

# UTJECAJ GODIŠNJIH DOBA NA UČESTALOST MOŽDANOG UDARA U KARLOVAČKOJ ŽUPANIJU

---

**Ulaković, Marijo**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2023**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:824337>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-03**

*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

Marijo Ulaković

UTJECAJ GODIŠNJIH DOBA NA UČESTALOST  
MOŽDANOG UDARA U KARLOVAČKOJ ŽUPANIJI:  
rad s istraživanjem

Rijeka, 2023.

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

Marijo Ulaković

THE INFLUENCE OF SEASONS ON THE FREQUENCY OF  
STROKE IN KARLOVAC COUNTY: research

Master thesis

Rijeka, 2023.

## ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorici doc.dr.sc. Gordana Pelčić, dr. med. i komentorici doc.dr.sc. Branislava Popović, dr. med. na izrazitoj susretljivosti, razumijevanju, podršci i savjetima tijekom pisanja diplomskog rada.

Najveću zahvalnost dugujem mojoj dragoj obitelji na njihovoj podršci i beskrajnoj strpljivosti za vrijeme trajanja moga studiranja.

Mentor rada: doc.dr.sc. Gordana Pelčić, dr. med.

Rad ima 45 stranice, 5 slika, 7 tablica i 55 literarnih navoda.

Diplomski rad obranjen je dana \_\_\_\_\_ na Fakultetu zdravstvenih studija  
Sveučilišta u Rijeci, pred povjerenstvom u sastavu:

---

---

---

## Izvešće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

## Opći podatci o studentu:

|                        |  |
|------------------------|--|
| Sastavnica             | FZSRI  |
| Studij                 | DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ<br>SESTRINSTVO – PROMOCIJA I ZAŠTITA MENTALNOG ZDRAVLJA |
| Vrsta studentskog rada | Diplomski rad  |
| Ime i prezime studenta | Marijo Ulaković  |
| JMBAG                  |  |

## Podatci o radu studenta:

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Naslov rada                   | UTJECAJ GODIŠNJIH DOBA NA UČESTALOST<br>MOŽDANOG UDARA U KARLOVAČKOJ ŽUPANJI |
| Ime i prezime mentora         | Gordana Pelčić   |
| Datum zadavanja rada          | 10.10.2022.  |
| Datum predaje rada            | 25.5.2023.   |
| Identifikacijski br. podneska | 2106652362   |
| Datum provjere rada           | 01.6.2023.   |
| Ime datoteke                  | UTJECAJ GODIŠNJIH DOBA NA UČESTALOST<br>MOŽDANOG UDARA U KARLOVAČKOJ ŽUPANJI |
| Veličina datoteke             | 638.48K  |
| Broj znakova                  | 53750  |
| Broj riječi                   | 9047   |
| Broj stranica                 | 49   |

## Podudarnost studentskog rada:

|                    |     |
|--------------------|-----|
| PODUDARNOST        |     |
| Ukupno             | 13% |
| Izvori s interneta |     |
| Publikacije        |     |
| Studentski radovi  |     |

## Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| Mišljenje mentora                                |                                   |
| Datum izdavanja mišljenja                        |                                   |
| Rad zadovoljava uvjete izvornosti                | Rad zadovoljava uvjete izvornosti |
| Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti             |                                   |
| Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno) |                                   |

Datum

01.6.2023.

Potpis mentora



## Sadržaj

|   |           |
|---|-----------|
| 1. UVOD.....  | 1         |
| 1.1. Moždani udar .....                                 | 2         |
| 1.1.1. Anatomija cerebrovaskularnog sustava .....       | 2         |
| 1.1.2. Patofiziologija cerebrovaskularnog infarkta..... | 4         |
| 1.1.3. Etiologija i faktori rizika.....                 | 5         |
| 1.1.4. Simptomi i postavljanje dijagnoze.....           | 8         |
| 1.1.5. Liječenje i ishod bolesti .....                  | 10        |
| 1.2. Meteoropatija .....                                | 11        |
| 1.2.1. Meteoropatija .....                              | 12        |
| 2. CILJEVI I HIPOTEZE .....                             | 16        |
| <u>3. ISPITANICI (MATERIJALI) I METODE.....</u>         | <u>17</u> |
| 3.1. Ispitanici.....                                    | 17        |
| 3.2. Postupak i instrumentarij .....                    | 17        |
| 3.3. Statistička obrada podataka.....                   | 17        |
| 3.4. Etički aspekti istraživanja .....                  | 18        |
| 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA .....                         | 19        |
| 4.1. Specifični ciljevi istraživanja.....               | 21        |
| 5. RASPRAVA .....                                       | 25        |
| 6. ZAKLJUČAK.....                                       | 28        |
| 7. LITERATURA .....                                     | 29        |
| 8. PRILOZI .....  | 35        |
| Tablice.....  | 35        |
| Slike .....   | 35        |

9. ŽIVOTOPIS..... 36



## SAŽETAK

**Uvod:** Moždani udar nastaje zbog naglog poremećaja protoka krvi u mozgu, što dovodi do nedovoljne opskrbe određenih dijelova mozga kisikom. Incidencija moždanog udara veća je 1,45 puta u kontinentalnom negoli u priobalnom dijelu Hrvatske, što upućuje na važan utjecaj načina života i okolišnih čimbenika na pojavnost moždanog udara. U velikom broju studija koje su provedene u različitim državama diljem svijeta navodi se također i sezonski promjenjiva incidencija moždanog udara.

**Cilj:** Glavni cilj ovog istraživanja je ispitati incidenciju moždanog udara u Karlovačkoj županiji s obzirom na godišnja doba.

**Metode:** Retrospektivna analiza podataka iz e-hitna baze podataka za razdoblje od 1.1.2017. do 31.12.2022.

**Rezultati:** 86% ispitanika je imalo ishemični, a 14% ispitanika je imalo hemoragični moždani udar. U razdoblju od 1.1.2017. do 31.12.2022. nije pronađena statistički značajna razlika u incidenciji moždanog udara prema godišnjim dobima. Najveći broj moždanih udara dijagnosticiran je u ljeto 2017. i 2021. godine dok je najmanji broj moždanih udara bio u zimi 2017. i u proljeće 2020. godine. Nije pronađena statistički značajna razlika u raspodjeli ishemičnog i hemoragijskog moždanog udara tijekom godišnjih doba te nije dokazana statistički značajna razlika u pojavi moždanog udara tijekom godišnjih doba u odnosu na spol i dob ispitanika

**Zaključak:** Provedba ovog istraživanja u budućnosti može pomoći u usmjeravanje javnozdravstvenih intervencija na smanjenje broja cerebrovaskularnih bolesti i njihovih posljedica. Uloga zdravstvenih djelatnika, uključujući i medicinskih sestara, nije samo liječenje i pružanje zdravstvene njege, već i konstantan rad na prevenciji i edukaciji populacije.

**Ključne riječi:** Ključne riječi: godišnja doba, karlovačka županija, moždani udar

## SUMMARY

**Introduction:** A stroke is caused by a sudden disruption of blood flow in the brain, which leads to an insufficient supply of certain parts of the brain with oxygen. The incidence of stroke is 1.45 times higher in the continental than in the coastal part of Croatia, which points to the important influence of lifestyle and environmental factors on the incidence of stroke. In many studies conducted in different countries around the world, a seasonally changing incidence of stroke is also reported.

**Objective:** The main objective of this research is to examine the incidence of stroke in Karlovac County regarding the seasons.

**Methods:** Retrospective analysis of data from the e-hit database for the period from January 1, 2017. until 31.12.2022.

**Results:** 86% of the subjects had an ischemic stroke, and 14% of the subjects had a hemorrhagic stroke. In the period from 1.1.2017. until 31.12.2022. no statistically significant difference was found in the incidence of stroke according to the seasons. The highest number of strokes was diagnosed in the summer of 2017 and 2021, while the lowest number of strokes was in the winter of 2017 and spring of 2020. No statistically significant difference was found in the distribution of ischemic and hemorrhagic strokes during the seasons, and no statistically significant differences in the occurrence of strokes during the seasons in relation to the sex and age of the subjects were proven.

**Conclusion:** The implementation of this research in the future can help guide public health interventions to reduce the number of cerebrovascular diseases and their consequences. The role of health workers, including nurses, is not only treatment and provision of health care, but also constant work on prevention and education of the population.

**Key words:** Key words: karlovac county, seasons, stroke,

## 1. UVOD

Moždani udar nastaje zbog naglog poremećaja protoka krvi u mozgu, što dovodi do nedovoljne opskrbe određenih dijelova mozga kisikom. U zahvaćenom dijelu mozga nastaju ishemična oštećenja i odumiranje živčanih stanica što rezultira oštećenjem tjelesnih funkcija. Moždani udar je vodeći uzrok invaliditeta u svijetu i klasificiran je kao bolest visoke smrtnosti (1). Čimbenici rizika za moždani udar uključuju visoki krvni tlak, pušenje, pretilost, visok kolesterol, šećernu bolest i atrijsku fibrilaciju (2).

Hayashi i sur. navode temperaturu okoline i relativnu vlažnost kao okolišne faktore koji utječu na promjene u krvnom tlaku koji je ujedno i jedan od vodećih rizičnih faktora za nastanak moždanog udara (3). Također su uočene i sezonske fluktuacije krvnog tlaka (4). U velikom broju studija koje su provedene u različitim državama diljem svijeta, uključujući one u Europi, Aziji, Australiji i Sjevernoj Americi navodi se također i sezonski promjenjiva incidencija moždanog udara međutim rezultati provedenih studija nisu ujednačeni (4–8).

Neke studije su pokazale da su stope incidencije moždanog udara veće tijekom zime nego tijekom drugih godišnjih doba (7,9,10). Dok su pak druga istraživanja otkrila da je značajno veća sezonska incidencija moždanog udara uočena tijekom proljeća i jeseni (5,8).

Hakan i sur. i Nyquist i sur. navode da je pojava hemoragičnog moždanog udara povećana tijekom zimskih mjeseci (11,12). Mostofsky i sur. zaključili su da niža temperatura i viša razina relativne vlažnosti povećavaju rizik od pojave ishemijskog moždanog udara, neovisno o godišnjem dobu (13).

Ovi neujednačeni rezultati mogu biti posljedica razlika u geografskim i klimatskim uvjetima u područjima u kojima su se provodila navedena istraživanja. U Hrvatskoj je moždani udar prvi uzrok invalidnosti i drugi uzrok smrtnosti. Procjenjuje se da godišnje moždani udar pogađa više od 15.000 Hrvata te da se čak 80.000 osoba bori s njegovim posljedicama (14). Incidencija moždanog udara veća je 1,45 puta, u kontinentalnom negoli u priobalnom dijelu RH, što upućuje na važan utjecaj načina života i okolišnih čimbenika na pojavnost moždanog udara (15).

Karlovačka županija nalazi se u središnjoj Hrvatskoj i pokriva površinu od 3.622 km<sup>2</sup>, broji ukupno 128.899 stanovnika i nalazi se u području kontinentalne klime. U Karlovačkoj županiji svake godine od moždanog udara umre prosječno 328 stanovnika (16).

## **1.1. Moždani udar**

Moždani udar je neurološka bolest koja nastaje zbog vaskularnog deficita. Definicija moždanog udara, prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (SZO) iz 1970-ih, je "klinički sindrom koji se sastoji od brzog razvoja kliničkih znakova žarišnog (ili globalnog u slučaju kome) poremećaja cerebralne funkcije, a koji traje više od 24 sata ili dovodi do smrti bez vidljivog uzroka osim vaskularnog podrijetla." (17,18). 2013 godine American Stroke Association (AHA/ASA) predložila je složeniju definiciju moždanog udara, s kriterijima za ishemijski i hemoragijski, kao i tihi infarkt (stanična smrt bez simptoma u obliku neuroloških deficita). Ova šira definicija također uključuje cijeli središnji živčani sustav, tj. mozak i leđnu moždinu (19).

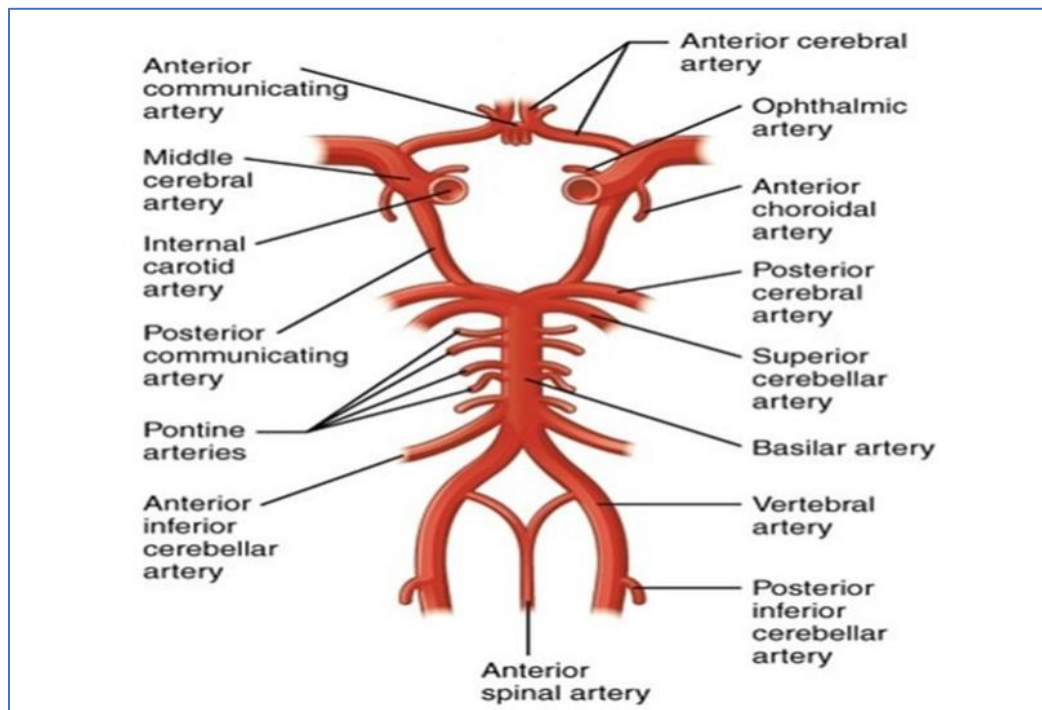
Općenito se dijeli u dvije vrste: ishemijski ili hemoragijski (od grčkog *iskhaimos* = "zastoj krvotoka" i *haimorrhagía* = "jako krvarenje"). Ishemijski moždani udar čini većinu slučajeva i na njega otpada oko 85% svih udara. Preostalih 15% uzrokovano je ili krvarenjem u moždanom tkivu (intracerebralno krvarenje – ICH) ili u moždanim ovojnicama (subarahnoidno krvarenje – SAH) (18,20).

Globalno, neurološki poremećaji izazivaju 276 milijuna ili 11,6% ukupnih invalidnosti i 9,0 milijuna ili približno 16,5% ukupnih smrti od bolesti na godišnjoj razini. Moždani udar je najveći pojedinačni doprinositelj unutar ove skupine s udjelom od oko 50%. Nadalje troškovi zdravstvene skrbi, kao i cijena socijalne skrbi te gubitak produktivnosti radi privremenog ili trajnog invaliditeta se procjenjuje na ukupno 60 milijardi eura u EU-u godišnje na temelju podataka za 2017 godinu (20).

### *1.1.1. Anatomija cerebrovaskularnog sustava*

Na mozak otpada 2-3% ukupne tjelesne mase, ali zahtijeva 10-20% minutnog volumena srca kako bi mu se dostavilo približno 20% ukupnog kisika i glukoze unutar samog ljudskog organizma (21,22). To znači da je protok kroz mozak kod odrasle osobe cc 600 ml/min ili 50ml/100g/ u min

uz optimalni tlak cerebralne perfuzije od 50 mmHg (22). Opskrba krvlju se provodi ograncima unutarnje karotidne arterije (*lat. a. carotis interna*) i vertebralne arterije (*lat. a. vertebralis*), tvoreći vaskularnu anastomozu poznata kao Willisov krug u bazi mozga (slika 1).



Slika 1 Prikaz Willisovog kruga. Izvor: <https://radiopaedia.org/articles/circle-of-willis>

Cerebralne arterije su smještene u subarahnoidalnom prostoru, a šupljina koja sadrži cerebrospinalnu tekućinu je smještena između meke moždane ovojnice i arahnoidne. Ogranci karotidnih arterija formiraju prednju cirkulaciju mozga, opskrbljujući veći dio velikog mozga (osim okcipitalnog režanja) kao i talamus, hipotalamus, epifizu i limbički sustav. Za cirkulaciju stražnjeg dijela mozga zadužene su vertebralne arterije koje opskrbljuju moždano deblo, mali mozak i okcipitalni režanj. Kada se gleda u postocima na cirkulaciju karotidnih arterija, u grubo, otpada 80% cerebralnog protoka krvi, dok preostali stiže stražnjim putem preko vertebralnih arterija (23).

Kako arterije nastavljaju distalno, granajući se i sužavajući, dolazi do promjena sastava stijenke kao i okolnog moždanog tkiva. Struktura stijenke karotidne arterije slijedi histološku strukturu drugih arterija, s unutarnjim pojedinačnim slojem endotelne stanice okruženih unutarnjom

elastičnom laminom, nakon koje slijedi vanjski sloj glatkih mišićnih stanica i krajnji vanjski sloj koji se sastoji od adventicije i njezine inervacije. Počevši od razine Willisova kruga, daljnjim grananjem, krvne žile se pružaju u subarahnoidalni prostor, gubeći dio glatkih mišićnih stanica i adventicije, a inerviraju ih perivaskularni pleksusi. Daljnjim grananjem zadržava se ovakva struktura žila sve dok arterije ne prijeđu u arteriole i uđu u perivaskularni ili Virchow-Robinov prostor, gdje se okružuju glija stanicama. Kako krvne žile počinju ulaziti u parenhim one se potpuno obavijaju glija stanicama (astrocitima) i dolazi do potpunog gubitka perivaskularnog prostora. Konačno, završnim grananjem i uspostavom kapilarne mreže, krvne žile gube komponentu stijenke glatkih mišićnih stanica, a stijenka im se sastoji potpuno od jednog sloja moždanih endotelnih stanica (24). Te su stanice međusobno povezane uskim spojevima, onemogućujući slobodan prolaz crvenih krvnih stanica i otopljenih tvari između krvi i moždanog parenhima, tvoreći krvno-moždanu barijeru. Moždane kapilare su stalno dobro prokrvljene, sprocijenjenim omjerom stanica od 1:1 što omogućuje svakom neuronu da ima svoju vlastitu kapilaru (25).

### *1.1.2. Patofiziologija cerebrovaskularnog infarkta*

Adekvatni srednji ukupni cerebralni protok krvi (CBF ~600 ml/min) je glavni faktor kako bi se zadovoljili visoki metabolički zahtjevi mozga, organa koji gotovo isključivo ovisi o glukozi. Ona mu se mora dostaviti u dovoljnim količinama jer mozak nema rezerve energije. Uz to, ljudski mozak troši otprilike 20% dostupnog kisika u normalnim uvjetima (26). Dostava kisika u cerebralno tkivo je omogućena cerebralnim perfuzijskim tlakom (CPP), koji se iskazuje kao razlika između srednje vrijednosti arterijskog tlaka (MAP; 60-80 mm Hg) i intrakranijalnog tlaka (ICP; 5-10 mm Hg):  $CPP = MAP - ICP$  (20). Raspon ICP-a održava se konstantnom regulacijom intrakranijalnog volumena čiju količinu određuju moždano tkivo, likvor i ukupna cirkulirajuća krv unutar CNS-a. Kada se javi poremećaj ovog sustava radi ishemijske okluzije ili hemoragije dolazi do nedostatka kisika i glukoze uslijed čega se javlja oštećenje moždanog tkiva (26).

Ishemijsku okluziju u mozgu stvaraju trombolitička i embolična stanja u krvožilnom sustavu CNS-a. Kod tromboze, na protok krvi utječe sužavanje krvnih žila zbog ateroskleroze. Nakupljanje plaka će imati efekt postupnog sužavanja lumena krvne žile i stvoriti ugruška koji će smanjiti perfuziju ili ju kompletno onemogućiti kroz dio mozga do te mjere da će to uzrokovati trombotski

ishemijski moždani udar. Kod embolije dolazi isto do pojave smanjenja protok krvi u određeno područje mozga, ali zbog prisutnosti embolusa. Oni će postupno uzrokovati sve veći stres na možda tkivo uslijed čega dolazi do preranog odumiranja moždanih stanica. Nakon početka nekrotskih promjena dolazi do poremećaja plazmatske membrane, otoka organela i istjecanjem staničnog sadržaja u izvanstanični prostor te gubitkom funkcije neurona. Ostali ključni događaji koji pridonose patologiji moždanog udara su:

- upala,
- gubitak homeostaze i pojava acidoze,
- povećane unutar stanične razine kalcija,
- toksičnost posredovana slobodnim radikalima,
- citotoksičnost posredovana citokinima,
- aktivacija komplementa,
- oštećenje krvno-moždane barijere,
- aktivacija glija stanica,
- oksidativni stres i infiltracija leukocita (26).

Kod hemoragijskog moždanog udara stres u moždanom tkivu uzrokuje pucanje krvnih žila uslijed čega dolazi do istjecanja krvi i nastanka lokaliziranog ili generaliziranog edema. Po mjestu nastanka otoka, hemoragijski cerebrovaskularni inzult, se dijeli na intracerebralno (ICH) i subarahnoidalno (SAH) krvarenje (krvarenje u prostoru između arahnoidne i meke moždane ovojnice). Kod ICH dolazi do oštećenja krvne žile koje uzrokuje nenormalno nakupljanje krvi unutar samog mozga. Glavni razlozi za nastanak su hipertenzija, oštećenje stijenke krvne žile, prekomjerna uporaba antikoagulansa i trombolitičkih lijekova. Kod subarahnoidalnog krvarenja krv se nakuplja u subarahnoidnom prostoru mozga zbog ozljede glave ili cerebralne aneurizme (Slika 3) (27,28).

### *1.1.3. Etiologija i faktori rizika*

Nebitno o kojoj se vrsti moždanog udara radi, uzroci koji prethode patofiziološkom poremećaju kao i faktori rizika su isti ili se međusobno preklapaju. Glavna razlika je u tome koji će se

mehanizam (ishemijski ili hemoragijski ) primarno pojaviti. Uz to ishemijski moždani udar, ako se pravovremeno i adekvatno ne zbrine, može prijeći u hemoragijski. Glavni uzroci cerebrovaskularnog inzulta su (29):

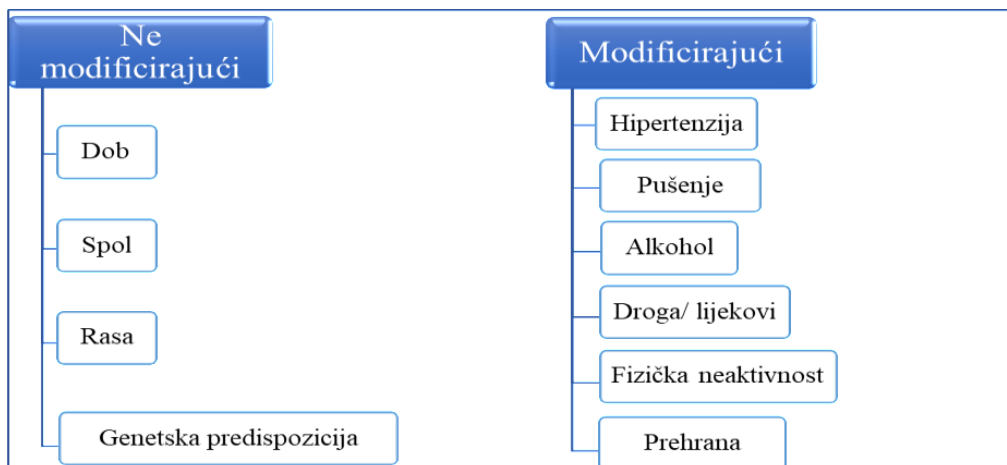
- 1) **Arteriotromboza** - izaziva ishemijski moždani udar putem arterio-arterijske embolizacije ili stenozе koja dovodi do parcijalne ili potpune okluzije lumena krvne žile. Endotelna disfunkcija i taloženje lipida s naknadnom upalom i infiltracijom imunoloških stanica dovodi do postupnog suženja zahvaćene arterije u obliku aterosklerotskog plaka. Fibrozni dio koji ga pokriva se postupno stanji, povećavajući rizik od puknuća i odvajanja. Ako se ovako nastali plak odvoji, dolazi do njegove migracije distalno uzrokujući anemboličnu okluziju krvne žile, dok se na mjestu rupturе pokreće kaskadni mehanizam nastanka krvnog ugruška s neposrednom progresijom od stenozе do tromboze (29).
- 2) **Bolest malih krvnih žila** - uzrokuje moždani udar kroz okluziju perforirane arterije ili kroz zadebljanje matične žile zbog ateroskleroze ili kroz taloženje veziva na mjestu perforacije arterije. Specifični izraz za ishemijski moždani udar uzrokovan bolešću malih krvnih žila je lakunarni infarkt, nazvan po post mortalnom nalazu malih rupica (*franc. lacune – rupa*) u mozgu pacijenata (30).
- 3) **Srčana patologija** - obično se pripisuje fibrilaciji atriya koja uzrokuje stvaranje tromba zbog stagnacije krvi (obično u lijevom atriju). Tromb se može stvoriti u atriju u odsutnosti fibrilacije u slučajevima disfunkcije lijevog atrijskog apendiksa. Nadalje infektivni endokarditis može uzrokovati moždani udar kroz septičnu emboliju, što predstavlja izazov za liječnike jer ova etiologija nosi visok rizik od hemoragične transformacije nakon trombolize (31). Stvaranje tromba također se može pojaviti u hipokinetičkim regijama srca nakon infarkta miokarda. U slučajevima otvorenog foramena ovale, embolusi mogu putovati iz venskog sustava, preko defekta stijenke atriya i uzrokovati embolijski infarkt (32).
- 4) **Disekcija karotidnih ili vertebralnih arterija** - rijedak je uzrok moždanog udara u starijoj općoj populaciji, ali glavni mehanizam nastanka bolesti kod osoba mlađih od 50 godina. Većina slučajeva je sporadična, s traumom koja čini ~4% disekcije karotidne arterije. Visoka razine homocisteina u krvi kao i poremećaji vezivnog tkiva (npr. Ehlers Danlosov



sindrom ili fibromuskularna displazija) mogu povećati predispoziciju za disekciju cervikalnih arterija (33,34).

- 5) **Cerebralna aneurizma** - je proširenje u području stijenke moždane arterije koje se ispuni krvlju. Ovakva tvorba je je podložna pucanju, a što je veća to su i veće šanse za rupturiranje i nastanak hemoragijskog moždanog udara. Najčešće se javlja u arterijama baze mozga (35)
- 6) **Ostali uzroci** – uz 5 glavnih uzroka postoji i veći broj drugih pridonositelja pojavi cerebrovaskularnog infarkta kao što su deformacije krvnih žila (anastomoze), tumori mozga, bolesti jetre (dolazi do poremećaja procesa koagulacije uz moguća krvarenja), anemija srpastih stanica, reumatoidne bolesti i dr. (36)

Faktori rizika za nastanak moždanog udara se dijele na modificirajuće i ne modificirajuće (Slika 2).



Slika 2 Faktori rizika za moždani udar Izvor: preuzeto iz (37) i prilagođeno

Modificirajući faktori su oni na koje čovjek sam može utjecati, dok ne modificirajući faktori su van ljudske kontrole. Uz to svaki faktor sam po sebi donosi određeni rizik (u obliku postotka za nastanak bolesti), ali kako njihov broj, kod iste osobe, raste dolazi do značajnog skoka u mogućnosti za nastanak moždanog udara (37).

#### 1.1.4. Simptomi i postavljanje dijagnoze

Simptomi moždanog udara kao i klinička slika, odnosno njezina težina variraju od pacijenta do pacijenta, a ovise o području koje je zahvaćeno ishemijskim promjenama. Tu se govori o veličini oštećenog područja kao i o ulazi zahvaćenog dijela mozga. Maksimalan stupanj deficita nastaje odmah, pri čemu svi dijelovi tijela s centrima u zahvaćenom dijelu mozga istodobno gube funkciju. Poremećaji cirkulacije uzrokuju negativne fenomene poput slabosti ili gubitka osjeta i vida, dok žarišni epileptični napadaji uzrokuju pozitivne fenomene poput toničko-kloničnih grčeva i vidnih halucinacija (37).

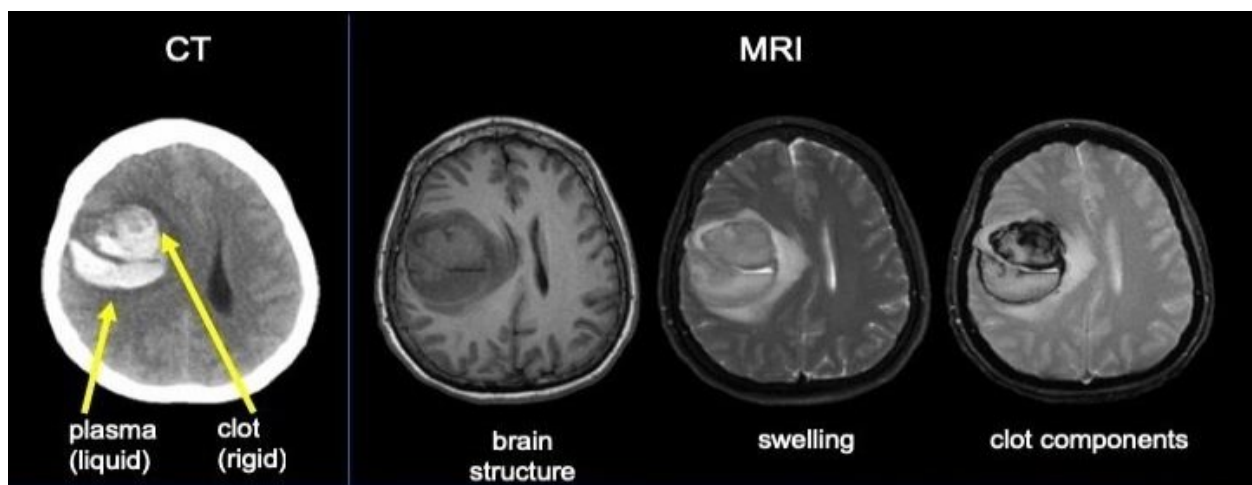
Kratice F.A.S.T. ( eng. Face – lice, Arms- ruke, Speech – govor i Time – vrijeme) je jednostavni i brzi način prepoznavanja glavnih simptoma koji ukazuju na mogućnost pojave cerebrovaskularnog infarkta. Glavni simptomi i objašnjenje kratice su prikazani u tablici 1.

Tablica 1 Prikaz: F.A.S.T. protokol za brzu identifikaciju moždanog udara

|          |                |  |
|----------|----------------|--|
| <b>F</b> | FACE – LICE    | Javlja se slabost ili dolazi do gubitka mimikrije lica u smislu pada usnog kuta ili očne vjeđe, a ako se osobu zamoli da se nasmije ona to ne može izraziti.   |
| <b>A</b> | ARMS - RUKE    | Gubitak osjeta i funkcije ruke ili noge koji se u pravilu zahvaća lijevu ili desnu stranu tijela; kad se osobi kaže da paralelno pomakne obje ruke ili noge dolazi do vidnog zaostatka jedne strane. |
| <b>S</b> | SPEECH – GOVOR | Osoba ne može jasno izraziti svoje mišljenje ili nerazumljivo daje odgovor na postavljeno pitanje.   |
| <b>T</b> | TIME - VRIJEME | Vrijeme nije simptom, ali je najvažniji faktor u smislu da se što bržom reakcijom može pacijentu pružiti medicinska pomoć kako bi se u što većoj mjeri suzbile/izliječile negativne posljedice.      |

Ostali simptomi koji mogu biti prisutni su i naglo zamućenje vida na jedno ili oba oka, naglo stanje zbunjenosti i dezorijentacija, gubitak ravnoteže i s time povezan pad uz moguće povezane povrede, nagla glavobolja i dr (37).

Dijagnoza cerebrovaskularnog infarkta se postavlja na temelju kliničke obrade pacijenta u koju ulazi pregled od strane neurologa. Sumnja na moždani udar se postavlja ukoliko postoji neurološki deficit koji odgovara oštećenjem moždanog parenhima u odgovarajućem opskrbnom području velikih krvnih žila mozga. Sama potvrda dijagnoze se uspostavlja radiološkom dijagnostikom (CT i MR mozga) (Slika 3) (38).



Slika 3 Usporedni prikaz hemoragijskog CVI-a na CT-u naspram MR-a

Izvor: <https://news.wisc.edu/mr-guidance-next-frontier-in-hemorrhagic-stroke/>

Magnetna rezonanca (MR) za skeniranje koristi snažno magnetsko polje i radio valove za izradu detaljne slike organa. Obično se koristi kod ljudi sa složenim simptomima, kod kojih je opseg ili mjesto oštećenja nepoznato. Također se koristi kod ljudi koji su se oporavili od prolaznog ishemijskog napada (TIA). MR skeniranje prikazuje moždano tkivo s više detalja, omogućujući prepoznavanje manjih ili neobičnije lociranih područja zahvaćenih moždanim udarom. Kompjuterizirana tomografija (CT) je pretraga poput rendgenske snimke, ali koristi više slika za izradu detaljnije trodimenzionalne slike mozga kako bi liječnik mogao identificirati problematična područja. Ako se sumnja na moždani udar, CT obično može pokazati radi li se o ishemijskom moždanom udaru ili hemoragijskom. Općenito je brži od magnetske rezonance (MR-a) i bolji u smislu prikaza hematoma (38)

### *1.1.5. Liječenje i ishod bolesti*

Kod ishemijskog moždanog udara najbitnije je uspostaviti što bržu reperfuziju moždanog tkiva. Postoje dva glavna terapijska načina za postizanje toga: farmakološko liječenje kod kojeg se primjenjuje intravenozni lijek za hemolizu tromba (intravenozna tromboliza – IVT) u vidu alteplaze ili tenekteplaze te endovaskularno liječenje pomoću stent retriever trombektomije ili kontaktne aspiracije (EVT) za mehaničko uklanjanje tromba. Važan rizik IVT-a je simptomatsko intrakranijalno krvarenje, koje se javlja u 2-5% liječenih pacijenata (39).

Kod liječenja hemoragijskog moždanog udara primjenjuju se opće mjere liječenja koje su primarno fokusiranje na snižavanje povišenog krvnog tlaka, analgeziju, održavanje elektrolitskog balansa uvođenjem osmotski antiedematozne terapije. Razlika nastaje kad je potrebno primijeniti i kirurško liječenje. Kada se pojavio ICH-a tada se kao kirurška mjera dodatno može provesti i dekompresivna kraniektomija, a kod aneurizmatškog SAH-a radi se neurokirurški clipping (kraniotomija poslije koje se podvezuje mjesto nastanka aneurizme i na taj način sprečava daljnji prtok krvi) ili endovakularni coiling (kateterom se ulazi u perifernu arteriju i precizno se pozicionira navoj u mjesto nastanka aneurizme tako uzrokujući embolizaciju aneurizme (40).

Zajednička značajka liječenja moždanog udara je važnost pravovremene intervencije, sažeto u izreci “vrijeme je mozak” (39,40).

Ishod liječenja ovisi o izrazito velikom broju varijabli. Pravodoban poziv i trijaža koja pacijenta relativno brzo dovodi do zdravstvene ustanove gdje se započinje s adekvatnim liječenjem i dalje može značiti teški invaliditet ili čak smrtni ishod. Kada je ishod liječenja pozitivan treba što prije započeti s rehabilitacijom (40).

Ona zahtijeva multidisciplinarnan pristup, koristeći se znanjem o neuroplastičnosti mozga te mogućnostima facilitacije funkcija. Kroz rehabilitaciju je potrebno poticati adaptaciju na gubitak fizičke ili psihosocijalne funkcije te time pomoći bolesniku da poboljša kvalitetu života. U rehabilitaciji je ključno postavljanje dugoročnih i kratkoročnih ciljeva te provođenje terapijskih metoda. Važno je provoditi evaluaciju tijekom procesa rehabilitacije, jer se vrijeme izbjegava mogućnost pogreške u terapiji (40).

## 1.2. Meteoropatija

Međupovezanost klime i nagle ili sezonske promijene vremena na ljudsko zdravlje se prati od pamtivijeka. Još od vremena prehistorije ljudi su promatrali vremenske pojave i pokušali ih logično povezati sa svojim postupcima. Tako su najranija tumačenja vremenski nepogoda i promjena pripisivana negativnom ili pozitivnom odnosu ljudi prema bogovima koji bi ih tim promjenama nagradili ili kaznili. Od doba antičke grčke taj proces se počeo dodatno povezivati i s ljudskim zdravljem kao i pojavom bolesti u populaciji. Hipokrat, koji se smatra ocem medicine, govorio je o "siroccovom sindromu" i učio svoje studente da zapamte kako i godišnja doba imaju utjecaj na tegobe pacijenata (41).

Kako se Zemlja okreće oko svoje osi tako se izmjenjuju dva dnevna ciklusa - dan i noć koji ukupno traju 24 sata. Ona se također kreće oko Sunca u eliptičnoj (izduženoj kružnici) orbiti za koju je potrebno 365 i 1/4 dana. Međutim, tokom tih kretnji događa se i promjena nagiba u odnosu na orbitalnu/središnju ravninu. To je ono što uzrokuje godišnja doba i klimatsku podjelu zemlje na sjevernu i južnu hemisferu kao i pripadajuće klimatske zone (41).

Kada je zemljina os okrenuta/nagnuta prema Suncu, za tu je hemisferu ljeto. Kada je zemljina os okrenuta/nagnuta od Sunca, tada je na toj hemisferi zima. Same promijene nagiba između ljeta i zime proizvode jesen, a suprotne promijene nagiba između zime i ljeta proizvode proljeće. Postoje 4 dana u godini kada su te promijene najočitije. U dva navrata se prikazuju kao jesenska i proljetna ravnodnevnica (dan s jednakim brojem dnevnih i noćnih sati) te kao ljetni i zimski suncostaj (dva dana u godini kada imamo najveću razliku u odnosu broja dnevnih i noćnih sati). Budući da je nagib osi 23 1/2 stupnja, a zemlja ima geometrijski oblik sferoida postoje 3 dijela koji strogo ne podliježu ovom ciklusu. To su sjeverni i južni pol koji nikad nisu usmjeren izravno prema Suncu i ekvatora koji je uvijek usmjeren direktno prema njemu (41).

Na temelju tih osobina Zemlja je podijeljena na 4 klimatske zone (polarna ili hladna, umjerena, suptropska ili topla i tropska ili ekvatorijalna). One su izrazito specifične i svaka ima svoje meteorološke i biološke karakteristike koje se očituju u količini dostupnog sunčevog svjetla, temperaturnom maksimumu i minimumu, tlaku i sastav zraka, količini tekuće/dostupne vode, itd,... Dodatno, svaka klimatska zona ima klimatske modifikatore (primarno blizina i količina površinske vode i nadmorsku visinu) koje uvjetuju dodatnu podjelu klimatske zone na planinsku, kontinentalnu, vlažnu kontinentalnu, mediteransku/primorsku, suptropsku i dr. (41).

Unutar samih klimatskih zona protežu se područja sa niskim i visokim atmosferskim tlakom koji se naziva ciklona i anticiklona. Zajednička obilježja su im da variraju u veličinama, izrazito su mobilne i imaju karakteristične cirkulatore obrasce. Ciklona svojim kretanjem donosi primarno hladniji zrak, uz niže vrijednosti atmosferskog tlaka i padaline, dok anticiklona ima suprotni efekt. Ove promijene se mogu događati postupno (izmjena i prolazak godišnjeg doba) gdje dolazi do sporog ali kontinuiranog povećanja/pada tlaka zraka ili naglo (iznenadno miješanje toplog i hladnog zraka) koji uzrokuju lokalno, kratkotrajno nevrijeme (41).

R. Hrvatska se u cijelosti nalazi u sjevernom umjerenom klimatskom pojasu. Njegove glavne karakteristike su :

- 1) Topla ljeta, hladne zime, uz umjerene temperature tokom proljeća i jeseni. U pravilu nema velikih temperaturnih oscilacija unutar dana i noć, a sami zimski/ljetni maksimum se ravnomjerno postiže bez naglog temperaturnog skoka i pada.
- 2) Oborine su zastupljenije zimi i u mjesecima proljeća i jeseni koji gravitiraju njoj dok su za vrijeme ljeta oskudnije, a količina vlage u zraku, u pravilu, ne prelazi i ne pada ispod normalnih vrijednosti.
- 3) Izrazito nagle promjene tlaka zraka, koje uzrokuje nepovoljne vremenske uvijete, su rijetke i uglavnom lokalnog karaktera, a jaki naleti vjetra su ograničeni na zimske mjesece (olujna bura u priobalju) uz veliki utjecaj planina (lokacija i smjer protezanja Dinarida).
- 4) Flora koja primarno obiluje listopadnim šumama uz manju količinu makije i zimzelenih šuma. Ovakvo stanište se proteže diljem većine Europe i izrazito je pogodno za naseljavanje i život ljudi (42).

Zbog dodatnih modifikatora (Jadransko more i planinski masiv Dinarida), klima unutar R. Hrvatske, se dijeli na mediteransku i kontinentalnu. Karlovačka županija se nalazi unutar kontinentalnog dijela i sve navedeno za R. Hrvatsku u sklopu umjerenog klimatskog pojasa, vrijedi i za nju.

### *1.2.1. Meteoropatija*

Moderna definicija i pojam meteoropatije se uvodi 1984. godine od strane psihijatar Norman E. Rosenthal koji uvodi pojam sezonskog afektivnog poremećaja. Meteoropatija uključuje skupinu simptoma i patoloških reakcija kao odgovor na postupne ili iznenadne promjene meteoroloških

čimbenika u određenom području koji međusobno djeluju, vjerojatno, kroz prirodne elektromagnetske utjecaje. Prvi, službeno objavljeni, rad o meteoropatiji datira iz SAD-a iz 1884. godine, a u današnje vrijeme ovo oboljenje dobiva sve veću pozornost jer nagle klimatske promijene dovode do njezine sve veće pojavnosti u društvu (43).

Najutjecajni meteorološki čimbenik koji utječe na čovjekovo psihičko i fizičko zdravlje je temperatura zraka. Njezini direktni učinci su vidljivi tokom cijele godine, a osobito kada se javljaju temperaturni ekstremi jer direktno utječe na funkciju hipotalamusa koji je zadužen za održavanje optimalne tjelesne temperature unutar organizma. Druge osobine vremena koje također doprinose mogućem oboljenju su količina voden pare u zraku (vlažnost zraka koja također utječe na termoregulaciju unutar organizma), količina sunčeve svjetlosti, jačina, toplinska karakteristika i smjer puhanja vjetrova (hladni, vrući, suhi ili vlažni) te sam tlak zraka odnosno njegov nagli pad ili skok (44).

Postoji nekoliko skupine ljudi za koje se uspostavilo da su podložniji razvoju meteoropatije od drugih skupina, a to su:

- a) asmaticari i pacijenti sa drugim kroničnim respiratornim bolestima,
- b) bolesnici koji boluju od ateroskleroze,
- c) osobe koje su doživjele prijelom kostiju i/ili imaju probleme sa zglobovima,
- d) osobe s poremećajima živčanog sustava i
- e) osobe koje imaju psihičke poremećaje ili psihijatrijske bolesti (44).

Simptomi koji se povezuju s meteoropatijom su:

- umor – osoba se budi umorna i neispavana bez vidljivog psihičkog ili fizičkog razloga uz smanjenu produktivnost tokom dana,
- pad ili porast krvnog tlaka – dolazi do pojave hiper/hipotenzije koje se kod medicinskog pre gleda ne mogu objasniti nikakvim poremećajem elektrolita, pojavom patoloških procesa, bolesti ili vanjskih stresora,

- glavobolja, križobolja, bol u zglobovima – iznenadna pojava boli koja nema fizički uzrok (ozljede pojedinog dijela tijela ili dehidracija) niti je posljedica novonastalog oboljenja ili patološkog stanja,
- palpitacija – javlja se ubrzani rad srca u stanju mirovanja sa smanjenjem izbačajnog volumena,
- pojačano znojenje – dolazi do izlučivanja znoja tokom mirovanja i bez prisutnosti stresora kao poticajnog signala
- mučnina – javlja se osjećaj nelagode koji nije uzrokovan unosom hrane ili tekućine niti je prisutan kao psihosomatska reakcija,
- vrtoglavica – iznenadan gubitak ravnoteže bez vidljivog oštećenja ili direktnog utjecaja na sam centar za ravnotežu,
- otežano disanje – osoba ima osjećaj nedostatka zraka bez pritiska u prsima, bez bolesti srca/pluća ili poremećaja fiziologije disanja,
- poteškoće s učenjem – dolazi do gubitka koncentracije sa smanjenom mogućnošću memoriranja učenog sadržaja,
- nesanica – osoba, iako osjeća umor, ne može zaspati i odmoriti se što pokreće ciklus neispavanosti i umora koji sinergistički djeluju jedan na drugoga,
- razdražljivost i depresija - osoba osjeća manjak snage i volje za obavljanje svakodnevnih aktivnosti bez ikakvog vidljivog psihičkog ili fizičkog razloga (44).

Meteoropatija se manifestira u dva glavna oblika/tipa bolesti. U klasičnom ili zimskom obliku/tipu poremećaja, klinički simptomi počinju početkom jeseni, dosežu vrhunac u zimskoj sezoni i povlače se ili se popravljaju tijekom proljeća i ljeta. Ovaj oblik je dominantan u populaciji i na njega otpada oko 97% slučajeva. Isto tako postoji i ljetni ili netipični oblik/tip poremećaja. On je puno rjeđi, pogađa oko 3% pacijenata, sa simptomima koji počinju početkom proljetne sezone, pogoršavaju se tijekom ljeta i povlače se ili poboljšavaju tijekom zimskih mjeseci (45).

Osim tipičnog i netipičnog oblika manifestacije, sam poremećaj, se može pojaviti i u 3 dodatna oblika, ovisno o težini ispoljavanja simptoma. Tako postoji :



- 1) Blagi oblik - kod kojega su simptomi blagi i gotovo neprimjetni, a sam poremećaj uzrokuje tegobe koje neznatno utječu na funkciju te izrazito brzo prolazi bez ikakve potrebe za medicinskom pomoći.
- 2) Srednje teški oblik – kod kojeg su simptomi i tegobe izraženi na način da ometaju svakodnevne funkcije i u pravilu zahtijevaju neki oblik medicinske pomoći, ali i bez nje mogu samostalno proći nakon određenog vremena,
- 3) Teški oblik - prisutni simptomi izrazito narušavaju ljudsko zdravlje prilikom čega dolazi do egzacerbacije kroničnih bolesti i bez medicinske intervencije osoba ne može nastaviti normalno funkcionirati.

Kako se meteoropatija najviše javlja kod ljudi s kroničnim bolestima, za njih ne postoji specifično liječenje. Terapija koja se provodi usmjerena je na liječenje postojeće bolesti kako bi se postigla remisija i stabilizacija te spriječila pojava dodatnih komplikacija. Pacijent odlazi k svojem liječniku koji treba napraviti temeljiti pregled primarno se fokusirajući na poremećaje kardiovaskularnog sustava, živčanog sustava, kroničnih bolesti pluća i novonastalih meteoropatskih simptoma. Pravovremena dijagnoza i liječenje svakog pojedinačnog simptoma normalizira stanje u organizmu što pak omogućava lakšu i bržu prilagodbu na promjenjive vremenske uvijete (45).

Značaju ulogu igra i pravovremena prevencija. Ona je povezana s pridržavanjem niza jednostavnih preporuka koje imaju za cilj najbolju moguću pripremu organizma na vremenske promijene. Neke od njih su optimalna količina sna (preporuka 7-8 h tokom dana), vježbe rastezanja i fleksibilnosti više puta tjedno, konzumiranja dovoljne količine tekućine (primarno vode), pravilna prehrana koja je bogata mikronutijentima i sa što manjom količinom konzervansa ili što strože pridržavanje propisane dijeta za kronična oboljenja, odreći se ili maksimalno smanjiti loše navike, tokom nagle promijene vremenskih uvjeta ostati kod kuće ili na mjestu gdje dolazi do minimalnog utjecaja zbog lošeg vremena, tokom lošeg vremena ne opterećivati se s prevelikom količinom posla, izbjegavati stresore i sl (45).

Pravilnim pristupom i provođenjem mjera prevencije meteoropatske tegobe mogu se držati pod kontrolom i normalno se može s njima živjeti. Na taj način osoba može održavati optimalno zdravlje, a kronično bolesni pacijent simptome držati pod kontrolom bez njihove eskalacije i pogoršanja općeg stanja organizma.

## 2. CILJEVI I HIPOTEZE

Glavni cilj ovog istraživanja je ispitati incidenciju moždanog udara u Karlovačkoj županiji s obzirom na godišnja doba.

Specifični ciljevi:

C1 Analizirati raspodjelu moždanih udara s obzirom na godišnja doba

C2 Ispitati raspodjelu moždanih udara tijekom godišnja doba s obzirom na MKB dijagnozu zbrinjavanja

C3 Ispitati raspodjelu moždanih udara tijekom godišnjih doba s obzirom na spol ispitanika

C4 Ispitati raspodjelu moždanih udara tijekom godišnjih doba s obzirom na dob ispitanika

H1 Pojava moždanog udara tijekom zime je značajno viša u odnosu na ostala godišnja doba

H2 Pojava ishemičnog moždanog udara je značajno viša tijekom jeseni

H3 Nema značajne razlike u incidenciji moždanog udara tijekom godišnjih doba s obzirom na spol

H4 Najveći broj ispitanika starijih od 65 godina imati će moždani udar neovisno o godišnjem dobu

### 3. ISPITANICI (MATERIJALI) I METODE

#### 3.1. Ispitanici

Ispitanici u istraživanju su pacijenti koji su u razdoblju od 01.01.2017. do 31.12.2022. bili zbrinuti od Izvanbolničke hitne službe Karlovačke županije pod dijagnozom moždanog udara (MKB klasifikacija I 63, I 64). Uključeni kriteriji su pacijenti starosne dobi od 18 - 90 godina sa simptomima moždanog udara, ishemičnog i hemoragičnog. Isključni kriteriji su pacijenti mlađi od 18 godina. U istraživanju nije bila prisutna kontrolna skupina. U istraživanju je sudjelovalo ukupno 1449 ispitanika sa dijagnozom moždanog udara.

#### 3.2. Postupak i instrumentarij

Istraživanje je provedeno retrospektivnom analizom e-Hitna baze podataka Zavoda za hitnu medicinu Karlovačke županije za period od 01.01.2017. do 31.12.2022.

U Ms Excel tablicu, dizajniranu za potrebe ovog istraživanja, prikupljeni su za svakog pojedinog pacijenta, podaci o spolu, dobi i datumu hitnog zbrinjavanja kao i podatak o dijagnozi pod kojom je pacijent zbrinut. Dijagnoze zbrinjavanja su izražene u obliku šifre prema MKB klasifikaciji kao i opisno.

#### 3.3. Statistička obrada podataka

Nezavisne varijable u istraživanju koje se nalaze na nominalnoj ljestvici su spol i dijagnoza zbrinjavanja. Na ordinalnoj ljestvici se nalazi nezavisna varijabla dob ispitanika gdje je dob razdjeljena u dva dobna razreda (manje od 65 god i više od 65 godina). Zavisna varijabla u istraživanju je godišnje doba koje se nalazi na nominalnoj ljestvici.

Rezultati istraživanja su obrađeni metodama deskriptivne i analitičke statistike. U deskriptivnom dijelu analize podataka sve kategorijske varijable su prikazane kao frekvencije i postoci. Za dokazivanje svih postavljenih hipoteza korišten je  $\chi^2$ -test.

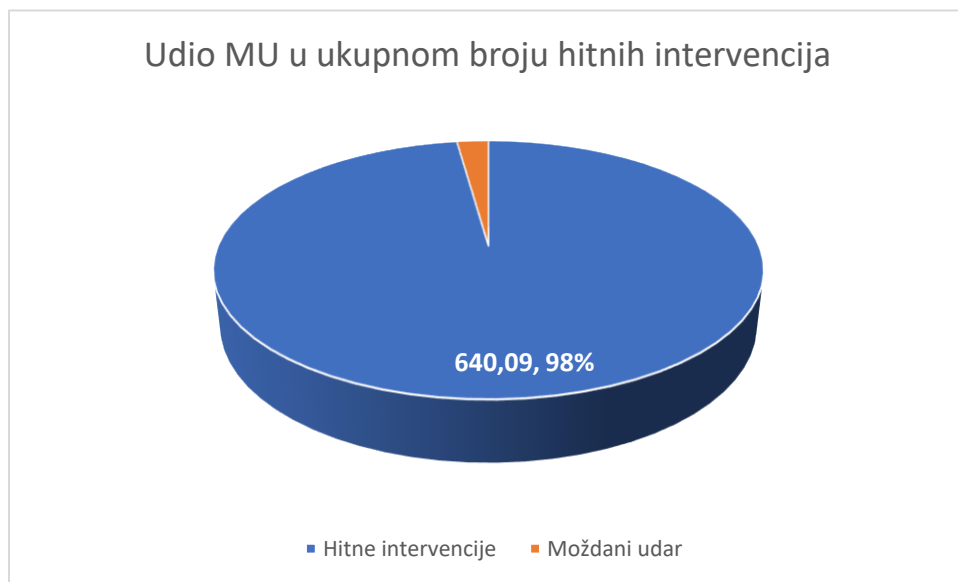
Razina statističke značajnosti postavljena je na  $p < 0,05$ . Za statističku analizu podataka korišten je statistički program Statistica 14.0.0.15 (TIBCO Software Inc.).

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

Prije početka provedbe istraživanja zatražena je dozvola Etičkog povjerenstva Zavoda za hitnu medicinu Karlovačke županije kako bi se moglo pristupiti eHitna bazi podataka. Tijekom provedbe istraživanja poštovana su sva etička načela i zaštita osobnih podataka ispitanika. Pristup prikupljenim podacima ima samo istraživač. Podaci prikupljeni ovim istraživanjem koristit će se za pisanje ovog diplomskog rada i za potrebe daljnjih znanstvenih istraživanja i publikacija.

#### 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U razdoblju od 01.01.2017. do 31.12.2022. u Zavodu za hitnu medicinu Karlovačke županije bilo je ukupno 64009 hitnih intervencija. U ukupnom broju hitnih intervencija zbog moždanog udara je bilo 1449 ili 2.26% (Slika 4).



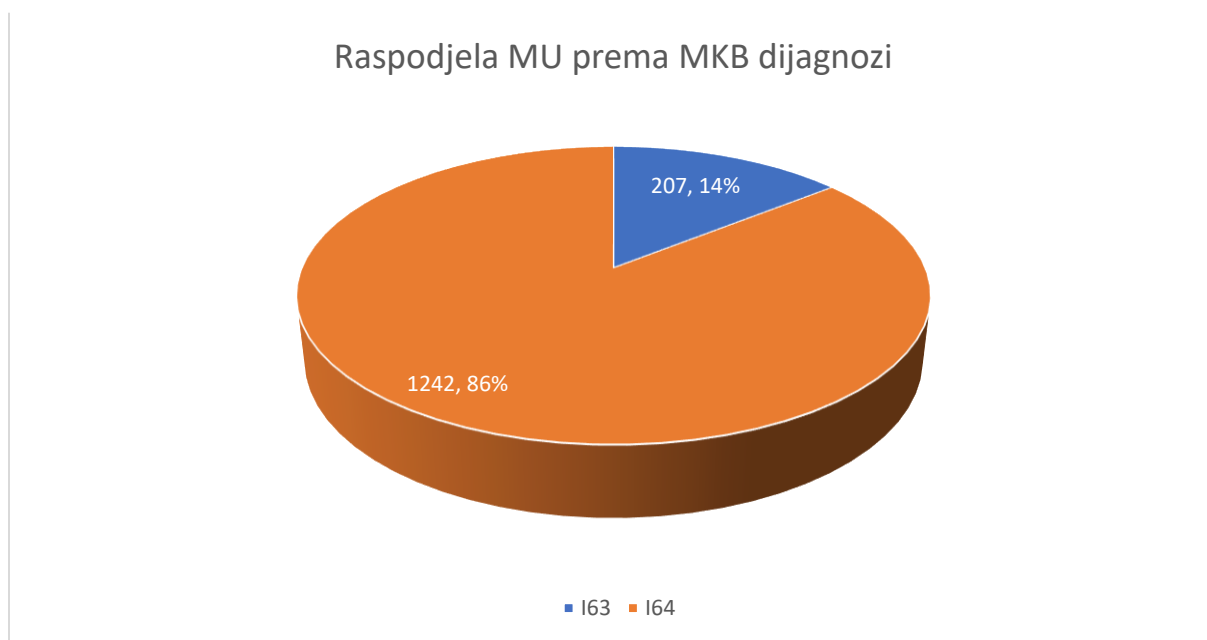
Slika 4 Udio MU u ukupnom broju hitnih intervencija

Ispitanika muškog spola je bilo ukupno 612 (42,8%), ženskih ispitanika 837 (59,2%). U odnosu na dob ispitanika mlađih od 65 godina je bilo ukupno 190 (13,1%) a starijih od 65 91,8%) 1259 (Tablica 2).

Tablica 2 Raspodjela ispitanika prema spolu i dobi

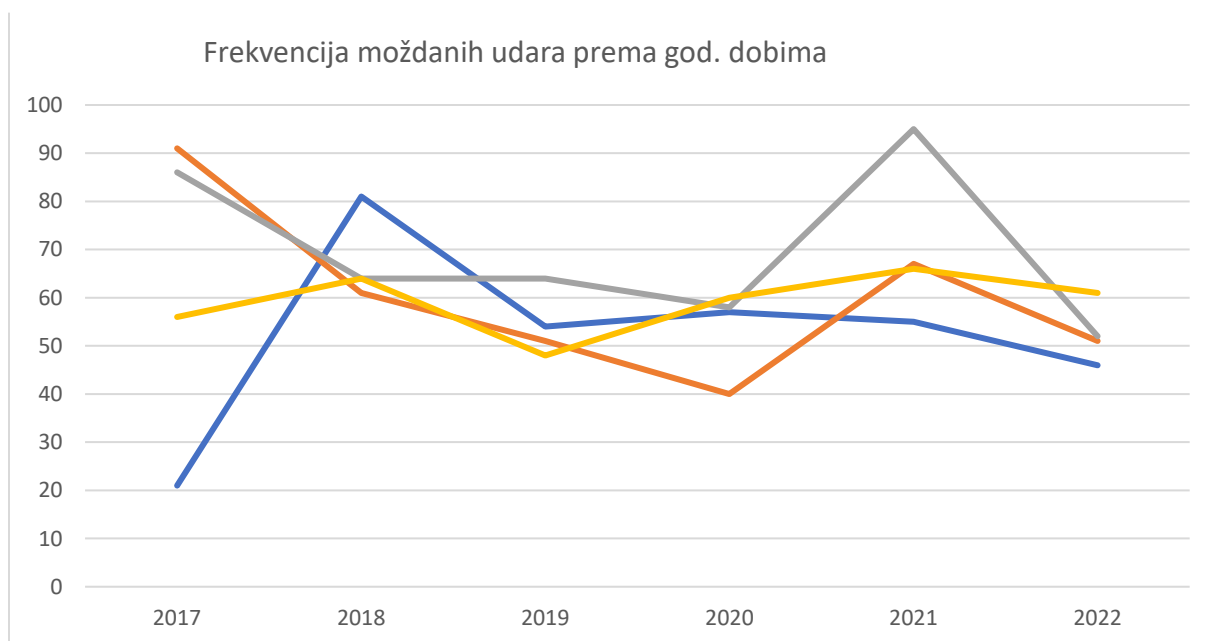
| SPOL | MUŠKI  | N | DOB         |            | UKUPNO |
|------|--------|---|-------------|------------|--------|
|      |        |   | MANJE OD 65 | VIŠE OD 65 |        |
|      |        |   | 121         | 491        | 612    |
|      |        | % | 19.8%       | 80.2%      | 42.8%  |
|      | ŽENSKI | N | 69          | 768        | 837    |
|      |        | % | 8.2%        | 91.8%      | 59,2%  |
|      | UKUPNO | N | 190         | 1259       | 1449   |
|      |        | % | 13.1%       | 86.9%      | 100.0% |

1242 (86%) ispitanika su imala ishemični moždani udar dok je 207 (14%) ispitanika imalo hemoragični moždani udar (Slika 5)



Slika 5 Raspodjela MU prema MKB dijagnozi

Na slici 6 prikazana je frekvencija dijagnosticiranih moždanih udara prema godišnjim dobima.



Slika 6 Frekvencija moždanih udara prema godišnjim dobima

Najveći broj MU dijagnosticiran je u ljeto 2017. godine (udio MU za 2017. godinu 33.9%) i u ljeto 2021. (udio MU za 2021. godinu 33,6%) godine, dok je najmanji broj MU bio u zimi 2017. (udio MU za 2017. godinu 8,3%) godine i u proljeće 2020. godine (udio MU za 2020. godinu 18.6%) (Tablica 1).  $\chi^2$  je pokazao statistički značajnu razliku u incidenciji moždanog udara u odnosu na promatrane godine ( $\chi^2=62.766$ ,  $p=0,000$ ) (Tablica 2).

Tablica 3 Raspodjela moždanih udara u promatranom razdoblju prema godišnjim dobima

| Godina |   | N | GODIŠNJE DOBA |       |          |       | Total  |
|--------|---|---|---------------|-------|----------|-------|--------|
|        |   |   | JESEN         | LJETO | PROLJEĆE | ZIMA  |        |
| 2017   | N |   | 56            | 86    | 91       | 21    | 254    |
|        | % |   | 22.0%         | 33.9% | 35.8%    | 8.3%  | 100.0% |
| 2018   | N |   | 64            | 64    | 61       | 81    | 270    |
|        | % |   | 23.7%         | 23.7% | 22.6%    | 30.0% | 100.0% |
| 2019   | N |   | 48            | 64    | 51       | 54    | 217    |
|        | % |   | 22.1%         | 29.5% | 23.5%    | 24.9% | 100.0% |
| 2020   | N |   | 60            | 58    | 40       | 57    | 215    |
|        | % |   | 27.9%         | 27.0% | 18.6%    | 26.5% | 100.0% |
| 2021   | N |   | 66            | 95    | 67       | 55    | 283    |
|        | % |   | 23.3%         | 33.6% | 23.7%    | 19.4% | 100.0% |
| 2022   | N |   | 61            | 52    | 51       | 46    | 210    |
|        | % |   | 29.0%         | 24.8% | 24.3%    | 21.9% | 100.0% |
| Ukupno | N |   | 355           | 419   | 361      | 314   | 1449   |
|        | % |   | 24.5%         | 28.9% | 24.9%    | 21.7% | 100.0% |

#### 4.1. Specifični ciljevi istraživanja

Provedbom  $\chi^2$  testa za usporedbu kategorijskih varijabli nije pronađena statistički značajna razlika incidencije moždanih udara prema godišnjim dobima u razdoblju od 1.1.2017. do 31.12.2022. godine ( $\chi^2=35,211$ ,  $p=0,213$ ) (Tablica 4) .

Na osnovu prethodno učinjene analize **H1** koja je glasila da je pojava moždanog udara tijekom zime je značajno viša u odnosu na ostala godišnja doba se odbacuje jer nije pronađena statistički značajna razlika u incidenciji moždanog udara obzirom na godišnja doba.

Tablica 4 Incidencija moždanog udara prema godišnjim dobima

|               |          | N    | %      | $\chi^2$ | <i>p</i> |
|---------------|----------|------|--------|----------|----------|
| GODIŠNJE DOBA | JESEN    | 355  | 24.5%  | 35.211   | 0,213    |
|               | LJETO    | 419  | 28.9%  |          |          |
|               | PROLJEĆE | 361  | 24.9%  |          |          |
|               | ZIMA     | 314  | 21.7%  |          |          |
| Ukupno        |          | 1449 | 100.0% |          |          |

Statističkom analizom prikazanom u Tablici 4 nije pronađena statistički značajna razlika u raspodjele ishemičnog i hemoragijskog moždanog udara tijekom godišnjih doba ( $\chi^2=2.230$ ,  $p=0.526$ ) te se stoga može zaključiti da **H2** koja je glasila da je pojava ishemičnog moždanog udara značajno viša tijekom jeseni se odbacuje (Tablica 5).

Tablica 5 Raspodjela moždanog udara tijekom godišnjih doba u odnosu na MKB dijagnozu

|                  |       | GODIŠNJE DOBA |       |          |       | $\chi^2$ | <i>p</i> |       |
|------------------|-------|---------------|-------|----------|-------|----------|----------|-------|
|                  |       | JESEN         | LJETO | PROLJEĆE | ZIMA  |          |          |       |
| MKB<br>Dijagnoza | I63*  | N             | 59    | 57       | 47    | 44       | 2,230    | 0.526 |
|                  |       | %             | 28.5% | 27.5%    | 22.7% | 21.3%    |          |       |
|                  | I64** | N             | 296   | 362      | 314   | 270      |          |       |
|                  |       | %             | 23.8% | 29.1%    | 25.3% | 21.7%    |          |       |
| Ukupno           |       | N             | 355   | 419      | 361   | 314      |          |       |
|                  |       | %             | 24.5% | 28.9%    | 24.9% | 21.7%    |          |       |

\*I63 Hemoragični MU, \*\*I64 Ishemični MU



X2 Testom (Tablica 5) nije dokazana statistički značajna razlika u pojavi moždanog udara tijekom godišnjih doba u odnosu na spol ispitanika ( $\chi^2=2.761$ ,  $p=0.430$ ) te se stoga može zaključiti da **H3** koja je glasila da nema značajne razlike u incidenciji moždanog udara tijekom godišnjih doba s obzirom na spol se u potpunosti prihvaća (Tablica 6).

Tablica 6 Raspodjela moždanog udara tijekom godišnjih doba u odnosu na spol

|               |          | SPOL  |         |        |         | X2    | p     |
|---------------|----------|-------|---------|--------|---------|-------|-------|
|               |          | MUŠKI |         | ŽENSKI |         |       |       |
|               |          | N     | %       | N      | %       |       |       |
| GODIŠNJE DOBA | JESEN    | 153   | 25.00%  | 202    | 24.10%  | 2.761 | 0.430 |
|               | LJETO    | 166   | 27.10%  | 253    | 30.20%  |       |       |
|               | PROLJEĆE | 150   | 24.50%  | 211    | 25.20%  |       |       |
|               | ZIMA     | 143   | 23.40%  | 171    | 20.40%  |       |       |
|               | Ukupno   | 612   | 100.00% | 837    | 100.00% |       |       |

Provedbom statističke analize nije potvrđeno postojanje statistički značajne razlike u utjecaju dobi na raspodjelu moždanog udara tijekom godišnjih doba ( $\chi^2=1.411$ ,  $p=0.703$ ). Ispitanici stariji od 65 godina doživljavaju moždani udar u podjednakom omjeru u svim godišnjim dobima na temelju čega se potvrđuje posljednja četvrta hipoteza koja je glasila da će najveći broj ispitanika starijih od 65 godina imati moždani udar neovisno o godišnjem dobu (Tablica 7).

Tablica 7 Raspodjela moždanog udara tijekom godišnjih doba u odnosu na dob

|               |       | DOB         |        |            |        | X2    | P     |
|---------------|-------|-------------|--------|------------|--------|-------|-------|
|               |       | Manje od 65 |        | Više od 65 |        |       |       |
|               |       | N           | %      | N          | %      |       |       |
| GODIŠNJE DOBA | JESEN | 45          | 23.70% | 310        | 24.60% | 1.411 | 0.703 |
|               | LJETO | 60          | 31.60% | 359        | 28.50% |       |       |

---

|          |     |         |      |         |      |         |
|----------|-----|---------|------|---------|------|---------|
| PROLJEĆE | 49  | 25.80%  | 312  | 24.80%  |      |         |
| ZIMA     | 36  | 18.90%  | 278  | 22.10%  |      |         |
| Ukupno   | 190 | 100.00% | 1259 | 100.00% | 1449 | 100.00% |

---

## 5. RASPRAVA

U razdoblju od 01.01.2017. do 31.12.2022. u Zavodu za hitnu medicinu Karlovačke županije bilo je ukupno 64 009 hitnih intervencija. Udio hitnih intervencija zbog moždanog udara je iznosio 1449 ili 2.26%. Ispitanika muškog spola je bilo ukupno 612 (42,8%), a ispitanika ženskog spola 837 (59,2%). U odnosu na dob, ispitanika mlađih od 65 godina je bilo ukupno 190 (13,1%) a starijih od 65 godina je bilo 1259 (86,9%). 86% ispitanika je imalo ishemični moždani udar dok ih je 14% imalo hemoragični moždani udar.

Moždani udar drugi je vodeći uzrok smrti i invaliditeta na globalnoj razini. U literaturi se navodi da je udio ishemičnog moždanog udara češći od hemoragičnog i da se javlja u oko 87% svih slučajeva moždanog udara (46).

U našem istraživanju nije pronađena statistički značajna razlika incidencije moždanih udara prema godišnjim dobima u razdoblju od 1.1.2017. do 31.12.2022. godine ( $\chi^2=35,211$ ,  $p=0,213$ ), međutim kada se promatra raspodjela moždanih udara prema godišnjim dobima u pojedinačno promatranim godinama najveći broj moždanih udara dijagnosticiran je u ljeto 2017. godine i u ljeto 2021., dok je najmanji broj moždanih udara bio u zimi 2017. i u proljeće 2020. godine.

Za razliku od rezultata naše studije, u literaturi se navodi da su stope incidencije moždanog udara veće tijekom zime nego tijekom drugih godišnjih doba (7,9,10) što se može objasniti činjenicom da izloženost hladnoći izaziva niz fizioloških reakcija, uglavnom kao posljedicu aktivacije simpatičkog živčanog sustava, uključujući povišenje krvnog tlaka i otkucaja srca (47). Također se navodi da je hladno vrijeme povezano s povećanim rizikom od aritmije uključujući fibrilaciju atriya (48) i smanjenom funkcijom endotela (49). Drugi mogući mehanizmi uključuju sezonske varijacije serumskih lipida, fibrinogena i viskoznosti, za koje se navodi da su čimbenici rizika za nastanak ishemičnog moždanog udara. Gripa i simptomi slični gripi, za koje je vjerojatnije da će se pojaviti zimi nego u drugim godišnjim dobima, također su se pokazali povezanima s moždanim udarom (50). Kao što je već i spomenuto rezultati pronađenih istraživanja su vrlo nedosljedni pa su tako druga istraživanja otkrila da je značajno veća sezonska incidencija moždanog udara uočena tijekom proljeća i jeseni (5,8).

Lee i suradnici u provedenoj šestogodišnjoj populacijskoj studiji u Tajvanu na uzorku od 168 977 ispitanika nisu pronašli povezanost sezonalnosti ishemičnog moždanog udara već su zaključili da

je učestalost ishemičnog moždanog udara značajno povezana s promjenama atmosferskog tlaka (51).

U našem istraživanju također nije pronađena niti statistički značajna razlika u raspodjele ishemičnog i hemoragijskog moždanog udara tijekom godišnjih doba ( $\chi^2=2.230$ ,  $p=0.526$ ). Budući da hemoragijski i ishemijski moždani udar imaju različite patofiziološke mehanizme, odnos svake vrste moždanog udara prema sezonskim promjenama također se može razlikovati. Stoga analize koje kombiniraju sve vrste moždanog udara mogu pogrešno prikazati učinak sezonskih promjena na određene vrste moždanog udara (52).

Rothwell i sur također nisu pronašli značajne sezonske varijacije u incidenciji moždanog udara. Učestalost primarnog hemoragičnog moždanog udara bila je povećana pri niskim temperaturama, ali nije bilo značajne povezanosti između učestalosti ishemijskog i hemoragičnog moždanog udara ili subarahnoidalnog krvarenja i temperature (53).

Za razliku od prethodno navedenog istraživanja bolnički registar moždanih udara u Kyotu istraživao je 13 788 pacijenata s moždanim udarom od 1999. do 2009. i pokazao povećane stope incidencije ukupnog moždanog udara, intracerebralnog krvarenja i subarahnoidalnog krvarenja zimi i u proljeće u usporedbi s onima ljeti, ali nisu uočene jasne sezonske varijacije za ishemijski moždani udar (50).

U našem istraživanju nije dokazana niti statistički značajna razlika u pojavi moždanog udara tijekom godišnjih doba u odnosu na spol ispitanika ( $\chi^2=2.761$ ,  $p=0.430$ ).

Iako istraživanja navode da muškarci imaju veći ukupni rizik za nastanak kardiovaskularnih bolesti rizik od moždanog udara veći je kod žena. Prema Framinghamskoj studiji doživotni rizik od moždanog udara kod žena u dobi od 55 godina iznosi 21%, a u muškaraca 17% što se može pripisati duljem životnom vijeku žena. Neke od ovih razlika u učestalosti i riziku također mogu biti biološke. Međutim, postoje mnoge druge spolne razlike u moždanom udaru, kao što su čimbenici rizika, liječenje i smrtnost (54).

U našem istraživanju nije utvrđena niti razlika u utjecaju dobi na raspodjelu moždanog udara tijekom godišnjih doba ( $\chi^2=1.411$ ,  $p=0.703$ ). Ispitanici stariji od 65 godina doživljavaju moždani udar u podjednakom omjeru u svim godišnjim dobima.

Spolne razlike u epidemiologiji moždanog udara ovise o dobi bolesnika jer se utjecaj spola na rizik od moždanog udara i ishod mijenja tijekom životnog vijeka. U djetinjstvu i ranoj odrasloj dobi muškarci imaju veću incidenciju moždanog udara i lošije funkcionalne ishode nego žene ([9](#), [15](#)). U srednjoj dobi, stope moždanog udara počinju rasti u žena, popratno s početkom menopauze i gubitkom ženskih spolnih hormona (55) što se i potvrdilo rezultatima našeg istraživanja gdje je incidencija moždanog udara u muškaraca mlađih od 65 godina bila 63.6 naspram 39,4% žena dok se taj odnos nakon 65 godine mijenja . U ukupnom broju ispitanika starijih od 65 godina udio muškaraca je bio 38.9% dok je udio žena iznad 65 godina bio znatno veći i iznosio je 61,1 %.

## 6. ZAKLJUČAK

Iz rezultata dobivenih provedenim istraživanjem možemo zaključiti slijedeće:

- 86% ispitanika je imalo ishemični, a 14% ispitanika je imalo hemoragični moždani udar.
- u razdoblju od 1.1.2017. do 31.12.2022. nije pronađena statistički značajna razlika u incidenciji moždanog udara prema godišnjim dobima
- najveći broj moždanih udara dijagnosticiran je u ljeto 2017. i 2021. godine dok je najmanji broj moždanih udara bio u zimi 2017. i u proljeće 2020. godine.
- nije pronađena statistički značajna razlika u raspodjeli ishemičnog i hemoragičnog moždanog udara tijekom godišnjih doba
- nije dokazana statistički značajna razlika u pojavi moždanog udara tijekom godišnjih doba u odnosu na spol i dob ispitanika

Kao i većina provedenih istraživanja i naše istraživanje je pokazalo nedosljednu i proturječnu sliku u pogledu sezonskog uzorka u pojavi moždanog udara. Nedosljednost ovih rezultata može biti odraz jednog ili više problema u dizajnu studije što uključuje korištenje neprikladnog analitičkog modela, nedovoljno vremensko trajanje, malu veličinu uzorka i fokus na jedno područje.

Provedba ovog istraživanja u budućnosti može pomoći u usmjeravanje javnozdravstvenih intervencija na smanjenje broja cerebrovaskularnih bolesti i njihovih posljedica. Uloga zdravstvenih djelatnika, uključujući i medicinskih sestara, nije samo liječenje i pružanje zdravstvene njege, već i konstantan rad na prevenciji i edukaciji populacije.

## 7. LITERATURA

1. Towfighi A, Saver JL. Stroke declines from third to fourth leading cause of death in the United States: historical perspective and challenges ahead. *Stroke*. 2011 Aug;42(8):2351–5.
2. Risk factors for subarachnoid hemorrhage: an updated systematic review of epidemiological studies - PubMed [Internet]. [cited 2023 Feb 25]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16282541/>
3. Hayashi T, Ohshige K, Sawai A, Yamasue K, Tochikubo O. Seasonal influence on blood pressure in elderly normotensive subjects. *Hypertens Res Off J Jpn Soc Hypertens*. 2008 Mar;31(3):569–74.
4. Ohshige K, Hori Y, Tochikubo O, Sugiyama M. Influence of weather on emergency transport events coded as stroke: population-based study in Japan. *Int J Biometeorol*. 2006 May;50(5):305–11.
5. Gallerani M, Portaluppi F, Maida G, Chierigato A, Calzolari F, Trapella G, et al. Circadian and circannual rhythmicity in the occurrence of subarachnoid hemorrhage. *Stroke*. 1996 Oct;27(10):1793–7.
6. Anderson N, Feigin V, Bennett D, Broad J, Pledger M, Anderson C, et al. Diurnal, weekly, and seasonal variations in stroke occurrence in a population-based study in Auckland, New Zealand. *N Z Med J*. 2004 Sep 24;117(1202):U1078.
7. Inagawa T. Seasonal variation in the incidence of aneurysmal subarachnoid hemorrhage in hospital- and community-based studies. *J Neurosurg*. 2002 Mar;96(3):497–509.
8. Rosenørn J, Rønde F, Eskesen V, Schmidt K. Seasonal variation of aneurysmal subarachnoid haemorrhage. *Acta Neurochir (Wien)*. 1988;93(1–2):24–7.
9. [Does weather modify headaches? An empirical evaluation of bio-weather categorization] - PubMed [Internet]. [cited 2023 Feb 25]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11845335/>
10. Fischer T, Johnsen SP, Pedersen L, Gaist D, Sørensen HT, Rothman KJ. Seasonal variation in hospitalization and case fatality of subarachnoid hemorrhage - a nationwide danish study on 9,367 patients. *Neuroepidemiology*. 2005;24(1–2):32–7.
11. Hakan T, Kizilkilic O, Adaletli I, Karabagli H, Kocer N, Islak C. Is there any seasonal influence in spontaneous bleeding of intracranial aneurysm and and/or AVM in Istanbul? *Swiss Med Wkly*. 2003 May 3;133(17–18):267–72.
12. Nyquist PA, Brown RD, Wiebers DO, Crowson CS, O’Fallon WM. Circadian and seasonal occurrence of subarachnoid and intracerebral hemorrhage. *Neurology*. 2001 Jan 23;56(2):190–3.

13. Mostofsky E, Wilker EH, Schwartz J, Zanobetti A, Gold DR, Wellenius GA, et al. Short-term changes in ambient temperature and risk of ischemic stroke. *Cerebrovasc Dis Extra*. 2014 Jan;4(1):9–18.
14. Učestalost moždanog udara u Hrvatskoj - blog [Internet]. Affidea Hrvatska. 2022 [cited 2023 Feb 25]. Available from: <https://affidea.hr/novosti/ucestalost-mozdanog-udara-u-hrvata/>
15. Kadojić D. Epidemiologija moždanog udara. 2012 [cited 2023 Feb 25]; Available from: <https://www.bib.irb.hr/606373>
16. Novinić IR. Prvi petak u veljači #nosicrveno [Internet]. Kazup.hr. 2023 [cited 2023 May 21]. Available from: <https://www.kazup.hr/index.php/aktualno/prvi-petak-u-veljaci-nosicrveno>
17. Hatano S. Experience from a multicentre stroke register: a preliminary report. *Bull. World Health Organ*. 1976;54:541–553.
18. GBD 2016 Stroke Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet Neurol*. 2019; 18(2):439–58.
19. Sacco RL, Kasner SE, Broderick JP, Caplan LR, Connors JJB, Culebras A, et al. An updated definition of stroke for the 21st century: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association: A statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2013;44(7):2064–89.
20. Årsrapporter (Akut-, TIA- och 3-månadersuppföljning) [Internet]. Riksstroke.org. [cited 2023 May 21]. Available from: <https://www.riksstroke.org/sve/forskning-statistik-och-verksamhetsutveckling/rapporter/arsrapporter/>
21. Xing C-Y, Tarumi T, Liu J, Zhang Y, Turner M, Riley J, et al. Distribution of cardiac output to the brain across the adult lifespan. *J Cereb Blood Flow Metab*. 2017;37(8):2848–56.
22. Claassen JAHR, Thijssen DHJ, Panerai RB, Faraci FM. Regulation of cerebral blood flow in humans: physiology and clinical implications of autoregulation. *Physiol Rev*. 2021;101(4):1487–559.
23. Mancall EL, Brock DG. *Gray's Clinical Neuroanatomy* [Internet]. St. Louis, UNITED STATES: Elsevier; 2011.



24. Schaeffer S, Iadecola C. Revisiting the neurovascular unit. *Nat Neurosci* [Internet]. 2021;24(9):1198–209.
25. Zlokovic BV. The blood-brain barrier in health and chronic neurodegenerative disorders. *Neuron*. 2008;5(1):178-201.
26. Riggs HE. Variation in form of circle of Willis: The relation of the variations to collateral circulation: Anatomic analysis. *Arch Neurol*. 1963;8(1):8-14
27. Hart AR, Connolly DJ, Singh R. Perinatal arterial ischaemic stroke in term babies. *Paediatr. Child Health*. 2018;16(5):418-21
28. Brust JCM, Chamorro A. 23 - Anterior Cerebral Artery Disease [Internet]. In: Grotta JC, Albers GW, Broderick JP, Kasner SE, Lo EH, Mendelow AD, Sacco RL, Wong LKS, editors. *Stroke (Sixth Edition)*. London: Elsevier; 2016
29. Badimon L, Vilahur G. Thrombosis formation on atherosclerotic lesions and plaque rupture. *J Intern Med*. 2014;276(6):618–32.
30. Caplan LR. Lacunar infarction and small vessel disease: pathology and pathophysiology. *J Stroke*. 2015;17(1):2–6.
31. Pruitt AA. Neurologic complications of infective endocarditis. *Curr Treat Options Neurol*. 2013;15(4):465–76.
32. Vaitkus PT. Left ventricular mural thrombus and the risk of embolic stroke after acute myocardial infarction. *J Cardiovasc Risk*. 1995;2(2):103–6.
33. George MG. Risk factors for ischemic stroke in younger adults: A focused update: A focused update. *Stroke*. 2020;51(3):729–35.
34. Galyfos G, Filis K, Sigala F, Sianou A. Traumatic carotid artery dissection: A different entity without specific guidelines. *Vasc Specialist Int*. 2016;32(1):1–5.
35. Arboix A, Jiménez C, Massons J, Parra O, Besses C. Hematological disorders: a commonly unrecognized cause of acute stroke. *Expert Rev Hematol*. 2016;9(9):891–901.

36. Berlit P, Kraemer M. Cerebral vasculitis in adults: what are the steps in order to establish the diagnosis? Red flags and pitfalls: Cerebral vasculitis. *Clin Exp Immunol*. 2014;175(3):419–24.
37. Heiss W-D. Malignant MCA Infarction: Pathophysiology and Imaging for Early Diagnosis and Management Decisions. *Cerebrovasc. Dis*. 2016.
38. Adams HP Jr, Lyden P. Assessment of a patient with stroke neurological examination and clinical rating scales. *Handb Clin Neurol* [Internet]. 2009;94:971–1009. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18793885/>
39. Saver JL. Time is brain--quantified. *Stroke*. 2006;37(1):263–6.
40. Emberson J, Lees KR, Lyden P, Blackwell L, Albers G, Bluhmki E, Brott T, Cohen G, Davis S, Donnan G, et al. Effect of treatment delay, age, and stroke severity on the effects of intravenous thrombolysis with alteplase for acute ischaemic stroke: a meta- 80 analysis of individual patient data from randomised trials. *Lancet Lond. Engl*. 2014;84(3):1029-35.
41. Earle Steven. *A Brief History of the Earth's Climate: Everyone's Guide to the Science of Climate Change*. Paperback. October 12, 2021.
42. Šegota Tomislav. *Geografija SR Hrvatske. Školska knjiga*. Zagreb.1985:4-8
43. Mladjen Ćurić , Oliver Zafirovski ,Vlado Spiridonov. *Essentials of Medical Meteorology*. Springer International Publishing. 2021.
44. Smedslund, G; Hagen, KB. "Does rain really cause pain? A systematic review of the associations between weather factors and severity of pain in people with rheumatoid arthritis". *European Journal of Pain*. 2011;15(1):5–10.
45. *Balmori A*. You are the Weatherman: Meteopathy and electrosensitivity. The scientific explanation for our vulnerability to weather changes. [cited 2023 May 21]. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/344328147\\_You\\_are\\_the\\_Weatherman\\_Meteopathy\\_and\\_electrosensitivity\\_The\\_scientific\\_explanation\\_for\\_our\\_vulnerability\\_to\\_weather\\_changes](https://www.researchgate.net/publication/344328147_You_are_the_Weatherman_Meteopathy_and_electrosensitivity_The_scientific_explanation_for_our_vulnerability_to_weather_changes)

46. Mozaffarian D., Benjamin E. J., Go A. S., Arnett D. K., Blaha M. J., Cushman M., et al. Heart disease and stroke statistics--2015 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2015;131(4):e29–e322.
47. Ikäheimo TM. Cardiovascular diseases, cold exposure and exercise. *Temperature (Austin)*. 2018;5(2):123–46.
48. Ohshige K, Tochikubo O. Seasonal variation in blood pressure: Evidence, consensus and recommendations for clinical practice. Consensus statement by the European Society of Hypertension Working Group on Blood Pressure Monitoring and Cardiovascular Variability. *Nihon Rinsho [Internet]*. 2006;64 Suppl 6(7):79–84.
49. Widlansky ME, Vita JA, Keyes MJ, Larson MG, Hamburg NM, Levy D, et al. 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 [Internet]*. 2007;100(3):518–23.
50. Seasonal Variation in Incidence of Stroke in a General Population of 1.4 Million Japanese: The Shiga Stroke Registry [Internet]. Karger.com. [cited 2023 May 21]. Available from: <https://karger.com/ced/article/51/1/75/827602/Seasonal-Variation-in-Incidence-of-Stroke-in-a>
51. Lee H-C, Hu C-J, Chen C-S, Lin H-C. Seasonal variation in ischemic stroke incidence and association with climate: a six-year population-based study. *Chronobiol Int [Internet]*. 2008;25(6):938–49.
52. Oberg AL, Ferguson JA, McIntyre LM, Horner RD. Incidence of stroke and season of the year: evidence of an association. *Am J Epidemiol [Internet]*. 2000;152(6):558–64
53. Rothwell PM, Wroe SJ, Slattery J, Warlow CP. Is stroke incidence related to season or temperature? The Oxfordshire Community Stroke Project. *Lancet [Internet]*. 1996;347(9006):934–6.
54. Seshadri S, Beiser A, Kelly-Hayes M, Kase CS, Au R, Kannel WB, et al. The lifetime risk of stroke: estimates from the Framingham Study: Estimates from the Framingham study. *Stroke [Internet]*. 2006;37(2):345–50.

55. Roy-O'Reilly M, McCullough LD. Age and sex are critical factors in ischemic stroke pathology. *Endocrinology* [Internet]. 2018;159(8):3120–31.

## 8. PRILOZI

### Tablice

|   |    |
|---|----|
| Tablica 1 Prikaz: F.A.S.T. protokol za brzu identifikaciju moždanog udara .....           | 8  |
| Tablica 2 Raspodjela ispitanika prema spolu i dobi .....                                  | 19 |
| Tablica 3 Raspodjela moždanih udara u promatranom razdoblju prema godišnjim dobima .....  | 21 |
| Tablica 4 Incidencija moždanog udara prema godišnjim dobima .....                         | 22 |
| Tablica 5 Raspodjela moždanog udara tijekom godišnjih doba u odnosu na MKB dijagnozu .... | 22 |
| Tablica 6 Raspodjela moždanog udara tijekom godišnjih doba u odnosu na spol .....         | 23 |
| Tablica 7 Raspodjela moždanog udara tijekom godišnjih doba u odnosu na dob .....          | 23 |

### Slike

|   |    |
|---|----|
| Slika 1 Prikaz Willisovog kruga. Izvor: <a href="https://radiopaedia.org/articles/circle-of-willis">https://radiopaedia.org/articles/circle-of-willis</a> ..... | 3  |
| Slika 2 Faktori rizika za moždani udar Izvor: preuzeto iz (37) i prilagođeno .....  | 7  |
| Slika 3 Usporedni prikaz hemoragijskog CVI-a na CT-u naspram MR-a.....  | 9  |
| Slika 4 Udio MU u ukupnom broju hitnih intervencija .....   | 19 |
| Slika 5 Raspodjela MU prema MKB dijagnozi .....   | 20 |
| Slika 6 Frekvencija moždanih udara prema godišnjim dobima.....  | 20 |

## 9. ŽIVOTOPIS

Zovem se Marijo Ulaković, rođen sam 23. studenoga 1971. godine u Karlovcu. Osnovnu školu Ivo Lola Ribar (sadašnja Osnovna škola Braće Seljan) završio sam 1986. godine nakon čega upisujem srednju medicinsku školu u Karlovcu koju završavam 1990. godine.

Stručno sam usavršavanje u trajanju od godine dana odradio u općoj bolnici Karlovac. Cijeli radni staž proveo sam u hitnoj pomoći grada Karlovca. Od 2011. godine radim u Zavodu za hitnu medicinu Karlovačke županije. Preddiplomski studij sestrinstva upisujem 2018. godine na Sveučilištu u Rijeci, dislocirani studij sestrinstva u Karlovcu. Diplomski studij sestrinstva, smjer promocija i zaštita mentalnog zdravlja upisujem 2021. godine na Fakultetu zdravstvenih studija Rijeka.

Tijekom svojeg radnog staža položio sam ITLS tečaj. tečaj F.A.S.T. intraosealnog pristupa, trening osoblja izvanbolničke hitne medicinske službe, trening sigurne vožnje, te sam sudjelovao na brojnim kongresima i simpozijima iz područja hitne medicine.