojedinih oblika moždanog udara kao indikacije za prijem u Opću bolnicu i bolnicu branitelja domovinskog rata Ogulin u odnosu na dob

C5: Utvrditi učestalost pojedinih oblika moždanog udara kao indikacije za prijem u Opću bolnicu i bolnicu branitelja domovinskog rata Ogulin u odnosu na godišnje doba pojavljivanja

C6: Utvrditi učestalost moždanog udara kao indikacije za hitan transport u drugu zdravstvenu ustanovu

Shodno definiranim ciljevima postavljene su sljedeće hipoteze:

H1: Moždani udar indikacija je za prijem u Opću bolnicu i bolnicu branitelja domovinskog rata Ogulin u 20% bolesnika

H2: Najčešći oblik moždanog udara kao indikacije za prijem u Opću bolnicu i bolnicu branitelja domovinskog rata Ogulin je ishemijski moždani udar

H3: Moždani udar zastupljen je više u muškaraca u odnosu na žene

H4: Moždani udar zastupljen je više u osoba u dobnoj skupini od 70 do 80 godina u odnosu na ostale dobne skupine

H5: Moždani udar češće se javlja u zimskim mjesecima

H6: Moždani udar razlog je za transport bolesnika u drugu ustanovu u 20% slučajeva



### **3. ISPITANICI (MATERIJALI) I METODE**

#### **3.1. Ispitanici/materijali**

Istraživanje je provedeno nakon odobrenog nacrtu diplomskog rada na Fakultetu zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci.

Ova kvantitativna retrospektivna studija je obuhvatila 1521 bolesnika koji su obrađeni pod dijagnozom moždanog udara (I60 – I64 prema Međunarodnoj klasifikaciji bolesti) u Općoj bolnici Ogulin u razdoblju od 01.01.2014. do 31.12.2023. godine.

U istraživanju su ispitani osnovni demografski podaci (dob i spol ispitanika), oblik moždanog udara te godišnje doba u kome su bolesnici obrađeni. Iz istraživanja su isključeni ispitanici s nedostatnom dokumentacijom te osobe mlađe od 18 godina.

#### **3.2. Postupak i instrumentarij**

Podaci za istraživanje prikupljeni su retrospektivno iz bolničkog informacijskog sustava Opće bolnice i bolnice branitelja domovinskog rata Ogulin. Podaci su uneseni u bazu podataka izrađenu u programu Microsoft Excel. Za potrebe istraživanja analizirani su demografski podaci (dob, spol) bolesnika s dijagnozom moždanog udara i oblik moždanog udara (I60 - I64 prema Međunarodnoj klasifikaciji bolesti), podaci o godišnjem razdoblju pojavnosti te broju transporta u drugu ustanovu.

#### **3.3. Statistička obrada podataka**

Po završetku prikupljanja podataka, dobiveni podaci su obrađeni prikladnim statističkim metodama u programu Statistica 13.3 (TIBCO Software Inc.). Rezultati istraživanja su prikazani u obliku grafikona, tabelarno i brojčano radi lakšeg razumijevanja dobivenih rezultata.

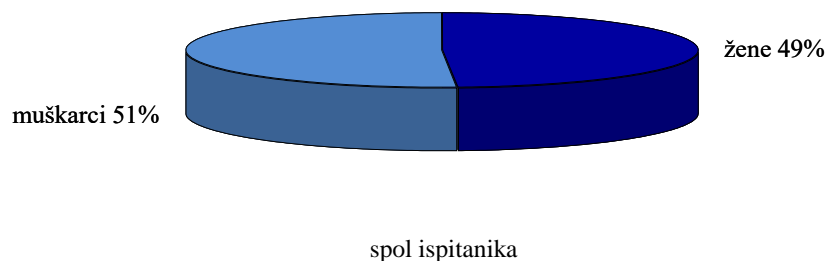
Nezavisne varijable spol ispitanika, oblik moždanog udara i godišnje razdoblje pojavljivanja moždanog udara analizirani su nominalnom, a nezavisna varijabla – dob ispitanika – opisana omjerno. Obzirom da su za potrebe istraživanja definirane dobne skupine s ciljem određivanja dobi ispitanika kod koje je dijagnoza moždanog udara najzastupljenija, korišten je raspon kao apsolutna mjera disperzije. Zavisna varijabla je kategorijska i predstavljena brojem dijagnoza moždanog udara. Obzirom na navedeno, hipoteze su ispitane deskriptivnim statističkim metodama na razini statističke značajnosti  $p < 0,05$ .

### **3.4. Etički aspekti istraživanja**

Istraživanje je provedeno u skladu s etičkim pravilima Fakulteta zdravstvenih studija u Rijeci mi uz prethodno dobivenu suglasnost Etičkog povjerenstva Opće bolnice i bolnice branitelja domovinskog rata Ogulin. Tijekom i nakon istraživanja zaštićena su prava i osobni podaci ispitanika u skladu s postojećim zakonskim propisima u Republici Hrvatskoj (Zakon o zaštiti prava bolesnika - NN 169/04, 37/08 i Zakon o zaštiti osobnih podataka - NN 103/03-106/12) te pravilima Helsinške deklaracije. Svi podaci su povjerljivo i pod šifrom uneseni u bazu podataka.

#### 4. REZULTATI

Retrospektivna studija, u kojoj se ispitala zastupljenost moždanog udara u populaciji iz ruralnog okruženja, je u desetogodišnjem periodu (od 01.01.2014. do 31.12.2023.) provedena na uzorku od 1521 pacijenta. Svi su zaprimljeni u Opću bolnicu i bolnicu branitelja domovinskog rata Ogulin pod dijagnozom moždanog udara (I60 – I64 prema Međunarodnoj klasifikaciji bolesti). Pri tome su u promatranom uzorku muškarci i žene bili podjednako zastupljeni. Konkretno, 775 (50.8%) ispitanika su bili muškarci, dok je 746 (49.2%) bilo pacijentica (Slika 6.).



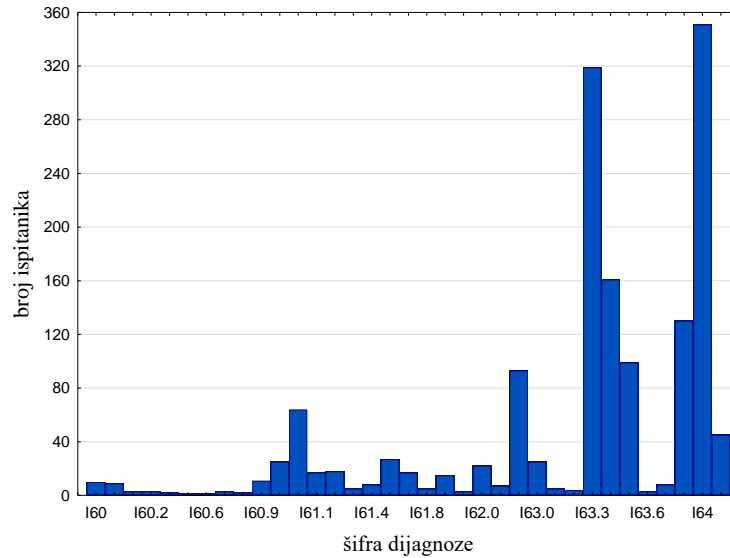
Slika 6. Zastupljenost pacijenata s dijagnozom moždanog udara prema spolu

**H1: Moždani udar je indikacija za prijem u Opću bolnicu i bolnicu branitelja domovinskog rata Ogulin u 20% bolesnika.**

Prema dobivenim podacima iz bolničkog informacijskog sustava Opće bolnice i bolnice branitelja domovinskog rata Ogulin, od ukupnog broja prijema (33811), 1521 pacijenata je imalo indikaciju moždanog udara, što iznosi 4.5%. Stoga se odbacuje tvrdnja izrečena prvom hipotezom.

**H2: Najčešći oblik moždanog udara kao indikacije za prijem u Opću bolnicu i bolnicu branitelja domovinskog rata Ogulin je ishemijski moždani udar.**

Od ukupno 1521 pacijenta zaprimljenog s indikacijom moždanog udara, 1242 su imala dijagnozu ishemijskog moždanog udara (I63.0, I63.3, I63.6, I64), što čini 81.6% svih ispitanika iz uzorka (Slika 7.). Slijedom navedenog prihvaća se druga hipoteza.



Slika 7. Prikaz broja pacijenata prema uspostavljenoj dijagnozi

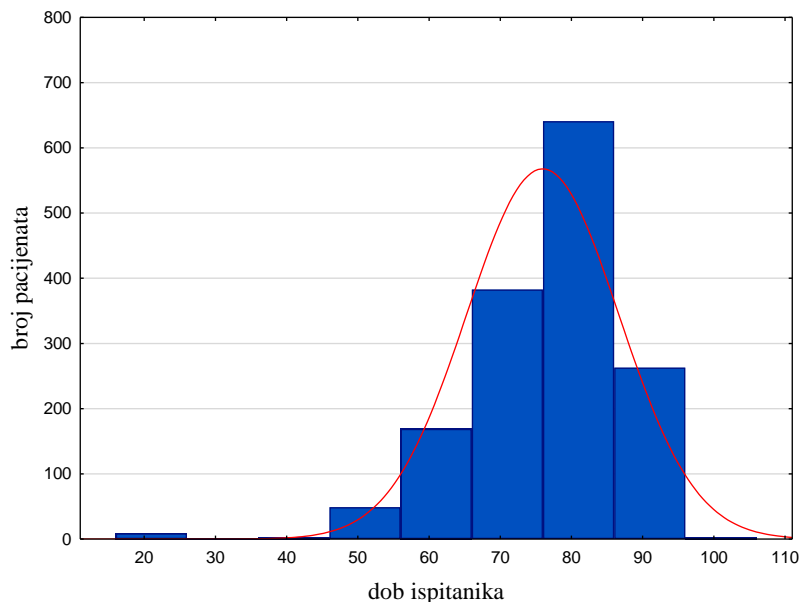
**H3: Moždani udar je zastupljen više u muškaraca u odnosu na žene.**

Primjenom neparametrijskog Man Whitneyevog U-testa je utvrđeno da ne postoji statistički značajna razlika između žena i muškaraca u zastupljenosti moždanog udara ( $Z=1.00034$ ,  $p>0.10$ ). Iz tog razloga se ne prihvaća tvrdnja treće hipoteze.

**H4: Moždani udar je zastupljen najviše u osoba iz dobne skupine od 70 do 80 godina u odnosu na ostale dobne skupine.**

Analiza podataka u kojoj se ispitala zastupljenost dijagnoze moždanog udara kod pacijenata iz uzorka prema dobnoj skupini, je pokazala da je spomenuta dijagnoza najviše prisutna kod bolesnika iz dobne skupine od 70 do 80 godina (Slika 8.). Naime, čak 604 pacijenta iz ove dobne skupine imaju dijagnozu moždanog udara, što čini 39.7% svih ispitanika. Zbog toga se prihvaća četvrta hipoteza.

Napomena: najmlađi ispitanik je imao 16 godina te je svrstan u dobnu skupinu od 20 do 30 godina, dok je najstariji bolesnik imao 102 godine.



Slika 8. Zastupljenost dijagnoze moždanog udara kod pacijenata iz uzorka prema njihovoj dobi

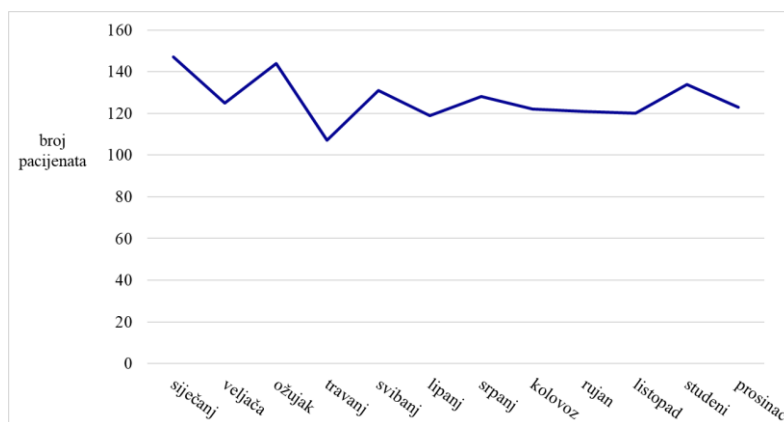
**H5: Moždani udar češće se javlja u zimskim mjesecima.**

Prema obrađenim podacima, razvidno je da je najveći broj pacijenata s dijagnozom moždanog udara zabilježen u siječnju (147), a najmanji u travnju (107), (Tablica 4.). .

Tablica 4. Prikaz broja pacijenata s dijagnozom moždanog udara prema mjesecu u godini.

Mjeseci u godini	Broj pacijenata
Siječanj	147
Veljača	125
Ožujak	144
Travanj	107
Svibanj	131
Lipanj	119
Srpanj	128
Kolovoz	122
Rujan	121
Listopad	120
Studen	134
Prosinac	123

Nadalje, u siječnju, veljači, studenom i prosincu, kao hladnijim mjesecima u godini, ukupno je obrađeno 529 bolesnika s navedenom dijagnozom, što predstavlja 34.7% svih ispitanika. Međutim, trend promjene broja bolesnika s dijagnozom moždanog udara ukazuje na relativno ravnomjernu učestalost pojave moždanog udara (Slika 9.), stoga se odbacuje tvrdnja iz pete hipoteze.



Slika 9. Desetogodišnji trend promjene broja pacijenata s dijagnozom moždanog udara tijekom mjeseci u godini

#### **H6: Moždani udar razlog je za transport bolesnika u drugu ustanovu u 20% slučajeva.**

Od 1521 pacijenata s indikacijom na moždani udar, 209 bolesnika je transportirano u drugi klinički bolnički centar, što čini 13.7%. Shodno tome, odbacuje se tvrdnja šeste hipoteze.

Napomena: Od 209 transportiranih bolesnika, 155 su bili pacijenti s dijagnozom ishemijskog moždanog udara.

## 5. RASPRAVA

Retrospektivna desetogodišnja studija, u kojoj se ispitala zastupljenost moždanog udara u populaciji iz ruralnog okruženja obuhvatila je ukupno 1521 pacijenta. Svi su pacijenti zaprimljeni u Opću bolnicu i bolnicu branitelja domovinskog rata Ogulin pod dijagnozom moždanog udara (I60 – I64 prema Međunarodnoj klasifikaciji bolesti). Udio bolesnika s dijagnozom moždanog udara u ukupnom broju zaprimljenih pacijenata u promatranom razdoblju je iznosio 4.5%. Prema posljednjim dostupnim podacima u 2021. godini u Hrvatskoj se godišnje liječi između 12,000 i 13,000 osoba oboljelih od moždanog udara, dok je od posljedica od moždanog udara umrlo 5018 osoba, što čini 8% ukupnog broja umrlih. Ova bolest je treći po učestalosti uzrok smrti kod muškaraca i žena (47). Specifični podaci o incidenciji moždanog udara u ruralnim sredinama nisu uvijek izdvojeni u javno dostupnim izvorima, ali poznato je da su zdravstvene usluge i prevencija u ruralnim područjima često manje dostupne nego u urbanim centrima. To može rezultirati kasnijom dijagnozom i manjim pristupom hitnim medicinskim intervencijama, što povećava rizik od ozbiljnih posljedica i smrtnosti.

U promatranom uzorku ovog istraživanja omjer muškaraca i žena bio je podjednak, 775 (50.8%) ispitanika su bili muškarci, dok je žena bilo 746 (49.2%). Kao što je već navedeno moždani udar je značajan uzrok smrtnosti u Hrvatskoj, s većom prevalencijom među ženama u odnosu na muškarce. U 2021. godini, od moždanog udara umrlo je 5018 osoba, pri čemu su žene činile veći dio ovih slučajeva (2951 žena naspram 2067 muškaraca) (47).

Globalno, istraživanja pokazuju značajne spolne razlike u incidenciji, prevalenciji i smrtnosti od moždanog udara. Muškarci imaju višu stopu incidencije ishemijskog moždanog udara (132,77 na 100,000) u usporedbi sa ženama (98,85 na 100,000) (48). Iako muškarci imaju višu stopu incidencije, ukupni broj smrti od moždanog udara je veći među ženama. Također, žene često imaju teže posljedice i veću stopu invaliditeta nakon moždanog udara u usporedbi s muškarcima (49). Žene imaju specifične faktore rizika poput fibrilacije atrijske i hormonalnih promjena, što može utjecati na ishod moždanog udara. Gubitak estrogena nakon menopauze također igra ulogu u većoj prevalenciji i težim ishodima moždanog udara među starijim ženama (50).

Od ukupno 1521 pacijenta zaprimljenih s dijagnozom moždanog udara, 1242 pacijenta su imala ishemički moždani udar što čini 81.6% ispitanika u promatranom uzorku. Rezultat ovog

istraživanja se podudara sa rezultatima istraživanja na globalnoj razini u kojima se navodi da je udio ishemičkog moždanog udara u ukupnom broju moždanih udara 87% (51).

Analiza podataka ovog istraživanja pokazala je da je moždani udar u najvećoj mjeri bio prisutan kod bolesnika u dobi od 70 do 80 godina što čini 39.7% svih ispitanika. Prema najnovijim globalnim podacima iz 2023. godine, oko 75% moždanih udara događa se kod osoba starijih od 65 godina. Međutim, u posljednjih nekoliko desetljeća zabilježen je porast incidencije moždanog udara među mlađim osobama, posebno u dobnim skupinama od 15 do 49 godina, osobito u južnim i srednjoj zapadnim dijelovima Sjedinjenih Američkih Država. Ovaj porast može biti povezan s povećanom učestalošću visokog krvnog tlaka i dijabetesa među mlađim osobama i osobama srednje dobi (51).

Prema obrađenim podacima, razvidno je da je najveći broj pacijenata s dijagnozom moždanog udara zabilježen u siječnju (147), a najmanji u travnju (107).

Nadalje, u siječnju, veljači, studenom i prosincu, kao hladnijim mjesecima u godini, ukupno je obrađeno 529 bolesnika s navedenom dijagnozom, što predstavlja 34.7% svih ispitanika. Međutim, trend promjene broja bolesnika s dijagnozom moždanog udara ukazuje na relativno ravnomjernu učestalost pojave moždanog udara tijekom svih mjeseci u godini.

Za razliku od rezultata ovog istraživanja u literaturi se navodi da su stope incidencije moždanog udara veće tijekom zimskih mjeseci u usporedbi s drugim godišnjim dobima. Ovaj fenomen može se objasniti izloženosti niskim temperaturama koja uzrokuje niz fizioloških reakcija, ponajprije aktivaciju simpatičkog živčanog sustava, što dovodi do povišenja krvnog tlaka i ubrzanja srčanog ritma (52). Hladno vrijeme također može povećati rizik od aritmija, uključujući fibrilaciju atrijsku, te smanjiti funkciju endotela. Pored ovih faktora, sezonske promjene u razinama serumskih lipida, fibrinogena i viskoznosti krvi također mogu igrati ulogu u povećanju rizika od ishemijskog moždanog udara tijekom zimskih mjeseci. Infekcije gripom i slični simptomi, koji su češći zimi, također su povezani s povećanim rizikom od moždanog udara (53).

Od 1521 pacijenata s moždanim udarom, 209 bolesnika je transportirano u drugi klinički bolnički centar, što čini 13.7% oboljelih. Kod nekih bolesnika s moždanim udarom nerijetko je potreban transport u drugu veću bolničku ustanovu koja raspolaže s više tehničkih i stručnih resursa za liječenje moždanog udara dok opće bolnice uglavnom nisu opremljene za pružanje specijalizirane



zdravstvene skrbi koja je potrebna za bolesnike s moždanim udarom, što uključuje intervencijske radiološke procedure, neurokirurško i intenzivno liječenje. Transport bolesnika u ustanovu koja može pružiti ovu vrstu liječenja od ključne je važnosti za optimizaciju ishoda liječenja.

Rezultati ovog istraživanja skreću pažnju na moždani udar kao ozbiljan javnozdravstveni problem u području koje gravitira Općoj bolnici Ogulin. Ovi podaci, međutim, nisu relevantni samo za ovu specifičnu regiju, već se mogu projicirati i na ruralna područja širom svijeta. Upućuju na hitnu potrebu za intenziviranjem razvoja zdravstvene zaštite u ruralnim područjima kako bi se poboljšala prevencija, dijagnoza i liječenje moždanog udara, te smanjila stopa smrtnosti i invaliditeta. Kvalitetnija zdravstvena infrastruktura i edukacija stanovništva ključni su za postizanje ovih ciljeva.

## **6. ZAKLJUČAK**

Zbrinjavanje moždanog udara u ruralnim sredinama suočen je s brojnim izazovima, uključujući ograničen pristup specijaliziranoj medicinskoj skrbi, nedostatak napredne dijagnostičke opreme te manjak multidisciplinarnih lječničkih timova. Kako bi se poboljšali ishodi liječenja, ključno je uspostaviti efikasan sustav transporta bolesnika u specijalizirane ustanove, kao i ulagati u edukaciju postojećeg medicinskog osoblja. Poboljšanje infrastrukture i kapaciteta lokalnih zdravstvenih ustanova također može značajno doprinijeti uspješnijem zbrinjavanju i smanjenju mortaliteta i invaliditeta uzrokovanih moždanim udarom u ruralnim sredinama.

## LITERATURA

1. Sacco RL, Kasner SE, Broderick JP, Caplan LR, Connors JJB, Culebras A, i ostali. An updated definition of stroke for the 21st century: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. srpanj 2013.;44(7):2064–89.
2. The top 10 causes of death [Internet]. [citirano 25. veljača 2023.]. Dostupno na: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
3. European Society of Cardiology: Cardiovascular Disease Statistics 2019 - PubMed [Internet]. [citirano 25. veljača 2023.]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31820000/>
4. Aho K, Harmsen P, Hatano S, Marquardsen J, Smirnov VE, Strasser T. Cerebrovascular disease in the community: results of a WHO collaborative study. *Bull World Health Organ*. 1980.;58(1):113–30.
5. Sacco RL, Kasner SE, Broderick JP, Caplan LR, Connors JJB, Culebras A, i ostali. An updated definition of stroke for the 21st century: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. srpanj 2013.;44(7):2064–89.
6. Implications of the AHA/ASA Updated Definition of Stroke for the 21st Century [Internet]. [citirano 13. srpanj 2024.]. Dostupno na: <https://wfneurology.org/activities/news-events/extracts-from-wfn-world-neurology/implications-of-aha-asa-updated-definition-of-stroke>
7. Hui C, Tadi P, Suheb MK, Patti L. Ischemic Stroke. *StatPearls* [Internet]. 20. travanj 2024. [citirano 13. srpanj 2024.]; Dostupno na: <https://www.statpearls.com/point-of-care/23776>
8. Keros P, Pećina M, Ivančić-Košuta M. Temelji anatomije čovjeka [Internet]. 1999 [citirano 13. srpanj 2024.]. Dostupno na: <https://www.croris.hr/crosbi/publikacija/rad-ostalo/742964>
9. Brain Anatomy and How the Brain Works [Internet]. 2021 [citirano 13. srpanj 2024.]. Dostupno na: <https://www.hopkinsmedicine.org/health/conditions-and-diseases/anatomy-of-the-brain>
10. Kadojić D. Epidemiologija moždanog udara. 2012. [citirano 25. veljača 2023.]; Dostupno na: <https://www.bib.irb.hr/606373>

11. Clinical presentation of vertebrobasilar stroke - PMC [Internet]. [citirano 14. srpanj 2024.]. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7710193/>
12. Unnithan AK, Das J, Mehta P. Hemorrhagic Stroke. StatPearls [Internet]. 08. svibanj 2023. [citirano 14. srpanj 2024.]; Dostupno na: <https://www.statpearls.com/point-of-care/90188>
13. Stroke Etiologic Classification - European Stroke Organisation [Internet]. 2017 [citirano 13. srpanj 2024.]. Dostupno na: <https://eso-stroke.org/stroke-etiological-classification/>
14. Cole JW. Large Artery Atherosclerotic Occlusive Disease. Contin Lifelong Learn Neurol. 03. veljača 2017.;23(1):133–57.
15. IJMS | Free Full-Text | Cardioembolic Stroke: Past Advancements, Current Challenges, and Future Directions [Internet]. [citirano 13. srpanj 2024.]. Dostupno na: <https://www.mdpi.com/1422-0067/25/11/5777>
16. Li Q, Yang Y, Reis C, Tao T, Li W, Li X, i ostali. Cerebral Small Vessel Disease. Cell Transplant. prosinac 2018.;27(12):1711–22.
17. Non-Atherosclerotic Vascular Causes of Stroke - American College of Cardiology [Internet]. [citirano 14. srpanj 2024.]. Dostupno na: <https://www.acc.org/latest-in-cardiology/articles/2020/05/04/11/53/non-atherosclerotic-vascular-causes-of-stroke>
18. Saver JL. Penumbral salvage and thrombolysis outcome: a drop of brain, a week of life. Brain J Neurol. 01. ožujak 2017.;140(3):519–22.
19. Xing C, Arai K, Lo EH, Hommel M. Pathophysiologic cascades in ischemic stroke. Int J Stroke Off J Int Stroke Soc. srpanj 2012.;7(5):378–85.
20. Wilkinson DA, Pandey AS, Thompson BG, Keep RF, Hua Y, Xi G. Injury mechanisms in acute intracerebral hemorrhage. Neuropharmacology. 15. svibanj 2018.;134:240–8.
21. Stroke in the 21st Century: A Snapshot of the Burden, Epidemiology, and Quality of Life - PMC [Internet]. [citirano 14. srpanj 2024.]. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6288566/>

22. Lopez AD, Mathers CD, Ezzati M, Jamison DT, Murray CJL. Global and regional burden of disease and risk factors, 2001: systematic analysis of population health data. *Lancet Lond Engl*. 27. svibanj 2006.;367(9524):1747–57.
23. Magid-Bernstein J, Girard R, Polster S, Srinath A, Romanos S, Awad IA, i ostali. Cerebral Hemorrhage: Pathophysiology, Treatment, and Future Directions. *Circ Res*. 15. travanj 2022.;130(8):1204–29.
24. Iadecola C, Gorelick PB. Hypertension, angiotensin, and stroke: beyond blood pressure. *Stroke*. veljača 2004.;35(2):348–50.
25. Owolabi MO, Ugoya S, Platz T. Racial disparity in stroke risk factors: the Berlin-Ibadan experience; a retrospective study. *Acta Neurol Scand*. veljača 2009.;119(2):81–7.
26. Donkor ES. Stroke in the 21st Century: A Snapshot of the Burden, Epidemiology, and Quality of Life. *Stroke Res Treat*. 27. studeni 2018.;2018:3238165.
27. Stroke Risk Factors, Genetics, and Prevention - PMC [Internet]. [citirano 13. srpanj 2024.]. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5321635/>
28. Fekadu G, Chelkeba L, Kebede A. Risk factors, clinical presentations and predictors of stroke among adult patients admitted to stroke unit of Jimma university medical center, south west Ethiopia: prospective observational study. *BMC Neurol*. 07. kolovoz 2019.;19(1):187.
29. Ischemic Stroke: Practice Essentials, Background, Anatomy [Internet]. [citirano 14. srpanj 2024.]. Dostupno na: <https://emedicine.medscape.com/article/1916852-overview>
30. Kampić K, Bonifačić D. Važnost ljestvica za zbrinjavanje moždanog udara. *Med Flum Med Flum*. 01. prosinac 2018.;54(4):366–72.
31. An SJ, Kim TJ, Yoon BW. Epidemiology, Risk Factors, and Clinical Features of Intracerebral Hemorrhage: An Update. *J Stroke*. siječanj 2017.;19(1):3–10.
32. Coelho LGBSA, Costa JMD, Silva EIPA. Non-aneurysmal spontaneous subarachnoid hemorrhage: perimesencephalic versus non-perimesencephalic. *Rev Bras Ter Intensiva*. lipanj 2016.;28(2):141–6.

33. Bezak B, Kovačić S, Vuletić V, Miletić D, Tkalčić L, Knežević S, i ostali. Mehanička trombektomija – nova metoda liječenja akutnog ishemijskog moždanog udara. *Med Flum Med Flum*. 01. prosinac 2021.;57(4):328–40.
34. Parthasarathy R, Gupta V. Mechanical Thrombectomy: Answering Unanswered. *Ann Indian Acad Neurol*. 2020.;23(1):13–9.
35. Hoh BL, Ko NU, Amin-Hanjani S, Chou SHY, Cruz-Flores S, Dangayach NS, i ostali. 2023 Guideline for the Management of Patients With Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: A Guideline From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. srpanj 2023.;54(7):e314–70.
36. 2022 Guideline for the Management of Patients With Spontaneous Intracerebral Hemorrhage: A Guideline From the American Heart Association/American Stroke Association | *Stroke* [Internet]. [citirano 14. srpanj 2024.]. Dostupno na: <https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/STR.0000000000000407>
37. EXECUTIVE SUMMARY | The Burden of Stroke in Europe Report [Internet]. 2017 [citirano 16. lipanj 2024.]. Dostupno na: <https://strokeeurope.eu/executive-summary/>
38. Tadi P, Lui F. Acute Stroke. U: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 [citirano 14. srpanj 2024.]. Dostupno na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535369/>
39. Kadojić D, Demarin V, Dikanović M, Lušić I, Tuškan-Mohar L, Trkanjec Z, i ostali. Incidence of Stroke and Transient Ischemic Attack in Croatia: A Population Based Study. *Coll Antropol*. 20. studeni 2015.;39(3):723–7.
40. Feigin VL, Brainin M, Norrving B, Martins S, Sacco RL, Hacke W, i ostali. World Stroke Organization (WSO): Global Stroke Fact Sheet 2022. *Int J Stroke Off J Int Stroke Soc*. siječanj 2022.;17(1):18–29.
41. Pu L, Wang L, Zhang R, Zhao T, Jiang Y, Han L. Projected Global Trends in Ischemic Stroke Incidence, Deaths and Disability-Adjusted Life Years From 2020 to 2030. *Stroke*. svibanj 2023.;54(5):1330–9.

42. GBD 2016 Lifetime Risk of Stroke Collaborators, Feigin VL, Nguyen G, Cercy K, Johnson CO, Alam T, i ostali. Global, Regional, and Country-Specific Lifetime Risks of Stroke, 1990 and 2016. *N Engl J Med.* 20. prosinac 2018.;379(25):2429–37.
43. The-Burden-Of-Stroke-In-Europe-Report-Main-Document\_ENG\_All-references.pdf [Internet]. [citirano 16. lipanj 2024.]. Dostupno na: [https://www.safestroke.eu/wp-content/uploads/2020/06/The-Burden-Of-Stroke-In-Europe-Report-Main-Document\\_ENG\\_All-references.pdf](https://www.safestroke.eu/wp-content/uploads/2020/06/The-Burden-Of-Stroke-In-Europe-Report-Main-Document_ENG_All-references.pdf)
44. The Economic Impact of Stroke [Internet]. SAFE. [citirano 14. srpanj 2024.]. Dostupno na: <https://www.safestroke.eu/economic-impact-of-stroke/>
45. Opći podaci [Internet]. [citirano 15. lipanj 2024.]. Dostupno na: <https://www.kazup.hr/index.php/zupanija/opci-podaci>
46. Povijest/Sadašnjost bolnice [Internet]. Bolnica Ogulin. [citirano 14. srpanj 2024.]. Dostupno na: <https://bolnica-ogulin.hr/wp/povijest-sadasnjost/>
47. Hrvatski dan moždanog udara – 21.6.2021. [Internet]. [citirano 14. srpanj 2024.]. Dostupno na: <https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-prevencija-nezaraznih-bolesti/hrvatski-dan-mozdanog-udara-21-6-2021/>
48. Barker-Collo S, Bennett DA, Krishnamurthi RV, Parmar P, Feigin VL, Naghavi M, i ostali. Sex Differences in Stroke Incidence, Prevalence, Mortality and Disability-Adjusted Life Years: Results from the Global Burden of Disease Study 2013. *Neuroepidemiology.* 28. listopad 2015.;45(3):203–14.
49. The Importance of Considering Sex Differences in Translational Stroke Research | Translational Stroke Research [Internet]. [citirano 14. srpanj 2024.]. Dostupno na: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12975-016-0450-1>
50. Keller K, Geyer M, Münzel T, Ostad MA. Gender-differences in prevalence and outcome of ischemic stroke and promoting factors of atrial thrombi. *Artery Res.* lipanj 2018.;22(1):68–78.
51. Heart Disease and Stroke Statistics-2023 Update: A Report From the American Heart Association - PubMed [Internet]. [citirano 14. srpanj 2024.]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36695182/>

52. Ikäheimo TM. Cardiovascular diseases, cold exposure and exercise. *Temp Multidiscip Biomed J.* 01. veljača 2018.;5(2):123–46.
53. Widlansky ME, Vita JA, Keyes MJ, Larson MG, Hamburg NM, Levy D, i ostali. Relation of Season and Temperature to Endothelium-Dependent Flow-Mediated Vasodilation in Subjects Without Clinical Evidence of Cardiovascular Disease (From The Framingham Heart Study). *Am J Cardiol.* 01. kolovoz 2007.;100(3):518–23.

## **PRILOZI**

### **Tablice**

Tablica 1. Framinghamski profil rizika od moždanog udara: 10-godišnja vjerojatnost moždanog udara za muškarce i žene u dobi od 70 godina sa sistoličkim krvnim tlakom od 160 mm Hg

Tablica 2. Specifični simptomi IMU prema mjestu njegova nastanka

Tablica 3. Dijagnostički slikovni protokol kod bolesnika koji se prezentiraju simptomima akutnog IMU

Tablica 4. Prikaz broja pacijenata s dijagnozom moždanog udara prema mjesecu u godini

### **Slike**

Slika 1. Središnji živčani sustav

Slika 2. Moždana cirkulacija

Slika 3. Komponente NIHSS ljestvice

Slika 4. ADAPT tehnika mehaničke trombektomije

Slika 5. SOLUMBRA tehnika mehaničke trombektomije

Slika 6. Zastupljenost pacijenata s dijagnozom moždanog udara prema spolu

Slika 7. Prikaz broja pacijenata prema uspostavljenoj dijagnozi

Slika 8. Zastupljenost dijagnoze moždanog udara kod pacijenata iz uzorka prema njihovoj dobi

Slika 9. Desetogodišnji trend promjene broja pacijenata s dijagnozom moždanog udara tijekom mjeseci u godini



## Odobrenje etičkog povjerenstva

Temeljem članka 38. Statuta Opće bolnice i bolnice branitelja domovinskog rata Ogulin, Etičko povjerenstvo ustanove, na sjednici zaključenoj dana 17. 05. 2024., donijelo je slijedeću

### ODLUKU

Izv. prof.dr.sc. Bojanu Miletiću dr. med. odobrava se provođenje istraživanja pod nazivom „Moždani udar u ruralnom okruženju – epidemiološke odrednice“ uz uvjet da se ne objavljuju osobni podaci pacijenata.

OPĆA BOLNICA I BOLNICA BRANITELJA  
DOMOVINSKOG RATA OGULIN  
Ogulin, Bolnička 38  
Broj: 01-2/19-1  
Ogulin, 17. 05. 2024.



## ŽIVOTOPIS

Zovem se Ana Cuculić ( rođena Baljak). Rođena sam u Zadru 28.10.1979,, gdje sam i završila osnovnu školu. Nakon uspješno završene osnovne škole upisujem srednju Medicinsku školu u Rijeci , smjer medicinska sestra- tehničar koju završavam 1999.godine. Od 2000. godine radim u struci u državnom i privatnom sektoru grada Zadra i Rijeke. Prijediplomski studij sestrištva na Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci upisujem 2018. godine te isti završavam 2021.godine kako upisujem i diplomski studiji pri istom fakultetu smjer: Promicanje i zaštita mentalnog zdravlja.