

# Fizioterapijski pristup osobama nakon cerebrovaskularnog infarkta s posljedicom hemipareze

---

Škrlec, Anamarija

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:083139>

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

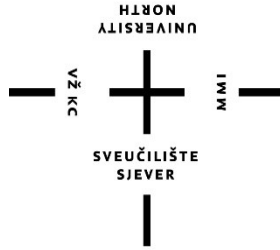
Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-26**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište**

Završni rad br. XX/MM/2015

# **Fizioterapijski pristup osobama nakon cerebrovaskularnog inzulta s posljedicom hemipareze**

**1. Anamarija Škrlec, 3236/336**



# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za fizioterapiju		
STUDIJ	prediplomski stručni studij Fizioterapija		
PRISTUPNIK	Anamarija Skrlec	JMBAG	0336031604
DATUM	8.2.2022.	KOLEGIJ	Fizioterapija II
NASLOV RADA	Fizioterapijski pristup osobama nakon cerebrovaskularnog infarkta s posljedicom hemipareze		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	The physiotherapeutic approach to persons after cerebrovascular insult with hemiparesis		
MENTOR	Nikolina Zaplatić Degač, mag.physioth.	ZVANJE	predavač
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. Anica Kuzmić, mag.physioth, pred., predsjednik		
	2. Nikolina Zaplatić Degač, mag. physioth., pred., mentor		
	3. izv. prof. dr. sc. Hrvoje Hečimović, član		
	4. Jasminka Potočnjak, mag.physioth, pred., zamjenski član		
	5. _____		

## Zadatak završnog rada

BROJ	092/FIZ/2022
OPIS	Cerebrovaskularni infarkt je klinički sindrom karakteriziran naglim razvojem žarišnog neurološkog deficita. Ljudski mozak je opskrbljen arterijskom krvlju pomoću sustava karotidnih i sustava vertebralnih arterija. Moždani udar klasificira se na dva osnovna tipa: ishemijski (trombotski, embolijski) koji se javlja u 80-85% slučajeva i hemoragijski (intracerebralno, parenhimatozno i subarahnoidalno krvarenje) čija je učestalost u 15-20% slučajeva. Čimbenici koji predviđaju lošu prognozu i ishod moždanog udara su: visoka životna dob, muški spol, postojanje dijabetesa, arterijske hipertenzije, itd. Liječenje se provodi u jedinicama za liječenje moždanog udara gdje se i započinje sa ranom rehabilitacijom 24-48 sati nakon nastanka moždanog udara. Rana rehabilitacija provodi se s ciljem prevencije dekubitusa, kontraktura te ostalih komplikacija. Nakon izlaska iz jedinice za intenzivno liječenje pacijenti nastavljaju sa rehabilitacijom stacionarno ili ambulantno ovisi o stupnju oštećenja. Kasna faza rehabilitacije podrazumijeva veću aktivnost pacijenta i nastoji povratiti maksimalnu funkciju zahvaćenih dijelova tijela. Nakon ove faze pacijent se otpušta iz bolnice te nastavlja rehabilitaciju ambulantno ili u kući.

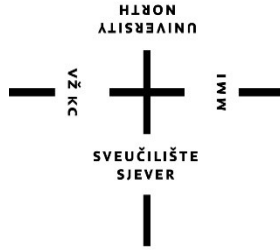
ZADATAK URUČEN

08.02.2022.



POTPIS MENTORA

N. Degač



**Sveučilište**

Preddiplomski studij Fizioterapije

Završni rad br. XX/MM/2015

**Fizioterapijski pristup osobama nakon cerebrovaskularnog  
inzulta s posljedicom hemipareze**

2.

3. Student

4. Anamarija Škrlec

3236/336

Mentor

**Nikolina Zaplatić Degač, mag. physioth**



## Sažetak

Cerebrovaskularni inzult je klinički sindrom karakteriziran naglim razvojem žarišnog neurološkog deficita. Ljudski mozak je opskrbljen arterijskom krvlju pomoću sustava karotidnih i sustava vertebralnih arterija. Moždani udar klasificira se na dva osnovna tipa: ishemijski (trombotski, embolijski) koji se javlja u 80-85% slučajeva i hemoragijski (intracerebralno, parenhimatozno i subarahnoidalno krvarenje) čija je učestalost u 15-20% slučajeva. Čimbenici koji predviđaju lošu prognozu i ishod moždanog udara su: visoka životna dob, muški spol, postojanje dijabetesa, arterijske hipertenzije, itd. Liječenje se provodi u jedinicama za liječenje moždanog udara gdje se i započinje sa ranom rehabilitacijom 24-48 sati nakon nastanka moždanog udara. Rana rehabilitacija provodi se s ciljem prevencije dekubitusa, kontraktura te ostalih komplikacija. Nakon izlaska iz jedinice za intenzivno liječenje pacijenti nastavljaju sa rehabilitacijom stacionarno ili ambulantno ovisi o stupnju oštećenja. Kasna faza rehabilitacije podrazumijeva veću aktivnost pacijenta i nastoji povratiti maksimalnu funkciju zahvaćenih dijelova tijela. Nakon ove faze pacijent se otpušta iz bolnice te nastavlja rehabilitaciju ambulantno ili u kući.

## Summary

Cerebrovascular stroke is a clinical syndrome characterized by the rapid development of focal neurological deficits. The human brain is supplied with arterial blood by the carotid and vertebral artery systems. Stroke is classified into two basic types: ischemic (thrombotic, embolic) which occurs in 80-85% of cases and hemorrhagic (intracerebral, parenchymal and subarachnoid hemorrhage) whose frequency is 15-20%. Factors that predict a poor prognosis and outcome of stroke are: high age, male gender, diabetes, arterial hypertension, etc. Treatment is carried out in stroke treatment units where early rehabilitation begins 24-48 hours after the onset of stroke. Early rehabilitation is carried out with the aim of preventing pressure ulcers, contractures and other complications. After leaving the intensive care unit, patients continue with inpatient or outpatient rehabilitation depending on the degree of damage. The late phase of rehabilitation implies greater activity of the patient and seeks to restore the maximum function of the affected parts of the body. After this phase, rehabilitation is continued on an outpatient basis or at home.

**Ključne riječi:** cerebrovaskularni inzult, hemipareza, rehabilitacija, fizioterapija

## **Popis korištenih kratica**

**CVI** Cerebrovaskularni inzult

**ACA** arteria cerebri anterior

**ACM** arteria cerebri media

**ACP** arteria cerebri posterior

**HMU** hemoragijski moždani udar

**IMU** ishemijski moždani udar

**AVM** arteriovenske malformacije

**SŽS** središnji živčani sustav

**CT** kompjutorizirana tomografija

**MRI** magnetska rezonancija

**MMT** manualni mišićni test

**ASŽ** aktivnosti svakodnevnog života

**mCIMT** modificirana terapija pokretom izazvana ograničenjem

**PNF** propioceptivna neuromuskularna facilitacija



## Sadržaj

<u>1. UVOD.....</u>	<u>1</u>
<u>2.RASPRAVA.....</u>	<u>3</u>
<u>2.1. Opskrba mozga krvlju.....</u>	<u>3</u>
<u>2.1.1.Karotidne arterije.....</u>	<u>3</u>
<u>2.1.2.Vertebrale arterije.....</u>	<u>4</u>
<u>2.1.3.Intrakranijalne arterije mozga.....</u>	<u>4</u>
<u>2.2. Epidemiologija.....</u>	<u>5</u>
<u>2.3. Etiologija.....</u>	<u>7</u>
<u>2.4. Klinička slika.....</u>	<u>7</u>
<u>2.5. Patofiziologija moždanog udara.....</u>	<u>8</u>
<u>2.6. Dijagnostika.....</u>	<u>10</u>
<u>2.7. Liječenje.....</u>	<u>10</u>
<u>3.FIZIOTERAPIJSKA PROCJENA.....</u>	<u>12</u>
<u>4.FIZIOTERAPIJSKI PRISTUP.....</u>	<u>15</u>
<u>4.1. Rehabilitacija tijekom akutnog liječenja.....</u>	<u>15</u>

<u>4.2. Kasna rehabilitacija.....</u>	<u>16</u>
<u>4.2.1. Vježbe jačanja i istezanja muskulature.....</u>	<u>16</u>
<u>4.2.2. Balans.....</u>	<u>19</u>
<u>4.2.3. Trening hoda.....</u>	<u>22</u>
<u>4.2.4. Modified Constraint-induced movement therapy (mCIMT).....</u>	<u>23</u>
<u>4.2.5. Terapija zrcalom.....</u>	<u>24</u>
<u>4.2.6. Proprioceptivna neuromuskularna facilitacija (PNF).....</u>	<u>25</u>
<u>4.2.7. Elektrostimulacija.....</u>	<u>28</u>
<u>4.3. Rehabilitacija osoba s moždanim udarom kod kuće.....</u>	<u>29</u>
<u>5. ZAKLJUČAK.....</u>	<u>31</u>
<u>6. LITERATURA.....</u>	<u>32</u>

# UVOD

Cerebrovaskularni moždani udar klinički je sindrom karakteriziran brzim razvojem žarišnih neuroloških deficita, a simptomi su povezani s veličinom i mjestom oštećenja mozga, kao i duljinom vremena od nastanka moždanog udara do procjene. Ljudski mozak je opskrbljen arterijskom krvlju pomoću sustava karotidnih arterija, koje opskrbljuju prednji dio mozga i sustava vertebralnih arterija koje opskrbljuju stražnji dio mozga [1]. Moždani udar klasificira se na dva osnovna tipa: ishemijski moždani udar koji se javlja u 80-85% slučajeva i hemoragijski moždani udar koji se javlja u 15-20% slučajeva [2]. Čimbenici koji predviđaju lošu prognozu i ishod moždanog udara su: visoka životna dob, muški spol, postojanje dijabetesa, arterijske hipertenzije i srčane bolesti u oboljelih, itd. Ishemijski moždani udar može biti uzrokovan trombozom (suženje krvnih žila zbog ateroskleroze) ili embolijom (uzrokuje ju smanjeni protok krvi u mozak). Hemoragijski moždani udar dijeli se na intracerebralno, parenhimatozno i subarahnoidalno krvarenje. Možda čak jedna trećina pacijenata ima moždani udar neodređene etiologije zbog dokaza o višestrukim potencijalnim uzrocima ili nedostatka jakih dokaza za bilo koji uzrok. Dijagnoza se postavlja na temelju anamneze, kliničkog pregleda i dijagnostičke obrade. U dijagnostičku obradu spadaju kompjutorizirana tomografija (CT), magnetska rezonanca (MRI) i cerebralna angiografija [3]. Što se tiče liječenja moždanog udara, postoje jedinice za liječenje gdje se provode postupci neurološkog liječenja i medicinske njege osoba s akutnim moždanim udarom. Nakon toga pacijenti počinju sa rehabilitacijom koja se dijeli na ranu i kasnu. Rana rehabilitacija provodi se u jedinicama za liječenje moždanog udara i započinje 24-48 sati nakon nastanka moždanog udara ako je pacijent u stanju započeti s rehabilitacijom. U tako ranoj fazi rehabilitacija se provodi s ciljem prevencije dekubitusa i kontraktura te ostalih komplikacija. Također, provodi se rana vertikalizacija i mobilizacija bolesnik zbog prevencije komplikacija koje su navedene u radu, ali zato što rana mobilizacija ima pozitivan psihički učinak na pacijenta što nam je jako važno u provođenju rehabilitacije. Pri završetku akutne faze, pacijent se premješta u stacionarnu jedinicu za nastavak rehabilitacije. Neki pacijenti imaju lakše deficite pa je za njih mogućí nastavak rehabilitacije ambulantno ili u kući. Kasna rehabilitaciju podrazumijeva veću aktivnost bolesnika i nastoji povratiti što maksimalniju funkciju zahvaćenih dijelova tijela. U ovoj fazi vrlo nam je važna motiviranost bolesnika, te podrška njegove obitelji kako bi rehabilitacija bila što uspješnija. Kasna rehabilitacija sastoji se od aerobnog treninga, vježbi balansa, vježbi jačanja miškulature,

treninga hoda te neurorehabilitacije (terapija zrcalom, terapija pokretom izazvana ograničenjem, PNF) i elektrostimulacije. Nakon ove faze pacijent odlazi kući gdje može nastaviti s rehabilitacijom ambulantno ili u kući.

# RASPRAVA

Cerebrovaskularni inzult (CVI) ili moždani udar je cerebrovaskularna bolest pod kojim se podrazumijeva poremećaj cirkulacije kao posljedica moždanog infarkta ili ne traumatskoga moždanog krvarenja. CVI je klinički sindrom karakteriziran naglim razvojem žarišnog deficita, a simptomi koreliraju s veličinom i mjestom oštećenja mozga, ali i s vremenom proteklom od nastanka moždanog udara do hitne liječničke intervencije [3]. Najčešće je posljedica dugogodišnjeg oštećivanja krvožilnog sustava zbog prisutnih čimbenika rizika. CVI može se klasificirati na ishemijski i hemoragijski moždani udar. Hemipareza je opisana kao nepotpuna mišićna slabost koja pogađa bilo koju stranu tijela nakon moždanog udara. Kod ovog stanja, pacijenti mogu pokazati disfunkcije s jedne strane tijela koje mogu prouzročiti poteškoće u obavljanju aktivnosti svakodnevnog života. Mozak je kompleksan organ koji utječe na različite tjelesne funkcije. Ako se moždani udar dogodi na lijevoj strani mozga, hemiparezom će biti zahvaćena desna strana [4].

## 4.1. Opskrba mozga krvlju

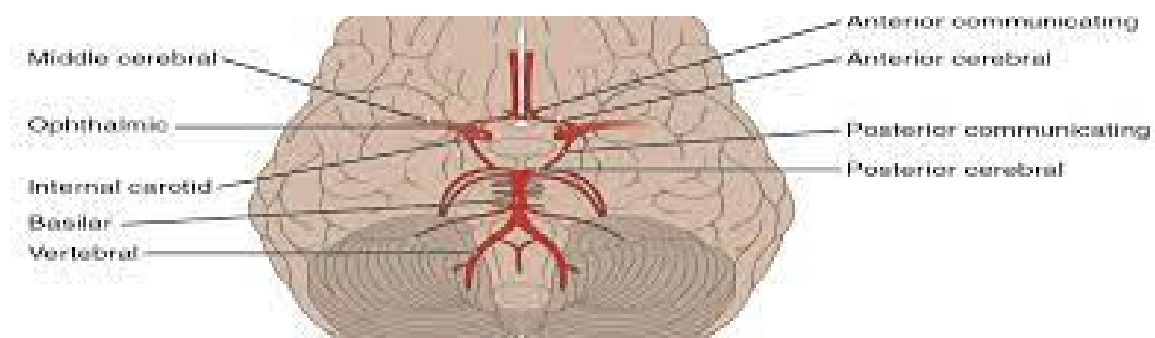
Ljudski mozak opskrbljuje se arterijskom krvlju putem karotidnog i vertebralnog arterijskog sustava. Sustav karotidnih arterija opskrbljuje prednji dio mozga, dok je sustav vertebralnih arterija odgovoran za opskrbu stražnjeg dijela mozga (Slika 2.1.1.1.) [1].

### 4.1.1. Karotidne arterije

Desna zajednička karotidna arterija polazi od brahiocefalnog debla, dok lijeva polazi izravno iz luka aorte. U vratu se, u visini gornjeg ruba štitnjačne hrskavice, zajednička karotidna arterija dijeli na vanjsku i unutarnju karotidnu arteriju koja arterijskom krvlju opskrbljuje mozak. Unutarnja karotidna arterija ima četiri segmenta: vratni, petrozni, kavernozi i supraklinoidni (cerebralni) segment. Arterija završava ispred prednjeg perforirajućeg materijala, gdje se dijeli na prednju moždanu arteriju i stražnju cerebralnu arteriju [1].

### 4.1.2. Vertebralne arterije

Vertebralne arterije polaze od potključnih arterija kao njihova prva grana, te također kao i unutarnja karotidna arterija ima četiri segmenta: prevertebralni, cervikalni, atlantoidni i intrakranijalni ili intraduralni segment. Intrakranijalni segment se uzdiže naprijed oko produžene moždine, rotira prema unutra i spaja s kontralateralnom vertebralnom arterijom. Na spoju objiju vertebralnih arterija počinje bazilarna arterija koja se na gornjem rubu ponsa dijeli na lijevu i desnu stražnju moždanu arteriju [1].



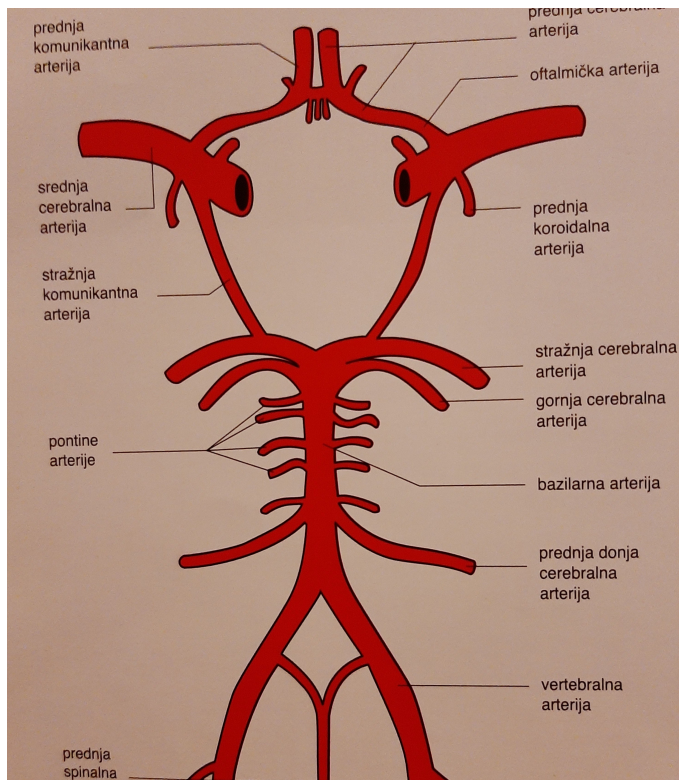
Slika 2.1.1.1. Prikaz mozgovnih arterija

Izvor: <https://repo.ozs.unist.hr/islandora/object/ozs%3A667/datastream/PDF/view>

### 4.1.3. Intrakranijalne arterije mozga

Sve intrakranijalne arterije nalaze se na bazi mozga u subarahnoidalnom prostoru te su međusobno povezane komunikantnim arterijama. Prednja komunikacijska arterija povezuje dvije prednje cerebralne arterije i omogućuje vezu između lijevog i desnog karotidnog sustava. Parne stražnje komunikantne arterije povezuju sa svake strane karotidni sifon sa stražnjom moždanom arterijom. Kroz prednje i stražnje komunikacijske arterije, sve arterije koje se temelje na mozgu (prednja moždana arterija, srednja moždana arterija i stražnja moždana arterija) povezane su s

Willisovim arterijskim krugom (Slika 2.1.3.1.), što omogućuje uspostavljanje kolateralne cirkulacije kada je to potrebno. Stoga patološke promjene na arterijama ispod razine Willisova kruga ne moraju prouzročiti kliničke simptome jer se taj poremećaj može kompenzirati kolateralnim cirkulacijskim putevima Willisova kruga [1].



Slika 2.1.3.1. Arterijski prsten mozga – circulus arteriosus cerebri (Willis)

Izvor: V. Bašić Kes, V. Demarin i sur.: Moždani udar, Medicinska naklada, Zagreb, 2014.

Svaku polutku mozga opskrbljuju tri velike arterije koje izlaze iz Willisova kruga: *a. cerebri anterior* (ACA), *a. cerebri media* (ACM – završni ogranaci *a. carotis interna*), *a. cerebri posterior* (ACP – završni ogranak *a. basilaris*). Sve tri velike arterije dijele se na manje ogranke koji opskrbljuju tkivo mozga arterijskom krvlju [1].

## 4.2. Epidemiologija

Prema globalnom opterećenju proučavanja bolesti 2010. godine, moždani udar kategoriziran pod kardiovaskularnim i cirkulacijskim bolestima, je drugi vodeći uzrok smrti na globalnoj razini i treći vodeći uzrok prerane smrti i invaliditeta [5].

Svjetska zdravstvena organizacija definira moždani udar kao „brzi razvoj kliničkih simptoma žarišne (ili globalne) disfunkcije mozga, simptoma koji traju 24 sata ili dulje, ili smrti, bez vidljivog uzroka osim znakova vaskularnog oštećenja“. U kliničkom radu široko je prihvaćena klasifikacija koja uzima u obzir patološko anatomske i patofiziološke parametre, te razlikuje hemoragijski moždani udar (HMU) koji se javlja u 15-20% slučajeva i ishemijski moždani udar (IMU) koji čini 80-85% slučajeva [2].

Cerebrovaskularne su bolesti veliki medicinski i javnozdravstveni problem i važan su predmet neuroepidemioloških istraživanja. To se posebice odnosi na moždani udar koji je karakteriziran velikom smrtnošću i invalidnošću oboljelih. Neuroepidemiološkim istraživanjima moguće je utvrditi distribuciju bolesti u populaciji, zastupljenost raznih čimbenika rizika za aterosklerozu, kratkoročne i dugoročne posljedice bolesti te njezin socioekonomski teret za društvenu zajednicu. Procjenjuje se da oko četiri milijuna ljudi diljem svijeta svake godine pati od moždanog udara. Od toga na Europu otpada 570 000, a na Sjedinjene Američke Države oko 500 000 oboljelih [1].

Međunarodne epidemiološke studije pokazale su da stopa incidencije raste eksponencijalno s godinama, na 0,3 promila između trećeg i četvrtog desetljeća života, a u osmom i devetom desetljeću života i do 30 promila, u prosjeku 1-2 dijela. na tisuću. Prevalencija moždanog udara u svijetu varira od 5 promila do nekoliko posto. Procjenjuje se da je oko jedne trećine smrtnih slučajeva od moždanog udara, druga trećina teška, a jedna trećina blaga ili bez rezidualnih neuroloških deficita. Čimbenici koji predviđaju lošu prognozu i ishod moždanog udara uključuju: stariju dob, muškarce, dijabetes, arterijsku hipertenziju i srčanu bolest pacijenta, groznicu, disfagiju, urinarnu inkontinenciju, poremećaj svijesti, teški neurološki deficit, kognitivno oštećenje, položaj i veličinu i središte infarkta, promjena strukture, biokemijske i krvne bolesti itd.



Stope smrtnosti od moždanog udara uvelike variraju u Europi. Najviše stope od 249 umrlih/100,000 stanovnika zabilježene su u Bugarskoj, a najniže od 27/100,000 stanovnika u Švicarskoj. Istočnoeuropske zemlje imaju višu ukupnu smrtnost, dok su najniže stope zabilježene u skandinavskim zemljama, Švicarskoj i Nizozemskoj. Stope smrtnosti dramatično su smanjene tijekom zadnjih nekoliko desetljeća u Japanu i zapadnoeuropskim zemljama. Nasuprot tome, stope smrtnosti od moždanog udara stalno su rasle u istočnoeuropskim zemljama tijekom tog razdoblja, a to se nastavilo i u tranzicijskim uvjetima u tim zemljama [2].

### **4.3. Etiologija**

Ishemijski moždani udar uzrokovan je naglim i kontinuiranim smanjenjem regionalnog cerebralnog krvotoka što dovodi do stanične smrti. U roku od nekoliko sati pacijenti često imaju središnju zonu nepovratno oštećenog tkiva predodređenog da umru, poznatu kao jezgru infarkta i okolnu zonu oštećenog tkiva koja se može oporaviti naglim obnavljanjem cerebralnog krvotoka poznate kao penumbra.

Hemoragijski moždani udar pojavljuje se u oko 15-20% svih moždanih udara kao intracerebralno, parenhimatozno krvarenje ili krvarenje u subarahnoidalni prostor [3]. Netraumatsko intracerebralno krvarenje je parenhimsko krvarenje koje se može proširiti u moždanu šupljinu i, u rijetkim slučajevima, u subarahnoidalni prostor. Najčešće nastaje zbog hipertenzivnog oštećenja stijenke krvne žile, na primjer u kroničnoj hipertenziji, eklampsiji, uporabi droga, ali može nastati i zbog poremećaja moždane autoregulacije s povećanim krvnim protokom – na primjer, u reperfuzijskom oštećenju, hemoragijskoj transformaciji ishemijskoga moždanog udara ili prilikom izlaganja hladnoći. Uzroci intracerebralne hemoragije mogu biti ruptura aneurizme ili arteriovenske malformacije (AVM), različite arteriopatije, poremećaji homeostaze (trombolitička i antikoagulantna terapija, hemoragijska dijateza), hemoragijska nekroza (u tumorima ili infekcijama SŽS) te opstrukcija venskoga moždanog protoka. Iako je hipertenzivno intracerebralno krvarenje najčešći oblik moždanoga krvarenja, u odgovarajućim okolnostima potrebno je razmotriti mogućnost postojanja nekog drugog uzroka, jer takva krvarenja imaju veliki rizik za ponavljanje, ali i drugačije mogućnosti liječenja. Traumatski

uzroci parenhimatoznoga moždanog krvarenja su nepenetrirajuće i penetrirajuće ozljede glave koje mogu biti komplicirane posttraumatskim odgođenim ishemijskim moždanim udarom [1].

#### **4.4. Klinička slika**

Okluzija unutarnje karotidne arterije, ako je simptomatska, obično daje simptome ishemije teritorija srednje moždane arterije, ali oftalmična i prednja moždana arterija mogu također biti uključene, ovisno o kolateralnoj cirkulaciji. Okluzija unutarnje karotidne arterije može uzrokovati monokularno sljepilo, ispad vidnog polja, kontralateralnu hemiparezu, hemihipesteziju, disfaziju ili afaziju, slabost kontralateralne noge ili stopala, abuliju, inkontinenciju. Ishemija u vertebrobazilarnom području uključuje kombinaciju simptoma: tetraparezu, diplopiju, vertigo, kortikalno sljepilo, cerebelarnu ataksiju. Najčešće je teško sa sigurnošću utvrditi koja je arterija uzrok ishemije, jer su pojedinačni dijelovi mozga opskrbljeni krvlju iz karotidnog i vertebrobazilarnog sustava. Simptomi u prisutnosti karotidne i vertebrobazilarne ishemije su: hemipareza, hemiplegija, dizartrija.

Od ukupnog broja prvih moždanih udara, 10- 15% otpada na primarno intracerebralno krvarenje. Intracerebralno krvarenje će, vjerojatnije od ishemijskoga ili subarahnoidalnoga, kao posljedicu imati smrtni ishod ili tešku invalidnost te je samo 20% bolesnika 6 mjeseci nakon početka bolesti funkcionalno neovisno i sposobno za samostalan život. Karakteristični i najupadljiviji simptomi intracerebralnog krvarenja su nagli, iznenadni nastup glavobolje često praćene povraćanjem, akutna hipertenzivna reakcija te brzi razvoj fokalnoga neurološkog deficita. Od ostalih simptoma mogu se pojaviti vrućica, srčane aritmije, kočenje vrata (nije čest simptom i karakteristično nestaje kako se koma produbljuje), anizokorija, hipertenzivne promjene na očnom dnu, a rijetko i suphijaloidna retinalna krvarenja [3].

#### **4.5. Patofiziologija moždanog udara**

Moždani udar definiran je kao nagli neurološki ispad uzrokovan smanjenom perfuzijom krvnih žila koje opskrbljuju mozak. Važno je razumjeti neurovaskularnu anatomiju za proučavanje kliničke manifestacije moždanog udara. Dotok krvi u mozak opskrbljuju dvije karotidne prednje arterije i dvije vertebralne stražnje arterije. Ishemijski moždani udar uzrokovan

je nedostatkom opskrbe mozga krvlju i kisikom; dok je hemoragijski moždani udar uzrokovan krvarenjem ili propuštanjem krvnih žila.

Ishemijska okluzija stvara trombotička i embolička stanja u mozgu. Kod tromboze na protok krvi utječe suženje žila zbog ateroskleroze. Nakupljanje plaka na kraju će stisnuti krvožilnu komoru i stvoriti ugruške, što uzrokuje trombotički moždani udar. Kod embolijskog moždanog udara, smanjeni protok krvi u regiju mozga uzrokuje emboliju; dotok krvi u mozak je smanjen, uzrokuje ozbiljan stres i preranu smrt stanica (nekroza) (Slika 2.5.1.). Nekrozu prati poremećaj plazmatske membrane, bubrenje organela, propuštanje staničnog sadržaja u izvanstanični prostor, te gubitak neurološke funkcije. Drugi ključni događaji koji dovode do patologije moždanog udara su upala, energetska defecit, gubitak homeostaze, acidoza, povišene razine unutarstaničnog kalcija, ekscitotoksičnost, toksičnost posredovana slobodnim radikalima, citotoksičnost posredovana citokinima, aktivacija komplementa, ozljeda komplementa, ozljeda mozga, ozljeda krvi u mozgu stanice, oksidativni stres i infiltracija leukocita.

Hemoragijski moždani udar čini približno 10-15% svih moždanih udara i ima visoku smrtnost. U tom stanju stres u moždanom tkivu i unutarnje ozljede uzrokuju pucanje krvnih žila. Proizvodi toksične učinke u krvožilnom sustavu, što rezultira infarktom. Razvrstava se u intracerebralno i subarahnoidalno krvarenje. Kod intracerebralnog krvarenja krvne žile pucaju i uzrokuju abnormalno nakupljanje krvi unutar mozga (Slika 2.5.1.). Glavni razlozi za intracerebralno krvarenje su hipertenzija, poremećena vaskulatura, prekomjerna uporaba antikoagulanasa i trombolitičkih sredstava. U subarahnoidnom krvarenju, krv se nakuplja u subarahnoidnom prostoru mozga zbog ozljede glave ili cerebralne aneurizme [6].

Čak jedna trećina pacijenata ima moždani udar neodređene etiologije zbog dokaza o višestrukim potencijalnim uzrocima ili nedostatka jakih dokaza za bilo koji uzrok. Novija strategija testiranja pokrenula je moguće patofiziološke asocijacije koje inače ne bi bile prepoznate. Na primjer, dugotrajno praćenje srca identificira povremenu atrijsku fibrilaciju u mnogih pacijenata kojima je u početku dijagnosticiran kriptogeni moždani udar [1].

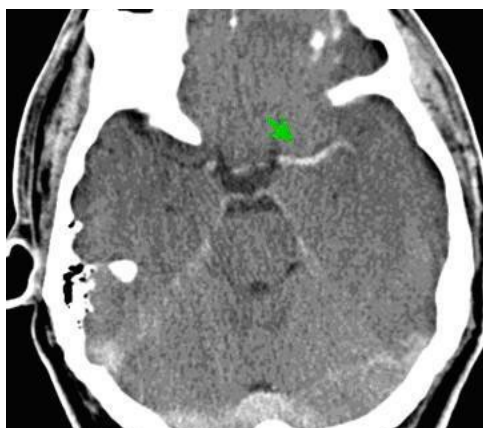


Slika 2.5.1. Prikaz hemoragijskog i ishemijskog moždanog udara

Izvor: <https://core.ac.uk/download/pdf/270095261.pdf>

## 4.6. Dijagnostika

Dijagnoza se temelji na anamnezi, kliničkom pregledu i dijagnostičkom upravljanju. Diferencijalno dijagnostički kliničku sliku mogu uzrokovati i druge bolesti, kao što su subduralni hematom, moždani apsces, tumor mozga, ruptura moždane aneurizme i dr. U dijagnostičku obradu spadaju kompjutorizirana tomografija (CT) (slika 2.6.1.), magnetska rezonancija (MRI) i cerebralna angiografija. To su dijagnostičke metode kojima najčešće utvrđujemo dijagnozu, odnosno patološke promjene kao što su ishemija, intracerebralno krvarenje, subarahnoidalno krvarenje, lociramo anatomske promjene, dakle mjesto oštećenja, kao i etiološku dijagnozu, uzevši u obzir promjenjive i nepromjenjive čimbenike rizika. Moždani udar najčešće nastaje u starije populacije, no moždani udar djece, adolescenata i mlađih odraslih nije rijetkost. U značajnom postotku (40-50%) nije pronađeno rizičnih faktora [3].



Slika 2.6.1. CT mozga kod MU

Izvor: <http://www.plivamed.net/aktualno/clanak/4425/Dijagnostika-mozdanog-udara.html>

## 4.7. Liječenje

Jedinice za liječenje moždanog udara osnovane su kako bi organizirano osiguravale optimalne postupke za neuroterapiju i medicinsku skrb za pacijente s akutnim moždanim udarom. Ciljevi liječenja u bolesnika s akutnim moždanim udarom su smanjenje primarnog oštećenja živaca trombolizom ili neuroprotekcijom, kao i praćenje i sprječavanje sekundarnih komplikacija, poput povišenog intrakranijskog tlaka. Endovaskularnu trombolizu treba primijeniti unutar 3 sata od pojave simptoma. Bolesnike s intrakranijskim krvarenjem s posljedičnim porastom intrakranijskog tlaka i hernijacijom mogu liječiti neurokirurzi kraniotomijom, evakuacijom hematoma i zaustavljanjem krvarenja, a što omogućuje bolje preživljavanje bolesnika i u pravilu dobar oporavak. Tijekom liječenja bolesnika s moždanim udarom, druga medicinska stanja od kojih se pacijent liječi, kao i čimbenici rizika za moždani udar, obično se trebaju liječiti istodobno. Ako se tijekom moždanog udara ne liječe druge bolesti i faktori rizika, to može bitno utjecati na tijek rehabilitacije, ali i na konačan ishod liječenja i rehabilitacije osobe s moždanim udarom [3].

## 5. FIZIOTERAPIJSKA PROCJENA

Na početku svakog rehabilitacijskog programa potrebno je napraviti fizioterapijsku procjenu. U fizioterapijsku procjenu uključujemo razna mjerenja za kognitivne i psihičke funkcije, balans, motoriku, snagu mišića i dr., pomoću kojih određujemo kratkoročne i dugoročne ciljeve rehabilitacije.

Mjerenje stupnja onesposobljenja zbog cerebrovaskularnog infarkta, te razina suradljivosti bolesnika procjenjuje se primjenom NIHSS skale ( The National Institutes of Health Stroke Scale), Barthelovog indeksa te Bergove skale za balans.

NIHSS skala oštećenja nakon moždanog udara je alat koji se koristi da bi se objektivno kvantificiralo oštećenje. Sastoji se od 11 dijelova (slika 3.1.), a svaki dio pojedinačno se vrednuje od 0-4, gdje 0 predstavlja normalnu funkciju pojedinog dijela, a brojevima do 4 se vrši daljnje stupnjevanje oštećenja. Zbroj svih pojedinih dijelova daje nam ukupan broj bodova koji odgovara stupnju oštećenja. Maksimalni broj bodova je 42. Raspon bodova od 21 do 42 predstavlja jako oštećenje mozga s lošom prognozom; raspon bodova od 16 do 20 predstavlja srednje do jako oštećenje mozga. U tim slučajevima bolesniku je potrebna produžena njega, pasivna održavajuća fizioterapija i liječenje komplikacija. Raspon bodova od 5 do 15 predstavlja srednje oštećenje mozga i takvim bolesnicima je potrebna subakutna stacionarna medicinska rehabilitacija u dužem trajanju u kontinuitetu dok god ima rezultata napretka. Ocjena od 0 do 4 označava da je ozljeda mozga lakša i da je prognoza bolja. Takvi bolesnici trebaju subakutnu medicinsku rehabilitaciju kroz bolnice za deve ili ambulante te rehabilitaciju kod kuće [7].

### Total NIH Stroke Scale Score

1a - Level of Consciousness:	1
1b - LOC Questions:	1
1c - LOC Commands:	1
2 - Best Gaze:	0
3 - Visual Fields:	0
4 - Facial Palsy:	2
5a - Left Motor Arm:	2
5b - Right Motor Arm:	0
6a - Left Motor Leg:	1
6b - Right Motor Leg:	0
7 - Limb Ataxia:	0
8 - Sensory:	1
9 - Best Language:	0
10 - Dysarthria:	1
11 - Extinction and Inattention:	0

Slika 3.1. Dijelovi NIHSS

Izvor: <https://apkgk.com/com.healthie.nihssandroidapp>

Barthelov indeks je mjerilo za funkcionalnost invaliditeta prema vlastitom izvještaju, a usmjereno je na osobnu njegu tijela. Ljestvica se sastoji od 10 aktivnosti: hranjenje, kupanje, dotjerivanje, odjevanje, kontrola stolice, kontrola mokrenja, korištenje WC-a, transferi, mobilnost i stepenice. Minimalna ocjena je 0, a maksimalna 100. Ocjena od 0 do 20 sugerira potpunu ovisnost, od 21 do 60 ozbiljnu ovisnost, od 61 do 90 umjerenu ovisnost, te od 91 do 99 malu ovisnost. Indeks se treba koristiti kao zapis o tome što pacijent može učiniti, a ne o tome što bi mogao učiniti. Glavni cilj je uspostaviti stupanj neovisnosti od bilo koje pomoći, bilo to fizičke ili verbalne, koliko god mali stupanj i iz bilo kojeg razloga. Pacijent se čini ovisnim o drugima dokle god ima potrebe za nadzorom. Učinkovitost pacijenta treba utvrditi najboljim raspoloživim dokazima. Uobičajeni izvori su pacijent, prijatelji/rodbina i medicinske sestre, ali važno je i izravno promatranje i zdrav razum. Važno je i napomenuti da što je veći rezultat, manji je stupanj ovisnosti. Pacijentima je dopuštena i uporaba samostalnih pomagala kako bi im se olakšalo kretanje i izvođenje aktivnosti [8].

Bergova ljestvica ravnoteže koristi se za objektivno određivanje pacijentove sposobnosti (ili nesposobnosti) za sigurnost ravnoteže tijekom serije unaprijed određenih zadataka. To je

popis od 14 stavki koja se sastoji od redne ljestvice sa pet točaka u rasponu od 0 do 4, pri čemu 0 označava najnižu razinu funkcije, a 4 najvišu razinu i potrebno je približno 20 minuta za odrađivanje tih zadataka. Stavke uključuju i jednostavne zadatke za mobilnost (transferi, stajanje bez podrške, iz sjedećeg u stojeće stanje) i zahtjevnije zadatke (tandem stajanje, okretanje za 360 stupnjeva, stav jedne noge) [9]. Ne uključuje procjenu hoda. Ocjena od 56 označava funkcionalnu ravnotežu, a bodovi manji od 45 ukazuju na to da pojedinci mogu biti u većem riziku od pada [8].

Za procjenu mentalnih funkcija i orijentaciju može se koristiti Mini Mental-Test. Najčešće korištena skala za procjenu snage mišića je manualni mišićni test (MMT). To je skala za bodovanje snage mišića od 0 do 5, prema tome 0 označava kompletnu odsutnost snage (pokreta) dok s 5 procjenjujemo normalnu snagu mišića u izvođenju nekog pokreta (savladavanje sile teže uz otpor s punim opsegom pokreta). Kliničku procjenu koordinacije provodimo testom prst-nos, kao i izvođenjem brzih antagonističkih pokreta (test za disimetriju). Nakon što raznim testovima i mjerenjima odredimo stupanj oštećenja potrebno je odrediti kratkoročne i dugoročne ciljeve, te napraviti plan rehabilitacijskog procesa i odrediti intenzitet rehabilitacije. Evaluacija stanja bolesnika tijekom rehabilitacije bi se trebala na početku rehabilitacije provoditi jednom tjedno zbog mogućnosti praćenja procesa oporavka, ali i kao mjerilo za određivanje daljnjih terapijskih ciljeva i postupaka [7].



## 6. FIZIOTERAPIJSKI PRISTUP

### 6.1. Rehabilitacija tijekom akutnog liječenja

Odmah nakon moždanog udara, što je u pravilu bar 48 sati bez progresije neuroloških deficita, može se započeti rehabilitacijski postupak. Bolesnik je obično bez svijesti i u takvom je stanju potrebno prevenirati stvaranje dekubitusa uz pomoć antidekubitalnih madraca, specijalnih krznenih prostirki i okretanjem bolesnika svaka 2 sata danju i svaka 4 sata noću te je potrebno pravilno pozicionirati bolesnika u krevetu uz podmetanje jastučića na mjestima najvećeg pritiska [10]. Na mišićno-koštanom sustavu dolazi do razvijanja miogenih kontraktura. Ako mišić nije opterećen, dolazi do naglog gubitka sarkomera, s posljedičnom kontrakcijom mišića i hipertrofijom vezivnog tkiva.. Mišićna spastičnost nastaje istodobno s razvojem kontraktura. Ove nuspojave mogu se spriječiti ili smanjiti pasivnim istezanjem mišića, specifičnom mobilizacijom mišića, pasivnom mobilnošću koja održava cijeli raspon pokreta zgloba najmanje dva puta dnevno i prilagodbom bolesnika u normalan položaj u svakoj posturalnoj skupini [3].

Rana rehabilitacija podrazumijeva i vježbe kojima se nastoji povećati opseg pokreta zahvaćenih ekstremiteta te spriječiti kontraktura i zakočenost. Vježbe su pasivne ili potpomognute, a poseban oprez je potreban da bi se spriječilo istezanje glenohumeralnog zgloba i dovelo do subluksacije glavice humerusa. Cilj je rane rehabilitacije prevencija komplikacija kao što su: dekubitusi, urinarna retencija ili inkontinencija, crijevna inkontinencija ili opstipacija, urinarna infekcija, depresivnost – flebotromboza, plućna atelektaza ili pneumonija i promjene govora [11].

Pri vježbama se fizioterapeut mora pridržavati određenih pravila. Potpomognute ili pasivne vježbe se izvode do granice boli, idealno bi bilo 3 do 4 puta na dan. Bolesniku je nužno uvijek objasniti pokret. Bolesnik mora biti dobro pozicioniran, a sobna temperatura mora biti ugodna. Pokreti moraju biti spori ritmični i bez trzaja. Važno je postupno podizati uzglavlje kreveta uz kontrolu tlaka i pulsa, ali i boje kože lica, paziti na pojavu vrtoglavice. Time se bolesnik postupno uvodi u vježbe sjedenja, koje se poslije, kad već može sjediti na rubu kreveta kombiniraju s vježbama ravnoteže [11].

Kroz ranu mobilizaciju bolesnika mogu se umanjiti rizici pojave duboke venske tromboze, ali se to može učiniti i nošenjem elastičnih čarapa ili elastičnog zavoja. Kroz ranu doziranu vertikalizaciju može se prevenirati i ortostatska hipotenzija. Rana mobilizacija ima pozitivan psihološki učinak na bolesnika. Mobilizacija može biti isprva pasivna, ali se kroz facilitaciju i stimulaciju teži prema aktivnoj mobilizaciji. Traženje aktivnosti od pacijenta, kao što su promjena položaja u krevetu, sjedenje, samostalno stabilno sjedenje, krevet-invalidska kolica-wc obrnuto, ustajanje i hodanje, elementi su mobilizacije bolesnika koja počinje akutnim liječenjem osoba s moždanim udrom u specijalnim jedinicama za liječenje. Mobilizacija uključuje sve aktivnosti svakodnevnog života (sanitarna higijena, oblačenje, svlačenje, hranjenje i sl.). Sve ove aktivnosti trebale bi započeti unutar prvih 24 do 48 sati nakon pojave simptoma, ako opće zdravstveno stanje dopušta. Intrakranijsko krvarenje, kardiovaskularna dekompenzacija i plućna embolija mogu biti privremena kontraindikacija za fizioterapiju ili zahtijevaju prilagodbu fizioterapijskih postupaka [3].

## **6.2. Kasna rehabilitacija**

Nakon završetka akutne faze bolesnik prelazi u rehabilitacijsku ustanovu, gdje se očekuje i veće sudjelovanje pri rehabilitacijskom postupku. Najvažniji cilj rehabilitacije je omogućiti povratak aktivnostima svakodnevnog života (ASŽ), koliko god je moguće [11].

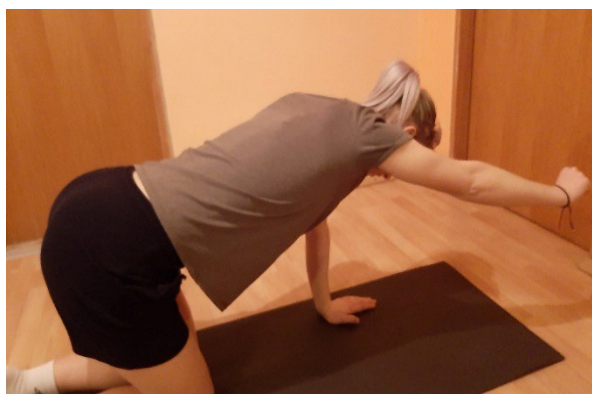
### **6.2.1. Vježbe jačanja i istežanja muskulature**

Vježba 1. Početni položaj je ležeći na leđima, noge su savinute u koljenu. Vježba se izvodi na način da se koljena šire u stranu, a stopala okreću jedno prema drugome, zadržati te vratiti u početni položaj.



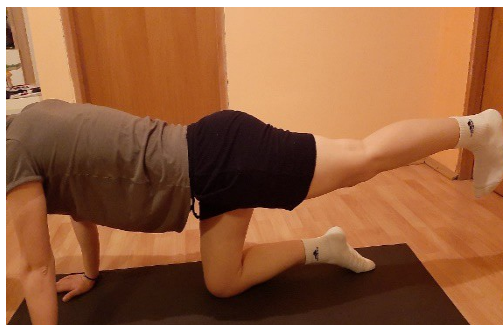
Izvor: Osobna arhiva

Vježba 2. Početni položaj je četveronožni, ruke su u širini ramena i dlanovi oslonjeni na podlogu, noge su u širini kukova. Vježba se izvodi na način da se jedna ruka podigne, zadrži i vrati u početni položaj. Isto tak ponoviti i sa drugom rukom.



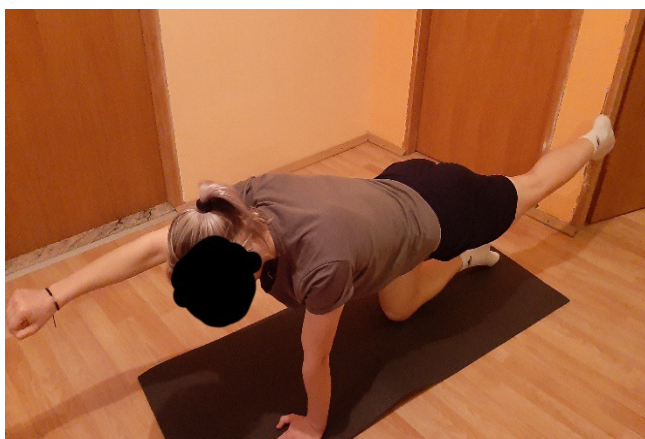
Izvor: Osobna arhiva

Vježba 3. Početni položaj je četveronožni. Vježba se izvodi na način da se jedna noga podigne do visine kukova, zadrži i vrati u početni položaj. Ponoviti i sa drugom nogom.



Izvor: Osobna arhiva

Vježba 4. Početni položaj je četveronožni. Pacijent podiže suprotnu ruku i nogu, zadrži te vrati u početni položaj. Ponoviti i sa drugom nogom i rukom.



Izvor: Osobna arhiva

Vježba 5. Početni položaj je ležeći na leđima, natkoljenice i koljena su u fleksiji, stopala su oslonjena na medicinsku loptu. Prilikom izvođenja vježbe ruke su ispružene, dlanovi spojeni te odizemo gornji dio tijela i rukama se istežemo u jednu stranu, zadržimo pa vratimo u početni položaj. Ponovimo na suprotnoj strani.



Izvor: <https://hr.spacqroo.org/hacer-ejercicios-de-tronco-2248>

Vježba 6. Početni položaj je ležeći na leđima, noge su flektirane u koljenu, ruke su na podlozi dlanovima okrenutima prema dolje. Vježba se izvodi tako da odignemo natkoljenice i trup prema gore, a ramena i glava ostaju na podlozi, oslonac je na stopala i ruke.



Izvor: <https://hr.spacqroo.org/hacer-ejercicios-de-tronco-2248>

## 6.2.2. Balans

Smanjena motorička i senzorna informacija, oštećenje malog mozga i seksualna disfunkcija mogu dovesti do narušene ravnoteže [3]. Razlikujemo statičku i dinamičku ravnotežu. Statička ravnoteža je sposobnost kontrole posturalnog gibanja (zadržavanja statičke pozicije tijela i uspravog stava u stajanju), dok je dinamička ravnoteža sposobnost brzog odgovora tijela na promjene ravnoteže i predviđanje promjena pri pokretu tijela [12]. Poteškoće s ravnotežom uobičajene su za mnoge pojedince nakon moždanog udara, zbog smanjene motorne kontrole udova i trupa, promijenjenog osjeta i centralnih oštećenja (npr. pogrešno percipira svoje držanje u odnosu na uspravno). Poremećena ravnoteža često dovodi do smanjenja samopouzdanja, straha od pada i povećava rizik od padova. Trenutni dokazi ukazuju na to da vježbe izvođenja prtljažnika poboljšavaju performanse trupa i dinamičku ravnotežu sjedenja, dok funkcionalni trening poboljšava dinamičku ravnotežu i u sjedećem i u stojećem položaju [13]. Tijekom izvođenja vježbi za ravnotežu fizioterapeut uvijek treba biti uz pacijenta i stimulirati pokret jer u početnim fazama on ne može samostalno izvoditi vježbe, osobito kod izvođenja vježbi na pilates lopti.

Vježba 1. Početni položaj je sjedeći na lopti, ruke su uz tijelo, stopala na podlozi. Vježba se izvodi na načina da pacijent podigne obje ruke u visini ramena, te ih kratko zadrži i vrati u početni položaj. Vježba se izvodi uz prisutnost fizioterapeuta koji radi fiksaciju ramenog obruča te tako stimulira pravilno izvođenje pokreta. Fizioterapeut treba biti prisutan tijekom izvođenja svih vježbi na pilates lopti.



Izvor: <https://hr.ebolet.com/6467408-a-set-of-exercise-therapy-after-a-stroke>

Vježba 2. Položaj je sjedeći na medicinskoj lopti, zdjelicu lagano pomičemo prema naprijed i natrag.



Izvor: [http://www.kbd.hr/fileadmin/Arhiva/Dokumenti/FIZ-Balans\\_ravnoteza.pdf](http://www.kbd.hr/fileadmin/Arhiva/Dokumenti/FIZ-Balans_ravnoteza.pdf)

Vježba 3. Vježba je ista kao i prethodna, samo što sada pomičemo zdjelicu u lijevu i desnu stranu.



Izvor: [http://www.kbd.hr/fileadmin/Arhiva/Dokumenti/FIZ-Balans\\_ravnoteza.pdf](http://www.kbd.hr/fileadmin/Arhiva/Dokumenti/FIZ-Balans_ravnoteza.pdf)

Vježba 4. Početni položaj je sjedeći, ruke su uz tijelo, stopala su oslonjena na podlogu. Vježba se izvodi tako da odigramo jednu nogu i ruke širimo u stranu. Ovu vježbu možemo odraditi i na krevetu jer je stabilnija podloga ili bez odizanja ruku, ovisi o stanju ravnoteže pacijenta.



Izvor:[http://www.kbd.hr/fileadmin/Arhiva/Dokumenti/FIZ-Balans\\_ravnoteza.pdf](http://www.kbd.hr/fileadmin/Arhiva/Dokumenti/FIZ-Balans_ravnoteza.pdf)

Vježba 5. Početni položaj je stojeći na balansnoj dasci, rukama se držimo za švedske ljestve. Radimo čučanj pazeći da nam koljena ne prelaze liniju prstiju stopala, zadržimo i vratimo se u početni položaj. U početnoj fazi ova vježba se izvodi na podlozi, tek se kasnije, ako se ravnoteža dovoljno poboljša, vježba izvodi na balansnoj dasci.





Izvor: [http://www.kbd.hr/fileadmin/Arhiva/Dokumenti/FIZ-Balans\\_ravnoteza.pdf](http://www.kbd.hr/fileadmin/Arhiva/Dokumenti/FIZ-Balans_ravnoteza.pdf)

### 6.2.3. Trening hoda

Jedan od ciljeva hemiplegičnih bolesnika je ponovno uspostaviti samostalno hodanje. U ranim fazama oporavka ili ako je oporavak ograničen na mogućnost slabo koordiniranih aktivnosti, nema pokreta zbog loše posturalne kontrole trupa u stajanju, a time i hodanju pa je nemoguće ostvariti stabilno stajanje na zahvaćenoj nozi tijekom hodanja u fazi oslonca i nemogućnosti inicijacije pokretanja noge (selektivnog pokreta) u kuku tijekom hodanja u fazi zamaha noge. Kod nepokretnog bolesnika s moždanim udarom na početku terapijskog vježbanja potrebno je maksimalno uspostavljati i razvijati kontrolu trupa i vježbe pripreme hodanja kao držanje, ravnoteža, prijenos težine na hemiparetičnu nogu. Tijekom oporavka, pacijenti mogu bolje izgraditi motoričke vještine, ravnotežu trupa i poboljšati snagu mišića u zahvaćenoj, paraliziranoj nozi [7]. U toj fazi pacijenti koriste pomagala za hod, najčešće štake, a mogu biti korištene i hodalice. Pri upotrebi štaka primjenjuje se trotaktni hod. Trotaktni hod izvodi se pomoću jedne štake koja se drži u zdravoj ruci. Prilikom kretanja sa štapom ili štakom u zdravo

ruci prvo se pomiče štaka naprijed, zatim paretična noga i na kraju zdrava noga. Trebamo upozoriti bolesnika da ne radi ni prevelike ni premale korake te ga trebamo poučiti dužinu koraka koja je najbolje primjenjiva.

#### **6.2.4. Modified Constraint-induced movement therapy (mCIMT)**

Modificirana terapija pokretom izazvana ograničenjem (mCIMT) intervencija je koja se koristi za poboljšanje funkcionalnosti i pokretljivosti u gornjim ekstremitetima nakon moždanog udara. Koristi se kao alternativa izvornim ograničenjima CIMT-a. Izvorni CIMT uključuje suzdržavanje manje oštećenih gornjih ekstremiteta upotrebom odgovarajuće rukavice. Rukavica se ostavlja uključena 90% dana, tijekom dvotjednog interventnog perioda u kombinaciji sa 6-to satnim obukama s određenim zadacima, 5 dana u tjednu. CIMT je intenzivan i ponekad težak za implementaciju, a pacijenti se ponekad umore od nošenja rukavica, što utječe na pridržavanje protokola. Istraživanje je pokazalo da pacijenti preferiraju protokol koji je trajao više tjedana s manje sesija ili kraćim razdobljima nošenja restriktivnih uređaja kao što su rukavice. Druge prepreke provedbi CIMT protokola uključuju intenzitet resursa i cijenu terapijskog protokola. Modificirani protokol CIMT razvijen je kao alternativa intenzivnoj prirodi CIMT-a i uključuje manje vremena za korištenje ograničenja tijekom dužeg razdoblja intervencije. Cilj mCIMT-a je rješavanje smanjene motoričke funkcije u gornjem ekstremitetu zahvaćenom moždanim udarom. Očekuje se da pacijent koristi gornji ekstremitet koji je jače zahvaćen za svakodnevne aktivnosti, dok ekstremitet koji je manje zahvaćen koristi za obavljanje grubih i finih motoričkih zadataka, te aktivnosti svakodnevnog života tijekom intervencije [14].

Originalni CIMT je oblik rehabilitacijske terapije koji se sastoji od tri komponente:

- Imobilizacija neparetične ruke sa podstavljenom rukavicom
- Trening usmjeren na zadatke s većim brojem ponavljanja

- Strategije ponašanja za poboljšanje usklađenosti i prijenosa prakticiranih aktivnosti iz kliničkog okruženja u pacijentovo kućno okruženje.

Modified CIMT ne uključuje komponente originalnog CIMT-a, ali je ograničena na ponavljajući trening paretične ruke usmjeren na specifičan zadatak, uključujući postupke oblikovanja primijenjene u različitim dozama, u kombinaciji s ograničavanjem zahvaćene ruke podstavljenom rukavicom ili udlagom [15]. Oblikovanje se smatra najvažnijom tehnikom, te uključuje usklađivanje težine izvršenih zadataka s poboljšanjima koja pacijenti čine, i pružanje povratnih informacija odmah nakon bilo kakvog poboljšanja funkcije. Zadatke oblikovanja određuju terapeuti na temelju: individualnih nedostataka pokreta na određenim zglobovima; pokreta zglobova koji, prema mišljenju terapeuta, imaju najveći potencijal za poboljšanje; i preferencija pacijenata prema specifičnim zadacima sa kojima bi proizveo gore navedene pokrete [14].

### **6.2.5. Terapija zrcalom**

Terapija zrcalom je tehnika neurorehabilitacije koja na mnogim neurološkim i psihološkim razinama pomaže ponovnom učenju korištenja zahvaćenog uda. Ideja terapije zrcalom je remodulirati mozak izvođenjem niza pokreta zdravim ekstremitetom, koji se reflektiraju u zrcalu. Oni stvaraju vizualnu iluziju, čime se mozak zavarava i čini mu se da je pokret izveden zahvaćenim ekstremitetom. U terapiji se obično koristi zrcalo postavljeno okomito na tijelo. Zahvaćenu ruku je potrebno staviti s druge strane zrcala i paziti da je uvijek skrivena, a nezahvaćena ruka se nalazi ispred zrcala, u kojemu se može vidjeti njezin odraz tijekom izvođenja vježbi. Jedan od temeljnih mehanizama terapije zrcalom je „naučena paraliza“ mozga, koja se može riješiti iluzijom koju pruža odraz u zrcalu. Drugi mehanizam ove terapije je zrcalni neuronski sustav, što se može objasniti promatranjem kretanja u zrcalu kako bi se inducirala živčana aktivnost u motoričkom području zahvaćene hemisfere, što u konačnici dovodi do kortikalne reorganizacije i poboljšanja motoričke funkcije. Promatranje motoričke radnje može kod osoba nakon moždanog udara ubrzati povratak funkcionalnim aktivnostima. Terapija zrcalom može djelovati na premotorički korteks koji se smatra poveznicom od slike u zrcalu do rehabilitacije motorike nakon moždanog udara, te je primijećena i pobuđenost primarnog motoričkog korteksa tijekom izvođenja terapije, za kojeg se smatra da olakšava

kortikalnu reorganizaciju. Na sve ove načine dijelovi mozga se reorganiziraju, što dovodi do oporavka motoričke funkcije. Smatra se da vizualna iluzija, zbog koje se osobi čini da se njezine obje ruke simetrično pomiču, istovremeno aktivira obje hemisfere mozga i tako povećava aktivnost paretičnog ekstremiteta. Aktivacija moždanih hemisfera tada funkcionira kao podloga neuroloških mehanizama za djelovanje na plastičnost mozga. Postoje mnoga istraživanja koja potvrđuju da primjena terapije zrcalom pokazuje dobre rezultate u liječenju hemipareze, osobito kada se kombinira s drugim terapijama. Što se tiče općih zahtjeva terapije, dimenzije zrcala bi trebale biti dovoljno velike da prekriju cijeli zahvaćeni ekstremitet, kao i da osoba može vidjeti sve pokrete koje izvodi ispred zrcala. Preporučuje se provođenje terapije zrcalom barem jednom dnevno, u trajanju od najmanje 10 minuta. Maksimalno trajanje svake seanse ovisi o kognitivnim sposobnostima osobe ili negativnim nuspojavama, ali najčešće traje oko 30 minuta. Zrcalo je postavljeno ispred središnje linije tijela, tako da je zahvaćeni ekstremitet u potpunosti skriven s druge strane zrcala, a da je odraz nezahvaćenog ekstremiteta potpuno vidljiv. Nezahvaćeni ekstremitet je potrebo staviti u sličnu poziciju kao i zahvaćeni ekstremitet, jer se time djeluje na intenzitet iluzije (Slika 4.2.5.1.). Ako osoba ima blagu do umjerenu parezu, terapeut može početi s jednostavnijim bazičnim pokretima, a složenost tih pokreta se može povećavati brže nego što je to kod osoba s teškom parezom. Nakon osnovne vježbe program može uključiti dodatne funkcionalne zadatke korištenjem raznih predmeta, poput drvenih kockica ili loptica. Svaki pokret bi trebalo ponavljati do 15 puta za što bolji učinak. Prva tri mjeseca nakon udara postiže se najveći napredak u oporavku jer su tada mehanizmi oporavka najbolje istaknuti, te se smatra da je terapija zrcalom najučinkovitija u tom vremenskom periodu [16].



Slika 4.2.5.1. Prikaz terapije zrcalom izvođenjem supinacije podlaktice

Izvor: <https://www.pinterest.com/pin/28358672645818615/>

### **6.2.6. Proprioceptivna neuromuskularna facilitacija (PNF)**

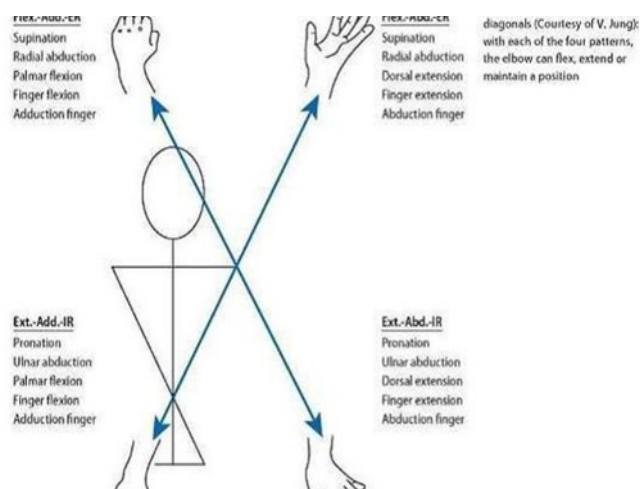
Pristup PNF-u za bolesnika je strogo individualiziran i ovisi o ciljevima liječenja i kliničkim karakteristikama bolesnika. Uz iznimku moždanog udara, PNF postupci i tehnike mogu se odabrati, kombinirati i prilagoditi za liječenje gotovo svake dijagnoze i stanja. Koncept se temelji na poboljšanju sposobnosti pacijenta, poticanju rada mišića, smanjenju boli te ponovnom učenju pokreta i aktivnosti svakodnevnog života kako bi se postigla razina funkcije koja je u potpunosti zadovoljavajuća za pacijenta. Pacijent se aktivno bavi ovom tehnikom jer se vježba izvodi s terapeutom koji prilagođava položaj, pokret, tehniku i intenzitet otpora kako bi se pokret mogao kvalitetno izvesti. Naziv tehnologije objašnjava njezinu svrhu i ciljeve. Propriocepcija se odnosi na stimulaciju pomoću proprioceptora (mišićna vretena, zglobni receptori, vestibularni receptori, Golgijevi tetivni organi) i vanjskih receptora (taktilni, verbalni i vizualni podražaji). Neuromuskularni znači rad na vezi između mišića i živaca te njihovo poboljšanje. Promicanje znači promicanje i poticanje kretanja. Osnove i filozofije, kao i specifični spiralni i dijagonalni uzorci čine kamen temeljac PNF-a. PNF uključuje motoričko učenje i održavanje funkcionalnosti novonaučenih aktivnosti kroz ponavljanje specifičnih

pokreta, korištenje napretka u motoričkom ponašanju kako bi se pacijentima omogućilo da razviju učinkovite funkcionalne motoričke strategije, te biomehaničku i bihevioralnu analizu motoričke kontrole [17].

Tehnike koje se koriste u rehabilitaciji osoba poslije preboljelog moždanog udara kod PNF-a su:

- Otpor – koristi se za promicanje mišićne kontrakcije, povećanje motoričke kontrole, motoričko učenje i snagu mišića. Koristi se kao poticaj za kretanje ili stabilizaciju.
- Iradijacija i tlak - osnovne značajke i prednosti PNF terapije. Iradijacija je širenje reakcije po tijelu, odnosno izvođenjem radnje utječemo na drugu radnju.naglašavanje. Iradijacija se događa prema otporu koji pružamo i ovisi o njegovom intenzitetu. Isticanje slabijih mišića postiže se davanjem jačeg otpora mišića.
- Manualni kontakt – pritisak na mišiće se koristi za pomoć pri kontrakcijama, dok dodirivanje torza tijekom izvođenja pokreta potiče stabilnost trupa.
- Mehanika tijela terapeuta – položaj terapeuta tako da pokret može pratiti trodimenzionalni pokret. Ovaj položaj omogućuje potpunu kontrolu kretanja i smjera otpora.
- Govorne upute – koriste se kao poticaji za pokretanje mišićnih kontrakcija ili pokreta i ispravljanje pacijenta.
- Vid – promatrajte kretanje, osvijestite ga i potaknite dodatne senzorne informacije. To jača kontrakcije mišića i ispravlja položaj i kretanje tijela.
- Trakcija i aproksimacija – trakcija se koristi za facilitaciju pokreta. Aproksimacija potiče stabilnost i potiče teže zadatke te aktivira antigravitacijske mišiće.

- Istezanje – potiče kontrakciju mišića. Tijekom postupka postiže se vrlo bitan efekt primjenjivanjem refleksnih istezanja te izduženjem mišića, a to je smanjivanje umora mišića.
- Pravovremenost pokreta – omogućava se kontinuiranost i koordiniranost u gibanju, dok se u isto vrijeme energija sa jačih kontrakcija preusmjerava na slabije.
- Uzorak pokreta – model ili shema, je pokret koji je sinergistički kompleksni, te prezentira ishod stavki funkcionalno normalnog pokreta.

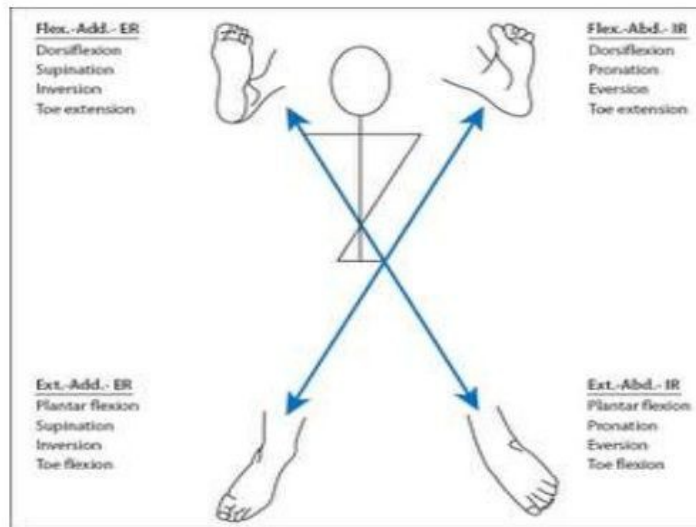


Slika 4.2.6.1. Uzorci pokreta za gornji ekstremitet

Izvor: <https://www.pinterest.com/pin/28217935151609446/>

Uzorci imaju spiralnu i dijagonalnu komponentu, trodimenzionalni su. Nazivaju se po krajnjem položaju gibanja proksimalnog zgloba. Opisuju se uzorci lopatice, zdjelice, trupa, vrata, ruku i nogu. Kod terapije moždanog udara koriste se uzorci u svim položajima: ležeći na strunjači, sjedeći, u uspravnom položaju i po fazama hoda. Uzorci uključuju tri komponente: fleksija/ekstenzija, abdukcija/addukcija, unutarnja/vanjska rotacija. Kod ovih uzoraka mišići se aktiviraju u izduženom, istegnutom položaju. Gornji i donji ekstremitet imaju po dva uzorka, dijagonala 1 i dijagonala 2 (slika 4.2.6.1. i slika 4.2.6.2.). Uzorci se koriste s ciljem povećanja opsega pokreta, izdržljivosti i snage [17].

# LOWER EXTREMITY



Slika 4.2.6.2.. Uzorci pokreta za donje ekstremitete

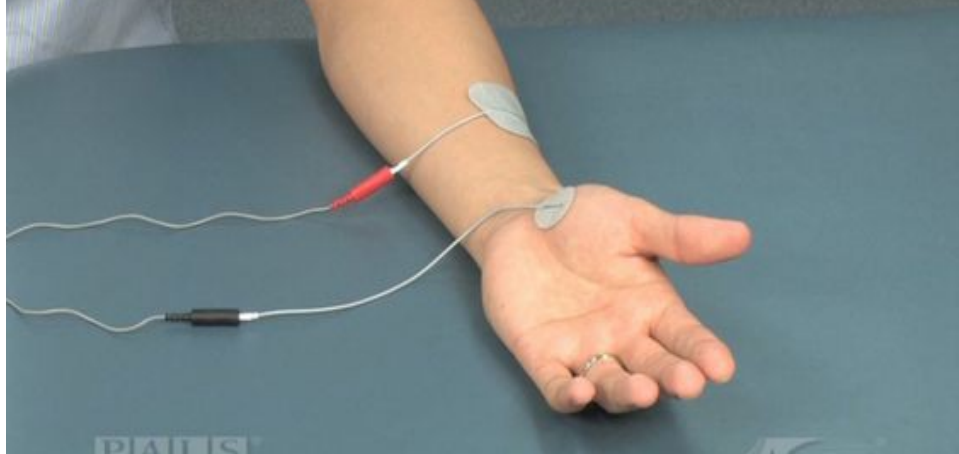
Izvor: <https://pharesjaunes.com/>

## 6.2.7. Elektrostimulacija

Elektrostimulacija se primjenjuje kod različitih vrsta mišićno- koštanih oštećenja ili neuroloških oštećenja, kod oduzetosti dijela tijela kao posljedica moždanog udara, traume ili tumora. Također, elektrostimulacijom možemo spriječiti atrofiju muskulature, ili jačati atrofirane mišiće. Danas je neodvojiv dio fizikalne terapije. Princip električne stimulacije je vrlo jednostavan: ova električna struja reproducira proces koji se događa kada naš mozak šalje naredbe mišićima da se kontrahiraju. Dakle, kad odlučimo kontrahirati mišiće, naš mozak šalje električni impuls koji putuje niz živčana vlakna do samog mišića, koji se tada kontrahira. U slučaju električne stimulacije, električni impulsi dolaze iz uređaja, a ne iz mozga, ali mišići odgovaraju isto. Potrebno je kontrolirati struju kako bi tretman bio učinkovit, siguran i ugodan. Terapija traje toliko dugo dok se ne javi aktivni pokret i mišić ne dobije dovoljno snage da se liječenje nastavi vježbanjem. Međutim, u praksi se često kombiniraju terapijske vježbe i



elektrostimulacija istovremeno, osobito u slučaju pareze pošto aktivan pokret ipak postoji iako je djelomičan [18].



Slika 4.2.7.1. Elektrostimulacija n. radialisa

Izvor: <https://www.pinterest.com/pin/336081190949405583/>

### **6.3. Rehabilitacija osoba s moždanim udarom kod kuće**

Poznato je da rehabilitacija nakon bolničke medicinske rehabilitacije nije završena, te se nastavlja dolaskom kući ambulantno ili u kući bolesnika. Većina bolesnika je motivirana za nastavak rehabilitacije kako bi se došlo do maksimalnog oporavka [3]. Rehabilitacija se i dalje odvija pod nadzorom rehabilitacijskog tima. Trajanje terapije od 3 do 6 sati, tri po pet puta tjedno, a obuhvaća kognitivnu, motornu, govornu i socijalnu reedukaciju. Terapija može biti samostalna ili grupna. Pacijentu je potrebna podrška njegove obitelji te je primarno osigurati mu dostupnost terapiji [12]. Ova faza rehabilitacije u principu traje doživotno [19].

## 7. ZAKLJUČAK

Važan segment kvalitetne rehabilitacije je multidisciplinarni tim i holistički pristup. U multidisciplinarni tim uključeni su zdravstveni djelatnici, ali i sam pacijent i njegova obitelj. Važnost multidisciplinarnog tima je da se obuhvate sve potreba bolesnika, te se iste i zadovolje. Uz dobru komunikaciju multidisciplinarnog tima i pacijenta pospješujemo cjelokupnu rehabilitaciju. Isto tako, važno je svakom pacijentu holistički pristupiti, to nam omogućuje bolju suradnju i motivaciju pacijenta. No, kao zdravstveni djelatnici ne možemo drugačije nego cjelokupno i individualno pristupiti pacijentu kako bi uvidjeli sve njegove poteškoće, bile one psihološke, funkcionalne ili socijalne te tim pristupom i multidisciplinarnim radom pokušati najbolje što se može obuhvatiti i razriješiti te poteškoće i omogućiti kvalitetniji i funkcionalniji život. Kod osoba s posljedicama moždanog udara, fizioterapija je jedan od najvažnijih dijelova rehabilitacije. Fizioterapijom ne pokušavamo samo postići bolje motoričke sposobnosti i povratiti funkciju kakva je bila prije nastanka moždanog udara, popratno s time podiže se i motivacija bolesnika i volja za životom što i nama omogućuje lakše provoditi tretman. Fizioterapijskim programom pacijenta učimo aktivnostima svakodnevnog života, te provodimo vježbe za poboljšanje motorike i cjelokupne funkcionalnosti, no tu nije kraj. Tijekom provođenja fizioterapijskog programa potrebno je pacijenta educirati o tome da terapiju mora provoditi i nakon odlaska iz bolnice kako bi se ta funkcija još više poboljšala, a ako to nije moguće onda održala na nivou koji je postignut. Moždani udar vrlo je čest problem današnjice u Hrvatskoj, i u svijetu stoga je potrebno educirati populaciju o rizičnim čimbenicima nastanka moždanog udara i time prevenirati sam nastanak moždanog udara, kako bi se čim manje suočavali s ovom bolesti.

## 8. LITERATURA

- [1] V. Bašić Kes, V. Demarin i sur.: Moždani udar, Medicinska naklada, Zagreb, 2014.
- [2] D. Kadojić: Epidemiologija moždanog udara, Acta Clinica Croatia, 2002., 41 (3), 11-13
- [3] Ž. Bakran, I. Dubroja, S. Habus, M. Varjačić: Rehabilitacija osoba s moždanim udarom, Medicina Fluminensis, 2012., 48 (4), 380-394
- [4] S.M. Bindawas, H.M. Mawajdeh, V.S. Vennu, H.M. Alhaidary: Functional recovery differences after stroke rehabilitation in patients with uni-or bilateral hemiparesis, Neurosciences Journal, 2017., 22(3), 186-191
- [5] Epidemiology, incidence and global burden of stroke
- Dostupno:  
[https://www.physio-pedia.com/Epidemiology,\\_Incidence\\_and\\_Global\\_Burden\\_of\\_Stroke?utm\\_source=physiopedia&utm\\_medium=search&utm\\_campaign=ongoing\\_internal](https://www.physio-pedia.com/Epidemiology,_Incidence_and_Global_Burden_of_Stroke?utm_source=physiopedia&utm_medium=search&utm_campaign=ongoing_internal)  
21.10.2021.
- [6] D. Kuriakose, Z. Xiao: Patophysiology and treatment of stroke: Present status and future perspectives, International Journal of Molecular Sciences, 2020., 21 (2)
- [7] T. Schnurrer, L. Vrbanić i sur.: Smjernice za rehabilitaciju osoba nakon moždanog udara, Fiz. Rehabil. Med., 2015., 27 (3-4), 237-269
- [8] P.N. Sylaja, J. Nitha,, S. Sivasambath i sur.: Handbook of stroke rehabilitation for Physiotherapists, Sree Chitra Tirunal Institute for Medical Sciences and Technology Thiruvananthapuram, Kerala
- [9] L. Blum, N. Korner-Bitensky: "Usefulness of the Berg Balance Scale in Stroke Rehabilitation: A Systematic Review", Physical Therapy, 2008., 88 (5): 559
- [10] V. Demarin: Moždani udar: Rastući medicinski i socijalno ekonomski problem, Acta Clinica Croatia, 2004., 43 (1), 9-141

- [11] M. Dubravica: Rehabilitacija nakon moždanog udara, Medicus, Zagreb, 2001., 10 (1), 107-110
- [12] A. Vidović: Rehabilitacija bolesnika nakon moždanog udara, Završni rad, Split, 2017
- [13] Stroke: Physiotherapy treatment approaches

Dostupno:

[https://www.physio-pedia.com/Stroke:\\_Physiotherapy\\_Treatment\\_Approaches?utm\\_source=physiopedia&utm\\_medium=search&utm\\_campaign=ongoing\\_internal](https://www.physio-pedia.com/Stroke:_Physiotherapy_Treatment_Approaches?utm_source=physiopedia&utm_medium=search&utm_campaign=ongoing_internal)  
24.10.2021.

- [14] Modified Constraint - Induced Movement Therapy for stroke

Dostupno:

[https://www.physio-pedia.com/Modified\\_Constraint-Induced\\_Movement\\_Therapy\\_for\\_Stroke?utm\\_source=physiopedia&utm\\_medium=search&utm\\_campaign=ongoing\\_internal](https://www.physio-pedia.com/Modified_Constraint-Induced_Movement_Therapy_for_Stroke?utm_source=physiopedia&utm_medium=search&utm_campaign=ongoing_internal)  
22.10.2021.

- [15] G. Kwakkel, J.M. Veerbeek, E.E.H. van Wegen, S.L. Wolf: Constraint – Induced Movement therapy after stroke, The Lance Neurology, 2015., 14 (2), 224-234
- [16] M. Babić: Terapija zrcalom u rehabilitaciji osoba nakon moždanog udara, Diplomski rad, Zagreb, 2016.
- [17] A. Sočo: Proprioceptivna neuromuskularna facilitacija u rehabilitaciji osoba nakon moždanog udara, Završni rad, Split, 2018.
- [18] Elektrostimulacija  
Dostupno:  
<https://www.kaliper.hr/usluge/fizikalna-medicina-rehabilitacija/elektrostimulacija/>  
21.10.2021.
- [19] B. Filipović: Razlike u funkcionalnom oporavku i kvaliteti života bolesnika s moždanim udarom između stacionarne i kućne rehabilitacije, Doktorska disertacija, Zagreb, 2015.





IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

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

Ja, ANAMARIJA ŠKRLEC (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom FIZIOTERAPIJSKI PRISTUP OSOBAMA NAKON CEREBR- (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.  
VASKULARNOG INZULTA S POSLEDICOM HEMIPAREZE

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Škrlec Anamarija  
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, ANAMARIJA ŠKRLEC (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom FIZIOTERAPIJSKI PRISTUP OSOBAMA NAKON (upisati naslov) čiji sam autor/ica. CEREBRUVASKULARNOG INZULTA S POSLEDICOM HEMIPAREZE

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Škrlec Anamarija  
(vlastoručni potpis)