

# Neurorehabilitacija nakon moždanog udara

---

**Oljača, Ana**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2015**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Medicine / Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:251891>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-17**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Medicine - FMRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
MEDICINSKI FAKULTET  
INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI  
SVEUČILIŠNI STUDIJ MEDICINE

Ana Oljača

NEUROREHABILITACIJA NAKON MOŽDANOG UDARA

Diplomski rad

Rijeka, 2015.

SVEUČILIŠTE U RIJECI  
MEDICINSKI FAKULTET  
INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI  
SVEUČILIŠNI STUDIJ MEDICINE

Ana Oljača

NEUROREHABILITACIJA NAKON MOŽDANOG UDARA

Diplomski rad

Rijeka, 2015.

Mentor rada: izv. prof. dr. sc. Tea Schnurrer - Luke - Vrbančić

Diplomski rad ocijenjen je dana \_\_\_\_\_ u/na \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, pred povjerenstvom u sastavu:

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

Rad sadrži 42 stranice, 2 slike, 3 tablice, 11 literaturnih navoda.

## Zahvala

Zahvaljujem se mentorici prof. dr. sc. Tei Schnurrer – Luke – Vrbanić što mi je dala priliku da sudjelujem u radu Katedre za neurorehabilitaciju.

Želim zahvaliti svim svojim prijateljima koji su mi uljepšali studentske dane, a posebno obitelji i majci što me bodrila i imala strpljenja i razumijevanja za moj studij tijekom proteklih šest godina.

## Sadržaj

1.UVOD.....	1
2.SVRHA RADA.....	1
3.PREGLED LITERATURE NA ZADANU TEMU .....	2
3.1.EPIDEMIOLOGIJA .....	2
3.2.ČIMBENICI RIZIKA .....	3
3.3.KLASIFIKACIJA MOŽDANOG UDARA.....	3
3.4.DIJAGNOZA .....	4
3.5.LIJEČENJE.....	5
4. SPECIFIČNOSTI PREDNJE I STRAŽNJE CIRKULACIJE .....	6
4.1.PREDNJA CIRKULACIJA MOZGA .....	6
4.1.1. A.carotis internae .....	6
4.1.3. A.cerebri media.....	10
4.2. STRAŽNJA CIRKULACIJA MOZGA.....	12
4.2.1. A. vertebralis.....	12
4.2.2. Vertebrobazilarni sindrom .....	13
4.2.3. Lakunarni MU.....	15
5. POSLJEDICE MOŽDANOG UDARA .....	16
5.1. OŠTEĆENJE NEUROMOTORNOG SUSTAVA I SNAGE.....	16
5.2. POREMEĆAJ KOORDINACIJE, DRŽANJA I BALANSA.....	17
5.3.SENZORNA OŠTEĆENJA.....	17
5.4.OŠTEĆENJE GOVORA I KOMUNIKACIJE .....	18
5.5. APRAKSIJA .....	19
5.6. SPASTIČNOST .....	19
5.7. NEGLEKT SINDROM.....	20
5.8. DISFAGIJA .....	21
5.9. INKONTINENCIJA MOKRAĆNOG MJEHURA I CRIJEVA.....	21
6. NEUROREHABILITACIJA .....	22
6.1. NEUROPLASTIČNOST .....	22
6.2. REHABILITACIJA .....	23
6.3. ORGANIZACIJA RADA.....	25
7.REHABILITACIJA NAJČEŠĆIH SIMPTOMA MOŽDANOG UDARA .....	29

7.1.RAZVOJ SENZOMOTORNE KONTROLE .....	29
7.2. PRISTUP HEMIPARETIČNOM GORNJEM UDU .....	30
7.3.PRISTUP HEMIPARETIČNOM DONJEM UDU.....	31
7.4.SPASTIČNOST .....	32
7.5.KOGNICIJA, GOVOR I KOMUNIKACIJSKI PROBLEMI .....	32
7.6.GUTANJE I NUTRICIJA.....	33
7.7.KONTROLA MJEHURA I CRIJEVA .....	33
7.8.NEGLEKT SINDROM.....	34
7.9.ORGANIZACIJA BOLESNIKOVA ŽIVOTNOG PROSTORA .....	34
8.RASPRAVA .....	35
9.ZAKLJUČAK .....	37
10.SAŽETAK .....	38
11. SUMMARY .....	39
12. LITERATURA .....	40
13.ŽIVOTOPIS.....	42

## Popis skraćenica i akronima

MU = moždani udar

IMU = ushemijski moždani udar

ICH = intracerebelarno krvanje

SAH = subarahnoidalno krvarenje

r-tPA = rekombinantni tkivni aktivator  
plazminogena

ACA = a. cerebri anterior

MCA = a. cerebri media

PCA = a. cerebri posterior

PICA = a. cerebelli inferior posterior

AICA = a. cerebelli inferior anterior

SCA = a. cerebelli superior

MMT = manualni mišićni test

FIM = functional imparement  
measurement

NIHSS = The National Institutes of Health  
Stroke Scale

CIMT = constraint induced movement  
therapy

PNF = proprioceptivna neuromišićna  
facilitacija

FES = funkcionalna elektrostimulacija

BWSTT = body weight support treadmill  
training



## 1. UVOD

Moždani udar (MU) je vodeći uzrok smrtnosti i invaliditeta u većini razvijenih zemalja. Uspješnost oporavka ovisi o veličini oštećenja i pravodobnom početku rehabilitacije. Suvremena se rehabilitacija zasniva na principima neuroplastičnosti, odnosno sposobnosti mozga da se stalno mijenja. Svojevrsnu revoluciju u liječenju bolesnika nakon moždanog udara pokrenuli su Michael Merzenich i suradnici. Sve do 80-tih godina prošlog stoljeća vjerovalo se da nakon određene dobi mozak više ne stvara nove moždane stanice. Merzenich je pokazao da takva dobna granica ne postoji. Moždane stanice i njihove veze mijenjanju se cijelog života, a novi, intenzivni i zahtjevni zadaci najbolji su stimulans za mozak. Novija su istraživanja potvrdila ove teorije, pa su se zadnjih 20 godina metode neurorehabilitacije počele aktivno primjenjivati u cijelom svijetu. (1)

## 2. SVRHA RADA

Svrha ovog rada je prikazati posljedice moždanog udara te mogućnosti i dosege neurorehabilitacije u liječenju tih simptoma.

Prilikom pisanja ovog rada korištena je stručna literatura iz područja anatomije, neurologije, neurorehabilitacije, fizikalne medicine te stručni članci koji su publicirani na ovu temu unutra par godina.

### 3. PREGLED LITERATURE NA ZADANU TEMU

#### 3.1. EPIDEMIOLOGIJA

Poput većine europskih zemalja, Republika Hrvatska pripada državama s vrlo starim stanovništvom. Prema popisu stanovništva iz 2011. godine svaki šesti stanovnik Republike Hrvatske stariji je od 65 godina, a u toj dobi imali smo 758.633 stanovnika. Prema izvješćima iz primarne zdravstvene zaštite na stariju populaciju otpada 28 posto svih utvrđenih bolesti i stanja zabilježenih u djelatnosti opće/obiteljske medicine 2013. godine. Najčešće skupine utvrđenih bolesti i stanja kod starijih osoba su bile bolesti cirkulacijskog sustava i one čine petinu svih oboljenja te populacije. Tako je 2013. godine od cerebrovaskularnog inzulta (MB I60-I64) oboljelo 20.372 osoba, od toga 14.609 osoba je imalo 65 godina ili više. Od drugih cerebrovaskularnih bolesti (MB I65-I68) oboljelo je 13.306 osoba, od toga 9.396 je imalo 65 godina ili više. Recidiv cerebrovaskularne bolesti (MB I69) imalo je 11.940 osoba, od toga je 8.984 osoba imalo 65 godina ili više. (2)

Nakon ishemijske bolesti srca, cerebrovaskularne bolesti drugi su vodeći uzrok smrti u Hrvatskoj s udjelom od 14 posto i od njih je 2013. godine umrlo 7.243 osoba. Bolesti cirkulacijskog sustava vodeći su uzrok smrti u svim županijama. Najveći udjel ove skupine u ukupnom broju umrlih od 53% bilježi Istarska, dok Primorsko-goranska županija ima najmanji udjel od 44%. Dobno standardizirana stopa smrtnosti za bolesti cerebrovaskularnog sustava u Hrvatskoj iznosila je 103/100.000 stanovnika za 2011. godinu. Za usporedbu, stopa smrtnosti u Austriji je gotovo tri i pol puta niža i iznosila je 30/100.000 stanovnika, u EU je stopa smrtnosti upola niža i iznosila je 50/100.000 stanovnika te u Mađarskoj 83/100.000 stanovnika. (2)

### 3.2. ČIMBENICI RIZIKA

Razlikujemo dvije vrste čimbenika rizika: promjenjive i nepromjenjive. Na promjenjive čimbenice rizika možemo svjesno utjecati, a to su: arterijska hipertenzija i ateroskleroza, pušenje, hiperkolesterolemija, diabetes mellitus, koronarna bolest srca, lijevostrana hipertrofija miokarda, zatajenje srca, atrijska fibrilacija, debljina i fizička neaktivnost. Na nepromjenjive čimbenike rizika ne možemo utjecati i to su dob, spol, rasa, nasljedni čimbenici i prethodni MU. (1,3,4)

### 3.3. KLASIFIKACIJA MOŽDANOG UDARA

Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji, moždani udar je klinički sindrom definiran kao naglo nastali žarišni ili, rjeđe, globalni neurloški deficit koji traje dulje od 24 sata ili dovodi do smrti, a može se objasniti samo cerebrovaskularnim poremećajem. Ovisno o mehanizmu oštećenja MU dijelimo na infarkt mozga (ili ishemijski moždani udar IMU), intracerebralni krvarenje (ICH) ili hemoragijski moždani udar i subarahnoidalno krvarenje (SAH). (3)

Ishemijski je moždani udar smrt moždanog tkiva koja nastaje kao posljedica prekida moždane cirkulacije zbog okluzija krvne žile vrata, mozga ili, rjeđe moždane vene. (4) Ishemijski moždani udar čini 85% svih moždanih udara. Uzroci po učestalosti su: tromboza velikih žila 40%, tromboza malih žila 20%, cerebralni embolizam 20% i ostali uzroci 5% poput cerebralnog vaskulitisa ili cerebralne hipoperfuzije. Okluzija velikih i malih žila je najčešće uzrokovana aterosklerotskom cerebrovaskularnom bolešću. Cerebralni embolizam je najčešće srčanog podrijetla i rezultat su valvularne bolesti ili fibrilacije atrijske. Ostalih 15% čini hemoragijski moždani udar. Možemo ih podijeliti na intracerebralni 10%, te subarahnoidalni 5%. Rupture oslabljenih žila mogu biti posljedica hipertenzije, arteriovenske

malformacija ili kao posljedica tumora. Subarahnoidalna krvarenja najčešće nastaju uslijed aneurizmatskih ruptura cerebralnih arterija ili kao posljedica traume. (1,3,4)

#### 3.4. DIJAGNOZA

Za postavljanje dijagnoze ishemijskog MU služimo se anamnestičkim podacima, kliničkim pregledom i dijagnostičkim metodama. Anamneza uključuje procjenu minimalnih čimbenika rizika kao što su: krvni tlak, hipertenzija, lipidogram, status pušenja, diabetes mellitus, tjelesna masa, visina, opseg struka, fizička aktivnost, osobna i obiteljska anamneza perthodnih bolesti. Od laboratorijskih nalaza radimo kompletnu krvnu sliku, sedimentaciju eritrocita, glukozu u krvi, elektrolite u serumu, koagulogram, lipidogram, srčane enzime i analizu urina. Slijede EKG i nativni CT mozga. Ako se uz pomoć ovih rutinskih pretraga nije došlo do dijagnoze radi se dodatna obrada ekstrakranijalne i intrakranijalne cirkulacije pomoću CT-angiografije, MR ili MRCTA, ehokardiografija, karotidni ultrazvuk i transkranijalni dopler. (1,3)

### 3.5. LIJEČENJE

Metode primarne prevencije su usmjerene na otklanjanje čimbenika rizika i na modifikaciju životnog stila.

Liječenje akutnog MU započinje nakon postavljanja dijagnoze u bolnici. Idealno vrijeme za prijem pacijenata u jedinicu za liječenje MU od dijagnoze bi bilo od 3 do 5 sati. Glavni cilj terapije je očuvati što veći dio mozga od ireverzibilnih ishemijskih promjena. Pacijenti koji dođu u prvih 3 (4,5) sati od početka simptoma postaju kandidati za liječenje intravenskom trombolitičkom terapijom (r-tPA). U prvih 6 sati dolaska nakon nastanka simptoma u obzir dolazi intraarterijska tromboliza, dok mehanička tromboliza postiže uspjeh unutar 8 h nakon nastanka simptoma. Ipak, većina pacijenata se liječi općim mjerama liječenja. Tu spadaju adekvatna oksigenacija, hidratacija, regulacija tjelesne temperature na manje od 37,5, održavanje euglikemije i održavanje krvnog tlaka (ne korigiraju se vrijednosti niže od 220/120mmHg)

Sekundarna prevencija se provodi nakon MU. Moraju se prepoznati rizični čimbenici koji su doveli do MU i korigirati se. Pacijenti dobivaju farmakološku terapiju, statine, antiagregacijsku terapiju i heparin. (1,3)

#### 4. SPECIFIČNOSTI PREDNJE I STRAŽNJE CIRKULACIJE

Ljudski mozak opskrbljen je s prednjom (karotidnom) i stražnjom (vertebrobazilarnom) cirkulacijom. Prednji dio mozga opskrbljuju arterije karotidnog sustava i tu spadaju a. carotis interna, a. cerebri media i a. cerebri anterior. Za opskrbu stražnjeg dijela mozga zadužen je vertebrobazilarni sliv. Ovisno o specifičnim kliničkim slikama možemo zaključiti radi li se o poremećaju perfuzije prednje ili stražnje cirkulacije.

##### 4.1. PREDNJA CIRKULACIJA MOZGA

###### 4.1.1. A.carotis interna

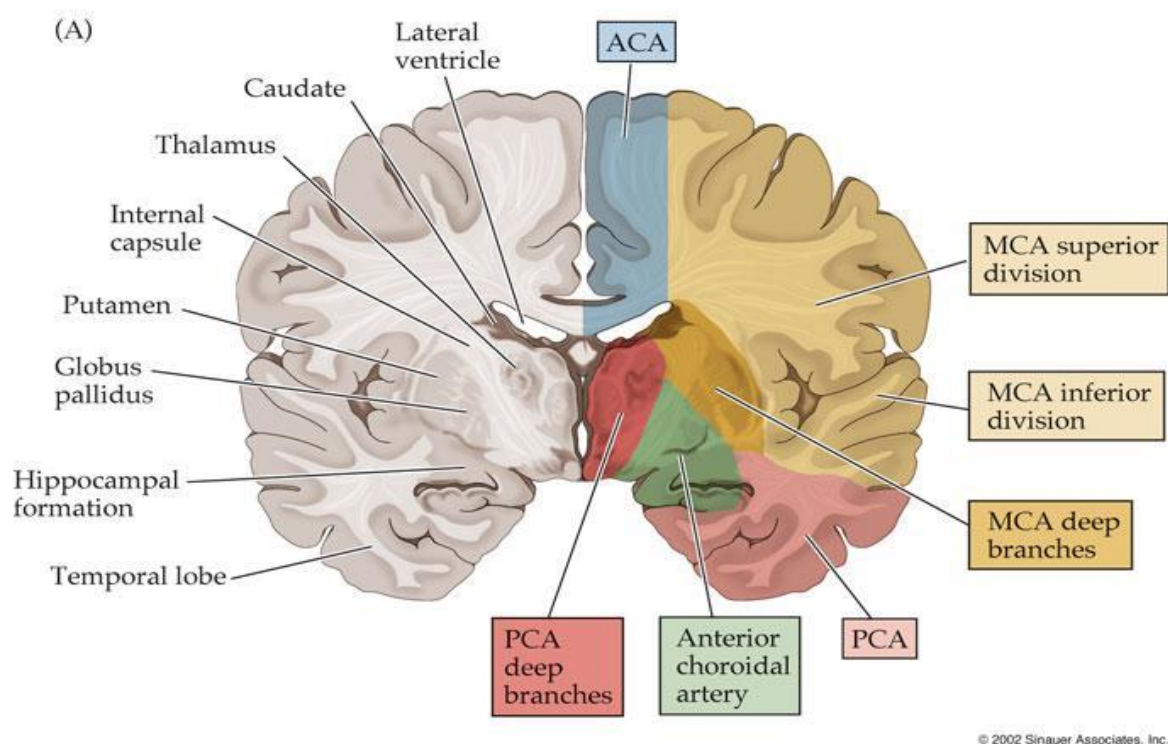
A.carotis communis se račva u vanjsku i unutarnju arteriju glave. Unutarnja karotidna arterija ulazi u lubanjsku šupljinu kroz canalis caroticus. Ulazi u sinus cavernosus te svojom putanjom čini karotidni sifon. Na izlazu iz sinusa cavernosusa daje svoj prvi ogranak a. oftalmicu. Zatim se dijeli u ogranke za mozak: a. communicans posterior, a. chorioidea anterior, a. cerebri anterior i a. cerebri media te svojim ograncima čini Willisov krug sa stražnjom cirkulacijom. (1,4,5,6)

Kliničke karakteristike moždanog udara a. carotis interne su: monookularno oštećenje vida, kontralateralna hemiplegija ili hemipareza.

Amaurosis fugax (monokularna sljepoća) je prolazna sljepoća koja traje kraće od jednog sata i ukazuje na hipoperfuziju/infarkt oka i ipsilateralne cerebelarne hemisfere. (1,6)

Tablica 1. Podjela mišićnih slabosti navedenih u radu (3)

Vrste mišićne slabosti		
Prema stupnju slabosti	Pareza	Djelomična motorička slabost
	Plegija	Potpuna mišićna slabost, klijenut
Prema zahvaćnosti regije tijela	Monopareza/monoplegija	Zahvaćen jedan ud
	Hemipareza/hemiplegija	Zahvaćena jedna polovica tijela



Slika 1. Prikaz irigacije mozga

Preuzeto sa:

[http://missinglink.ucsf.edu/lm/ids\\_104\\_cerebrovasc\\_neuropath/Case4/CerebralArteryDistribution.htm](http://missinglink.ucsf.edu/lm/ids_104_cerebrovasc_neuropath/Case4/CerebralArteryDistribution.htm)

#### 4.1.2. A .cerebri anterior

A. cerebri anterior ili ACA opskrbljuje frontalni i parijetalni režanj. Razgranjuje se po medijalnoj površini hemisfere do prekuneusa, ali irigira i gornji brid hemisfere te susjedno područje njezine konveksne strane. Dijeli se u 5 segmenata. A1 ili horizontalni segment je izravan ogranak a. carotis interne i nastavlja se do a. communicans anterior koja ju spaja s istoimenom arterijom druge strane. Irigira nucleus caudatus i crus anterior capsule interne. A2 ili vertikalni segment irigira i prolazi uz rostrum corpora callosa, distalni A3 segment zavija oko genua corpora callosa, prolazi posteriorno do koronalne suture A4 i završava u parijetalnom režnju A5. ACA daje veće ogranke a. pericallosal i a. callosomarginal koji sežu do površine korteksa i irigiraju ga. Rekurentna arterija Heubner koja je ogranak A1 segmenata daje duboke perforirajuće ogranke koji opskrbljuju caput nuclei caudati, crus anterior capsule interne, prednji dio putamena, globus pallidus i hipotalamus. (1,4,5,6)

Kliničke karakteristike moždanog udara a. cerebri anterior su: kontralateralna hemiplegija ili hemipareza, kontralateralna hemianestezija, okretanje glave ili oka prema oštećenoj strani hemisfere, Grasp refleks, paratonija, apraksija, abulija. (4)

Karakteristična je slabost noge jer se motorički korteks za nogu nalazi u opskrbnom području ACA-e, s poštedom podlaktice, ruke i lica. Viseće stopalo može zaostati kao trajno oštećenje i zahtijeva primjenu ortoze u terapiji. Kada okluzija zahvati a. communicans anterior ili a. Heubner dolazi do kompletne hemiplegije. Do transkortikalne motorne afazije dolazi ako se MU nalazi blizu Brocino govornog područja. Nadalje ozljeda frontalnog režnja može rezultirati ipsilateralnim ili bilateralnom paratonijom, koja se često povezuje s palmarnim Graspovim refleksom. Ako dođe do infarkcije prednjeg dijela corpora callosa,



gube se veze između prefrontalnog područja desne hemisfere i govornog područja lijeve hemisfere što rezultira lijevostranom apraksijom gornjeg uda. Obostrana okluzija arterije se manifestira abulijom ili nedostatkom volje i motivacije za radom. (3,4,6)

Tablica 2. Definicije poremećaja kognitivnih funkcija navedenih u radu (3)

POREMEĆAJ KOGNITIVNIH FUNKCIJA	
Poremećaj govora	
Disartrija	Poremećaj artikulacije
Afazija	Poremećaj govora uzrokovan oštećenjem kortikalnih centara govora u dominantnoj hemisferi
Aprosodija	Poremećaj melodičnosti i intonacije govora, uključujući i emocionalnu gestikulaciju koja prati govor, vezan je uz nedominantnu hemisferu
Poremećaj pisanja	
Agrafija	Poremećaj izražavanja pisanim simbolima
Aleksija	Nesposobnost čitanja (u pismenih osoba)
Akalkulija	Nemogućnost računanja
Poremećaj gnostičkih funkcija	
Agnozija prstiju	Poremećaj prepoznavanja i identifikacije pojedinih prstiju na rukama
Prosopagnozija	Poremećaj nemogućnosti vidnog prepoznavanja osoba
Poremećaj praksije	
Apraksija	Otežano izvođenje uvježbanih pokreta koje nije uzrokovano motoričkom slabošću, gubitkom osjeta, poremećajem koordinacije ili nerazumijevanjem naredbe.

#### 4.1.3. A.cerebri media

A.cerebri media ili MCA je druga završna grana unutarnje karotide. Irigira cijelu konveksnu površinu hemisfere, osim superomedijalne granice frontalnog i parijetalnog režnja. Glavni horizontalni ogranak M1 zavija lateralno, prolazi uz bazu lubanje do Sylvijeve fisure preko inzularnog korteksa gdje se račva u gornju i donju granu. Putem daje male, duboke perforirajuće ogranke zvane a. lenticulostriatae koje irigiraju putamen, globus pallidus, nucleus caudatus i capsulu internu. Inzularni ili M2 segment obuhvaća gornje i donje grane MCA koje irigiraju područje inzularnog korteksa. M3 ili operkularni segment započinje na vrhu insulae, zavijaj lateralno uz frontalni, parijetalni i temporalni dio opercule. Posljednji kortikalni segment M4 uključuje ogranke koji irigiraju frontalni, parijetalni i temporalni konveksitet. (1,4,5,6)

Kliničke karakteristike moždanog udara a. cerebri media M1 segmenta su: kontraleteralna hemiplegija, kontraleteralna hemianesteziya, kontraleteralna hemianopsija, okretanje glave ili oka prema oštećenoj strani hemisfere, disfagija, urinarna inkontinencija. Ako je zahvaćena dominantna hemisfera dolazi do globalne afaziju i apraksije. Ako je zahvaćena ne-dominantna hemisfera dolazi do aprosodije, agnozije, vidno-prostorne dezorijentacije i neglekt sindroma. (4,6)

Hemiplegija je potpuna te zahvaća gornji i donji ud jednako te donji dio lica jednako. Najčešće je posljedica ishemije lentikostrijatalnih ogranaka koji irigiraju crus posterior capsule interne kroz koju prolaze descendentna vlakna primarnog motornog korteksa. Hemisenzorni deficit nije toliko jak jer senzorni put nije zahvaćen i MCA irigira samo inferiorni dio primarnog senzornog korteksa. Kompletna hemianopsija je česta. Disfagija i urinarna inkontinencija su česti, čak i u unilateralnim MU. (1,3,4,6)

Kliničke karakteristike moždanog udara a. cereberi media M2 gornjeg segmenta su: kontralateralna hemiplegija (noge pošteđenije), kontralateralna hemianestezija, kontralateralna hemianopsija, okretanje glave ili oka prema oštećenoj strani hemisfere, disfagija i urinarna inkontinencija. Ako je zahvaćena dominantna hemisfera dolazi do Brocine afazije i apraksije. Ako je zahvaćena ne-dominantna hemisfera dolazi do aprosodije, agnozije, vidno-prostorne dezorijentacije i neglekt sindroma. (4,6)

Klinička slika je slična sindromu glavnog ogranka, ali ipak blaža. M1 segment je pošteđen te je očuvana irigacija capsule interne, a ishemija je ograničena na inferolateralni dio primarnog motornog korteksa. Radi toga su motorna snaga i kontrola očuvaniji u donjim udovima nego li u rukama i licu. Klasična Brocina afazija se očituje kod zahvaćanja dominantne hemisfere, dok je aprosodija bez agnozije karakteristika ne-dominantnog MU. (4,6)

Kliničke karakteristike moždanog udara a. cereberi media M2 donjeg segmenta su: kontralateralna homonimna hemianopsija. Ako je zahvaćena dominantna hemisfera dolazi do Wernickeove afazije. Ako je zahvaćena ne-dominantna hemisfera dolazi do agnozije. Obstrukcija donjeg dijela MCA je mnogo rjeđa nego obstrukcije gornjeg i često je posljedica embolije. Motorne i senzorne funkcije su obično očuvane. Bez obzira na to, pacijenti sa MU donjeg segmenta M2 mogu imati značajne funkcionalne nedostatke uzrokovane oštećenjem vida i govora. (4,6)

## 4.2. STRAŽNJA CIRKULACIJA MOZGA

### 4.2.1. A. vertebralis

A. subclavia, prije nego prijede preko prvog rebra daje svoju prvu granu a. vertebralis. Ona se pruža kranijalno kroz foramen transversarium VI. cervikalnog kralješka te se penje kroz istoimene otvore ostalih kralježaka do baze lubanje. Probija duru mater i ulazu u lubanjsku šupljinu kroz foramen magnum. Vertebralna arterija daje ogranke za leđnu moždinu i mali mozak. Na spoju produljene moždine i mosta, desna i lijeva žila se spajaju da bi stvorile bazilarnu arteriju. Bazilarna arterija daje ogranke za mali mozak, most i unutarnje uho. Terminalni i znatno veći ogranaci od ostalih su a. cerebri posterior (PCA). Mezencefalični ili P1 segment proteže se od bazilarne arterije do a. communcians posterior, dok se ogranaci P2 segmenta razgranjuje na donjoj strani temporalnog i okcipitalnog režnja. Perforirajuće arterije iz tih segmenata opskrbljuju talamus. (1,4,5,6)

Kliničke karakteristike moždanog udara a. cerebri posterior: hemisenzorna oštećenja vizualni poremećaji, optička agnozija, prosopagnozija, diskromatopsija, aleksija bez agrafije, gubitak pamćenja. (4,6)

Ishemija talamusa može uzrokovati hemisenzorna oštećenja, koja uključuju hipoesteziju, disteziju i povremeno hiperesteziju ili bol. Vizualni poremećaji nastaju uslijed oštećenja temporalnog i okcipitalnog vidnog područja i kalkarinog korteksa okcipitalnog režnja. Dodatno, oštećenje vizualnog asocijativnog područja može uzrokovati diskromatopsiju ili smetnje percepcije boje. Oštećenje dominantne hemisfere uzrokuje poremećaj čitanja bez poremećaja pisanja (aleksija bez agrafije) i Gerstmanov sindrom (agrafija, akalkulija, agnozija prstiju i smetnje razlikovanja desno-lijevo). Ako je oštećena ne-dominantna hemisfera dolazi do vidno-prostorne dezorijentacije, vidnog hemineglekta lijevo i

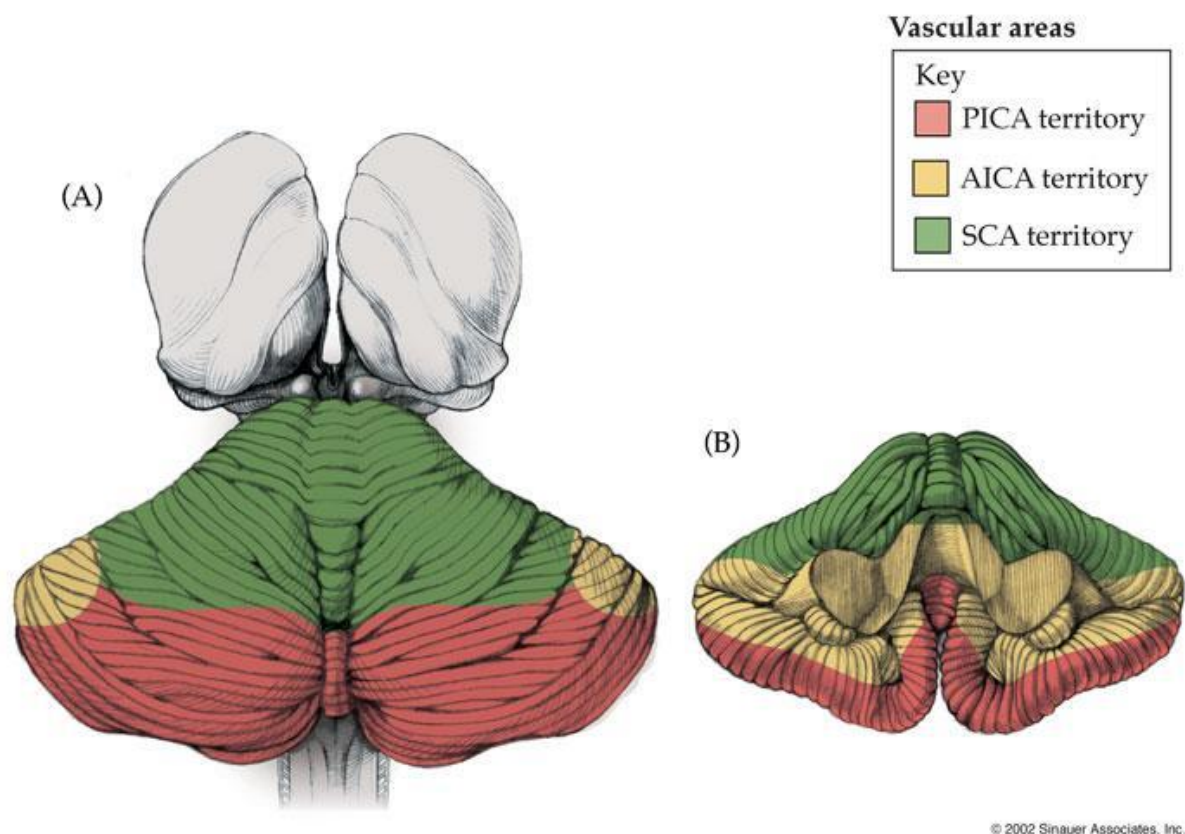
prosopagnozije. Jako oštećenje pamćenja može rezultirati infarkcijom temporalnog lobula i hipokampalnog girusa. (1,3,4,6)

#### 4.2.2. Vertebrobazilarni sindrom

Ogranci a.basilaris koji opskrbljuju moždano deblo i mali mozak su a. cerebelli inferior posterior (PICA), a. cerebelli inferior anterior (AICA) i a. cerebelli superior (SCA). PICA se nalazi na dorzalnoj strani moždanog debla dok AICA cirkulira oko ponsa. Obje arterije se razgranjuju na donjoj strani malog mozga. Gornju stranu malog mozga irigira SCA. A.basilaris također daje male duboke perforirajuće arterije koje opskrbljuju medijalnu, bazalnu i lateralnu stranu moždanog debla. (1,4,5,6)

#### Kliničke karakteristike sindroma moždanog debla

Moždano deblo je kompleksna struktura koja sadrži jezgre kranijalnih živaca te je put prolaska raznih kortikalnih putova. Bulbarne jezgre su građene od vlakana aferentnih i eferentnih kranijalnih živaca koji inerviraju ipsilateralne strane tijela, dok ascendirajući i descendirajući kortikalni putovi inerviraju kontralateralne strane tijela. Posljedično, unilateralni udar moždanog debla često uzrokuje gubitak funkcije moždanih živaca ipsilateralno i senzomotornu disfunkciju kontralateralno. Sindrom malog mozga se očituje ipsilateralnom ataksijom, dok sindrom moždanog debla uzrokuje ipsilateralnu, kontralateralnu ili bilateralnu ataksiju uda. (3,4,6)



Slika 2. Prikaz irigacije malog mozga

Preuzeto sa:

[http://missinglink.ucsf.edu/lm/ids\\_104\\_cerebrovasc\\_neuropath/Case4/CerebralArteryDistribution.htm](http://missinglink.ucsf.edu/lm/ids_104_cerebrovasc_neuropath/Case4/CerebralArteryDistribution.htm)

Wallemborg ili lateralni medularni sindrom karakterizira ipsilateralna ataksija uda, gubitak boli i osjeta temperature na ipsilateralnoj strani lica i kontralateralnom dijelu tijela. Dolazi do facijalne hipestezije za sve tipove osjeta: ipsilateralni Horner sindrom (mioza, ptoza i anhidroza), disfagija, disfonija ili nistagmus. Najčešći uzrok je tromboza vertebralne arterije blizu PICA ogranka. (3,4,6)

Većina preostalih sindroma moždanog debla nastaje uslijed tromboze bazilarne arterije. Locked-in syndrom je posljedica ozbiljnog pontinog udara koji uzrokuje kvadriplegiju, oralno-motornu i laringealnu slabost i disrupciju u konjigiranim očnim pokretima. Govor je onemogućen, ali su vertikalni pokreti očiju očuvani. (3,4,6)

Cerebelarni udar je čest i može uzrokovati životno ugrožavajuću obstrukciju četvrtog ventrikla i hidrocefalusa. Takvi udari su posljedica okluzije PICA, AICA ili SCA. PICA i AICA su uzrokovani arterijalnom trombozom vertebrobazilarnog sliva, dok su okluzije SCA češće kardioembolijskog tipa. Očituje se akutno glavoboljom, vrtoglavicom, mučninom, te poremećajima svijesti. Svi bolesnici sa ovim sindromom ne mogu hodati. (3,4,6)

#### 4.2.3. Lakunarni MU

Lakunarni MU su obično multipli i uzrokovani su okluzijom malih dubokih perforirajućih arterija i mogu zahvatiti područje bijele kore, bazalnih ganglija, talamusa ili ponsa. Lakunarni sindromi mogu uzrokovati znatan neurološki deficit. Klinički karakteristike lakunarnog moždanog udara su gubitak motorne snage, senzorna oštećenja, disartrija, hemipareza i hemibalizam. (3,4,6)

## 5. POSLJEDICE MOŽDANOG UDARA

### 5.1. OŠTEĆENJE NEUROMOTORNOG SUSTAVA I SNAGE

Glavni motorički sustav započinje u stanicama motoričke kore precentralnog girusa frontalnog režnja. Precentralni girus se nalazi između precentralnog i centralnog sulkusa, a seže od paracentalnog lobula uzduž longitudinalne fisure do frontalnog operkuluma uz Silvijevu brazdu. Na primjeru Penfieldovog *homunculusa* možemo vidjeti zastupljenost motoričkih sposobnosti i aktivnosti pojedinih dijelova tijela. Dijelovi tijela koji imaju veću sposobnost kretnji i upotrebu posjeduju veći broj neurona u moždanoj kori. Vlakna tih stanica skupljaju se i prolaze kapsulom internom do piramidnog trakta u moždanom deblu i kortikospinalnog trakta u leđnoj moždini. (3) Kod oštećenja su prisutni hemiplegija, slabost i slaba kontrola voljnog pokreta. Za procjenu snage mišića se koristi manualni mišićni test (MMT) i *Fugl-Meyer Scale*. MMT se procjenjuje ljestvicom uz bodovanje snage od 0 do 5. Nula predstavlja paralizu ili kompletno odustvo snage, trojka mogućnost samostalnog izvođenja pokreta, a pet označava normalnu snagu mišića. Fugl-Meyer kvantitativno ispituje motorno oštećenje u pet stavki: motorna funkcija, senzorna funkcija, ravnoteža, opseg pokreta u zglobu i bol u zglobu. Stavke se boduju sa 0, 1 ili 2 boda. Nula predstavlja nemogućnost izvođenja pokreta, 1 parcijalno izvođenje i 2 izvođenje pokreta u potpunosti. Maksimalni zbroj bodova je 226. (3,4,7)



## 5.2. POREMEĆAJ KOORDINACIJE, DRŽANJA I BALANSA

Ekstrapiramidni sustav je nužan za koordinaciju pokreta, kontrolu i stabilnost trupa te balans i ravnotežu čovjeka. Ispred precentralnog girusa unutar frontalnog režnja nalazi se premotorno područje, koje je bitno za planiranje motornih funkcija. Glavni ekstrapiramidni putovi iz ove regije se spuštaju kroz crus anterior capsule interne do bazalnih ganglija i cerebeluma. Ozlijeda eferentnog ili aferentnog sustava (ili oba) može uzrokovati slabu statičku i dinamičku ravnotežu te poremećaje kretanje poput ataksije, koreje, hemibalizma i tremora. Klinička procjena koordinacije se provodi testom prst-nos i testovima za dismetriju i disdijadohokinezu. (1,3,4)

## 5.3. SENZORNA OŠTEĆENJA

Gubitak osjeta nakon moždanog udara može imati značajne posljedice na zaštitu kože i zglobova, ravnotežu, koordinaciju i motoričku kontrolu. (3) Osjet dijelimo na površinski, duboki i osjet unutarnjih organa. Površinski osjet boli se širi živčanim impulsima od perifernih površinskih receptora, ulazi u dorzolateralni fascikul kraljeznične moždine, prekapča se te putuje lateralnim spinotalamičkim traktom do somatosenzornog korteksa. Proprioceptivni ili duboki osjet se prenosi iz mišića, tetiva, zglobova i kostiju. Lemniskalni sustav prenosi duboku osjet, bez ukrižanja putuju leđnom moždinom te se križaju u području produljene moždine gdje tvore medijalnu lemniskalnu dekusaciju. Ozljeda osjetnog puta obično izaziva hipoestezijsku i smanjeni osjet, pacijenti s lezijom u talamusu ili spinotalamičkom traktu često osjećaju značajne bolove koji ometaju oporavak i rehabilitaciju. Ako nisu očuvane eksteroceptivne i proprioceptivne funkcije pacijent može patiti od grafoanestezijske, stereoagnozijske i abarognozijske. (3,4) Da bismo otkrili smetnje percepcije potrebno je provesti simultano bilateralnu stimulaciju za nepažnju, test diskriminacije dviju

točaka, prepoznavanje predmeta za procjenu stereognozije, prepoznavanje nacrtanog predmeta na dlanu. (7)

Tablica 3. Definicije integrativnih osjetnih funkcija navedenih u radu (3)

Integrativni osjet	
Grafestezija	Sposobnost prepoznavanja znakova (slova ili brojaka) napisanih na koži
Stereognozija	Sposobnost prepoznavanja oblika i veličine predmeta
Barognozija	Sposobnost razlikovanja dvaju predmeta različite težine

#### 5.4.OŠTEĆENJE GOVORA I KOMUNIKACIJE

Naziv afazija rabi se kao općeniti naziv za poremećaje govora koji su uzrokovani oštećenjem kortikalnih centara govora u dominantnoj hemisferi mozga i njihovih međusobnih subkortikalnih sveza. (3). Ispitivanje govora bi trebalo uključivati izgovaranje i oblikovanje riječi i rečenica, verbalno razumijevanje, imenovanje, čitanje, pisanje i ponavljanje. Afaziju dijelimo na motornu ili Brocinu afaziju, senzornu ili Wernickeovu afaziju, globalnu ili senzomotoričku, konduktivnu i ostale. Oštećenje govora uzrokuje oštećenje dominantne ili lijeve hemisfere, dok oštećenje nedominantne (desne) hemisfere uzrokuje aprosodiju. Aprosodija je poremećaj melodičnosti i intonacije govora, koja uključuje i emocionalnu gestikulaciju koja prati govor. Pacijenti sa Brocinom afazijom imaju lezije blizu frontalnog operculuma, ispred precentralnog girusa desne hemisfere mozga. To područje nazivamo Brocinim centrom za govor. Bolesnik ne može izgovoriti tiječ, makar zna kako bi je trebao izgovoriti. Wernickovo područje se nalazi u lijevoj hemisferi u prvom temporalnom girusu pokraj primarnog auditornog korteksa. Bolesnik može govoriti, ali ne razumije govor drugih

osoba. Ponekad je razumijevanje neverbalnog govora poput gesti očuvano. Aprosodija nastaje uslijed oštećenja frontalnog operculuma desne nedominante hemisfere. Ti pacijenti nisu u stanju izraziti emocije, pričaju jednakom intonacijom i tempom makar razumiju emocionalni sadržaj dok drugi pričaju. Konduktivna afazija nastaje uslijed oštećenja arkuatnih vlakana. Bolesnici ponavljaju riječi i poremećeno je imenovanje. Osim afazije, moguće su i aleksija (poremećaj čitanja) i agrafija (poremećaj pisanja). Evaluacija afazije se provodi testovima poput *The Boston Aphasia Examination* ili *The Western Aphasia Battery*. (1,3,4)

### 5.5. APRAKSIJA

Apraksija označava otežano izvođenje uvježbanih pokreta koje nije uzrokovano motoričkom slabošću, gubitkom osjeta, poremećajem koordinacije ili nerazumijevanjem naredbe. (9). Pacijenti će često imati poteškoće s izvođenjem jednostavnih pokreta poput korištenja žlice ili češlja, ili će ih izvesti nespretno. Najčešće dolazi do apraksije kod moždanih udara lijeve hemisfere i zahvaća lijevi ne-hamiplegični ud. Pacijenti sa desnostranim moždanim udarom često imaju poteškoće pri oblačenju i to se naziva apraksija odijevanje. Ovaj poremećaj u biti nije oštećenje naučene motorne funkcije već poremećaj prostorne percepcije koja spriječava pacijentovu sposobnost da nađe rukav ili ovratnik košulje. (3,4)

### 5.6. SPASTIČNOST

Spastičnost je povišen otpor pri vrlo brzom pokretu kad se najprije pojavi povišen tonus, a potom relaksacija (fenomen džepnog nožića). (3). Spastičnost je znak oštećenja gornjeg motoneurona. Spastičnost može uzrokovati reduciranu fleksibilnost, oslabljeno držanje i funkcionalnu mobilnost, bol u zglobovima, kontrakture i onemogućava udobno pozicioniranje i održavanje higijene. U moždanom udaru gubitak kontrole nad gornjim

motoneuronom uzrokuje neuravnoteženost između alfa i gama motoričkih neurona te povećanu osjetljivost aferentnih mišićnih vlakana. Zbog toga monosinaptički i multisinaptički spinalni refleksi postanu hiperaktivni. Spazam se procjenjuje Ashwortovom ljestvicom. Ashwortovom ljestvicom ispitivač procjenjuje mišićni tonus i otpor pri izvođenju pasivnog pokreta u pojedinom zglobu. (3,4,7)

### 5.7. NEGLEKT SINDROM

Neglekt sindrom ili sindrom jednostranog zanemarivanja nastaje nakon moždanog udara desnog parijetalnog režnja i lezija u talamusu, girusu cingulatu, retikularnoj formaciji i vidnom području. Pacijent ne primjećuje i ne reagira na podražaje koji se nalaze na strani suprotno od oštećene hemisfere. Nakon što se isključe vizualna, somatosenzorna i motorna oštećenja može se postaviti sumnja na neglekt. Pacijenti sa neglektom imaju problema sa održavanjem higijene, ne briju i ne češljaju lijevu stranu, ili pak ne percipiraju hranu u lijevoj polovici tanjura. Imaju povećan rizik od padova zbog problema sa prostornom orijentacijom te se često zabijaju u zidove ili vrata. (1,4,7)

## 5.8. DISFAGIJA

Disfagija je česta nakon MU, te se pojavljuje u 30-65% pacijenata sa unilateralnim i bilateralnim infarktima te infarktima moždanog debla. Rizik od aspiracijske pneumonije je velik i povezan je sa odgođenim aktom gutanja. Smanjena mobilnost usta i jezika, neglekt sindrom i oštećen osjetni sustav mogu također uzrokovati aspiraciju. (1,6)

## 5.9. INKONTINENCIJA MOKRAĆNOG MJEHURA I CRIJEVA

Inkontinencija mokraćnog mjehura i crijeva je česta posljedica moždanog udara. Centar mikcije u ponsu je obično očuvan i refleks mokrenja obično pokazuje sinkronu relaksaciju unutarnjeg sfinktera s kontrakcijom detruzora. Inkontinencija je uzrokovana nedostatkom voljne inhibicije za pražnjenjem radi ozlijede gornjeg motoneurona te rezultira urgentnim mokrenjima. Kada su bolesnici budni, očuvana im je svjesnost da moraju prazniti mjehur, ali ako su nepokretni, imaju neglekt sindrom ili komunikacijske deficite nisu u mogućnosti doći do toaleta ili tražiti pomoć. Inkontinencija crijeva rezultat je neinhibiranog refleksa rektalnog pražnjenja istog mehanizma kao i kod neinhibiranog mjehura. (1,4)

## 6. NEUROREHABILITACIJA

### 6.1. NEUROPLASTIČNOST

Moždanu koru čine živčane stanice koje su međusobno vrlo dobro povezane. Temeljno svojstvo živčanog tkiva je njegova mogućnost prilagodbe na novonastale uvjete i ono predstavlja osnovu za učenje. Neuroplastičnost je neurobiološki temelj za sposobnost prilagodbe i učenja utemeljenih na iskustvu. Na strukturalnoj razini neuroplastičnost čine grananje aksona i dendrita, broj i veličina sinapsi, gustoća receptora te broj neurona u pojedinim dijelovima mozga. Međusobno oni čine složenu neuronsku mrežu koja se može reorganizirati ovisno o podražaju i doprinose oporavku funkcije nakon moždanog udara. (8)

Današnji principi neurorehabilitacije počivaju na stavovima da ne postoje fiksne veze u mozgu, da se moždane stanice i njihove veze mijenjaju cijeli život, a stimulirane su funkcijom, da nema dobne granice za promjenu funkcije i organizacije mozga te da su novi, intenzivni i zahtjevni zadaci najbolji stimulans za mozak. (1)

Gubitak funkcije je uzrokovan ishemijom i smrti stanica u infarciranom području. Vjeruje se da se povratak funkcije odvija u tri faze (koje se mogu međusobno preklapati). U prvoj fazi dolazi do nastanka novih stanica i popravka postojećih ako je to moguće. U drugoj fazi dolazi do promjene svojstva postojećih neuronskih putova i u trećoj fazi dolazi do neuroanatomske plastičnosti koja rezultira stvaranjem novih neuronskih putova i veza. Primjerice kod oštećenja motornog korteksa, dolazi do jačanja drugih dijelova motornog korteksa koji prije MU nisu imali udjela u određenoj kretnji. Pacijenti u terapiji dobiju određeni zadatak koji provode te dolazi do povećanja dijela motornog korteksa koji kontrolira mišiće korištene u toj radnji. (1,7,9)

Neurorehabilitaciju treba započeti čim je pacijent u stabilnom stanju jer je oporavak funkcije najbolji u prva tri mjeseca od moždanog udara. Funkcije koje pacijent ne koristi, izgubi. Za uspješnu terapiju bitna je motivacija pacijenta. Da bi zadobio novu funkciju bitna je specifičnost podražaja, ponavljanje i intenzitet podražaja, vrijeme trajanja podražaja te značaj funkcije za bolesnika. Pacijent mora svjesno započeti pokret i aktivno sudjelovati u kretnji. Što su intenzitet podražaja i broj ponavljanja veći neuroplastičnost je veća. Neuroplastičnost kao posljedica novog podražaja za pojedinu funkciju može poboljšati funkciju i oporavak sličnih funkcija. (1,6,8)

## 6.2.REHABILITACIJA

Cilj rehabilitacije je osposobiti osobu za samostalan i kvalitetan život. Mogu se liječiti tjelesna oštećenja, poteškoće u komunikaciji, vizualni poremećaji, kognitivni problemi ili problemi sa gutanjem i inkontinencijom. Rehabilitacijski program se prilagođava pacijentu ovisno o njegovim potrebama. Sam oporavak je dugotrajan proces i uključuje liječenje, spontani oporavak, rehabilitaciju i povratak u društveni život. Napredovanje u terapiji ovisi od osobe do osobe i zato je važno prilagoditi rehabilitacijski program svakom pacijentu individualno. Nakon liječenja MU, određeni stupanj spontanog oporavka se događa prirodno. Taj proces je najbrži u prvih nekoliko tjedana nakon udara. Neurorehabilitacija ima veliku važnost u terapiji jer omogućava bolesniku da sačuva ili da ponovno stekne sposobnosti neophodne za samostalni život koje je imao prije MU. Zadnja faza terapije počinje sa ponovom integracijom osobe u društveni život što traje doživotno. (1,4,6,7)

Osim medicinskog pristupa rehabilitaciji, aspekti rehabilitacije mogu biti psihosocijalni i radni. Medicinski pristup uključuje terapiju motornih, senzornih i kognitivih oštećenja zadobivenih nakon MU. Psihosocijalni aspekt se bave poteškoćama reintegracije bolesnika u

obitelj i društvo ili prilagodbu društvu hendikepiranih osoba. Radni aspekti ovise o razini onesposobljenosti te pokušavaju uključiti osobe u programe radne rehabilitacije ili prekvalifikacije kako bi i dalje mogle biti društveno koristan član zajednice. U rehabilitacijskom timu sudjeluje više stručnjaka, neurolog, fizijatar, fizioterapeut, radni terapeut, logoped i psiholog. (1,7)

Rehabilitacija se mora započeti odmah. Akutna rehabilitacija se provodi u jedinicama intenzivne njege i njezin cilj je prevencija komplikacija i restauracija oštećenih funkcija. Nastavlja se dalje u ustanovama za rehabilitaciju (bolnica, toplice, specijalizirane ustanove). Intermedijarna rehabilitacije se provodi u Centru za rehabilitaciju, obitelji, zajednici i radnome mjestu. (1,7)

Radi usporedbe učinkovitosti rehabilitacije pacijenti ispunjavaju testove funkcionalnih sposobnosti prije i poslije terapije. Stupanj onesposobljenosti se procjenjuje NIHSS skalom (The National Institutes of Health Stroke Scale) i funkcijskim indeksom onesposobljenja FIM (Functional impairment measurement). NIHSS skala kvantitativno procjenjuje stupanj oštećenja uzrokovan MU. Ispituje 11 područja funkcioniranja (stanje svijesti, bulbumotorika, vidno polje, mimična motorika, motorika ruku i nogu, ataksija ekstremiteta, senzorni deficiti, govor, disartrija, sindrom zanemarivanja) sa bodovanjem od 0 do 4. Nula označava normalnu funkciju, dok viši bodovi označavaju više stupnjeve oštećenja. Maksimalni zbroj bodova je 42. FIM mjeri razinu ovisnosti o tuđoj pomoći. Ispituje se 18 stavaka u 6 područja funkcioniranja: osobna njega, kontrola sfinktera, mobilnost, kretanje, komunikacija i socijalna kognicija. Mjeri 7 razina funkcioniranja, dvije razine su neovisne o tuđoj pomoći dok se u preostalih pet postupno povećava potreba za pomagačem. (7)



### 6.3.ORGANIZACIJA RADA

Organizacija rehabilitacije je podijeljena prema stupnjevima radi što učinkovitijeg praćenja tijeka i učinka terapije.

#### I.stupanj ili rana rehabilitacija

Rana rehabilitacija započinje s početkom bolesti. U ranu rehabilitaciju spadaju prepoznavanje simptoma MU, transport bolesnika do bolnice ili neurološke ustanove i pravodoban neurološki pregled i dijagnostika. Ovisno o težini kliničke slike bolesnika se smješta u JIL ili odjel u bolnici. Zapčinje akutno liječenje i medicinska njega. Ciljevi akutnog liječenja su smanjiti neurološka oštećenja. Primarni razlog rane rehabilitacije je izbjeći komplikacije poput pneumonije, tromboze, tromboembolije ili komplikacije gastrointestinalnog ili urinarnog trakta. (6,7)

## II. stupanj ili rehabilitacija po stabilizaciji vitalnih funkcija

Pacijenti su u ovoj fazi zbrinuti, vegetativno i hemodinamski stabilni, bez potrebe za respiracijom. Bolesnici su pri svijesti ili u stanju posttraumatske vigilne kome ili u vegetativnom stanju. Rehabilitiraju se i bolesnici s potrebom za parenteralnom prehanom i primjenom lijekova putem endovenskih katetera, traheotomirani bolesnici, bolesnici s nazogastričnom sondom ili perkutanom gastričnom sondom. (6) Pacijenti dobivaju farmakološku terapiju, medicinsku njegu te fizikalnu terapiju. Neki bolesnici imaju blaža oštećenja poput parcijalne afazije ili parcijalnog gubitka vida te mogu rehabilitaciju nastaviti ambulantno ili kod kuće. Hospitaliziraju se pacijenti sa opsežnijim oštećenjima i mogu započeti stacionarnu medicinsku rehabilitaciju ako zadovoljavaju određene kriterije. Moraju imati stabilan neurološki status, odsustvo značajnijeg komorbiditeta i prisustvo značajnijeg neuromotornog deficita u najmanje dvije od pet navedenih funkcija: pokretljivost, aktivnost samozbrinjavanja, komunikacija, kontrola stolice i mokrenja, kontrola žvakanja i gutanja. (7) Predviđeno dnevno trajanje terapije je minimalno 3 do maksimalno 6 sati. Rana rehabilitacija djeluje pozitivno na bolesnika te su ishodi liječenja uspješniji što je ranije započet proces rehabilitacije. (4,6,7)

Program uključuje rad na pojedinim sustavima tijela. Ako je respiratorni sustav zahvaćen uče se nove tehnike i vježbe disanja, te drenažni položaj da bi se olakšalo disanje i spriječile infekcije. Koriste se antikubitalni madraci i česte promijene položaja ako bolesnik leži da bi se izbjegli dekubitusi i kožne infekcije. Održava se svakodnevna toaleta cijelog tijela. Ovisno o sposobnosti bolesnika rade se aktivne ili pasivne vježbe istezanja mišića i zglobova kako bi se izbjegle kontrakture i skraćenje mišića. Poduzimaju se mjere prevencije spazma mišića. Primjenjuje se specijalni program za povratak funkcije šake. Bolesnici moraju biti pravilno

namješteni u krevetu ili invalidskim kolicima kako bi se izbjeglo oštećenje perifernog živčanog sustava ili istegnuće zglobova. Bolesnike se mora poticati da se usprave i samostalno održe u stojećem ili sjedećem stavu, da započnu ili opet nauče hodati. Uči se transfer krevet – kolica – krevet i postavljenje u kolica. Ako je hodanje otežano koriste se pomagala za hodanje i ortoze. Ove aktivnost je potrebno započeti 24 do 48 sati nakon nastanka sindroma ako to opće zdravstveno stanje dopušta. Za redukciju grube i fine motorne aktivnosti koriste se fizikalne tehnike poput Brunnstorm ili Bobath koncepta, CIMT, PNF, FES, itd. Koriste se senzorna stimulacija i funkcionalna električna stimulacija. Kognitivna rehabilitacija obuhvaća vježbe vizualnog i slušnog prepoznavanja, razvoj sustava neverbalne komunikacije i rehabilitaciju govora te postupak kod disfagije. Za inkontinenciju mjehura i crijeva radi se poseban trening. Treba izbjegavati upotrebu trajnih katetera jer raste vjerojatnost infekcija. Važan dio rehabilitacije je i prevencija boli i bolnih stanja. Bolesnike se također upoznaje sa sadržajem doma, primjerice predmetima koji se koriste u kuhinji i kupatilu kako bi im se olakšale aktivnosti svakodnevnog života. Osim pacijenata, daje se edukacija i podrška obitelji. Starijim osoba se može pomoći i s okupacijsko - radnom terapijom. U okupacijsko - radne aktivnosti spadaju kreativne radionice, sportska druženja i terapijski izleti gdje se mogu međusobno družiti i razgovarati. Na taj način potičemo ih da budu što aktivniji i da se ne prepuste negativnim mislima i samoći već da sačuvaju svoje samopoštovanje i potrebu za druženjem. (4,6,7)

III stupanj ili rehabilitacija nakon fizičkog oporavka i djelomične osobne neovisnosti o stacionarnoj medicinskoj skrbi

U ovoj fazi rehabilitacije pacijent se uključuje u svakodnevni život. Rehabilitacija se i dalje odvija u bolnici, ali u dnevnim ambulantama i posjetima. Trajanje terapije je od 3 do 6 sati, tri do pet puta tjedno, a obuhvaća kognitivnu, motornu, govornu i socijalnu reedukaciju. Intenzitet terapije ovisi o individualnim potrebama pacijenta. Terapija može biti grupna ili samostalna. Pacijentu je potreba podrška od njegove obitelji te je primarno osigurati mu dostupnost terapiji (svakodnevni prijevoz do rehabilitacijske ustanove). (4,6,7)

IV stupanj ili praćenje bolesnika

Napredak i stanje bolesnika nakon provedene rehabilitacije utvrđujemo na kontrolnim pregledima. Kontrolni pregledi se obavljaju ambulantno, minimalno jednom godišnje, a po potrebi i češće. Da bi ustanovili uspješnost rehabilitacije pacijentima se daju testovi kontrole kvalitete života onesposobljenih osoba poput Coop-Wonca testa. Ponekad kvaliteta života nije u skladu s očekivanjem bolesnika. Onesposobljene osoba katkad nisu u potpunosti svjesne svog hendikepa i imaju prevelika očekivanja. Sposobne su za individualan rad, ali ne i za integraciju na poslu. Poslodavci mogu biti nezainteresirani za integraciju onesposobljenih osoba u radnu sredinu što može biti izvor nezadovoljstva. Obitelj također može biti nedovoljno pripremljena za nove životne uvjete i potrebe bolesnika. Postavljanje realnih ciljeva za pacijenta i njihovu obitelj će olakšati proces prilagodbe. Nije na odmet savjetovati pomoć psihologa. (4,6,7)

## 7. REHABILITACIJA NAJČEŠĆIH SIMPTOMA MOŽDANOG UDARA

### 7.1. RAZVOJ SENZOMOTORNE KONTROLE

U rehabilitaciji se koriste razni terapijski programi zasnovani na kineziterapiji. Mišićni tonus je povećan, ali su mišići istovremeno funkcionalno slabi. Započinjanje i završetak mišićne aktivnosti je produžen, a sam pokret je spor i oslabljen. Konvencionalne metode rehabilitacije za ponovno uspostavljanje motorne kontrole koriste istezanje i jačanje mišića s ciljem vježbanja slabih mišića u smislu njihove reedukacije (7). Jednu od starijih terapijskih tehnika posebno prilagođenu za pacijente s MU je razvio Sigmund Brunnstorm. Brunnstorm u svojoj terapiji potiče sinergijsku upotrebu fleksora i ekstenzora u ranom stadiju oporavka, jer će sinergizam mišića u napredovanju terapije dovesti do povratka voljnog pokreta. Neurorazvojne tehnike imaju za cilj inhibirati spazam i sinergije, koristeći se inhibitornim držanjem (posturama) i pokretima i olakšavajući normalne automatske pokrete koji se uključuju u voljni pokret. (7) Bobathov koncept, poznat i kao neurorazvojna tehnika je danas u širokoj primjeni. Nužno je aktivno sudjelovanje pacijenta i fizioterapeuta. Pacijenti uče inhibirati abnormalnu posturu i kretnje, te uče pokrete facilitacijom mišića koji se inače ne upotrebljavaju u tim određenim kretnjama. Bobath ovim pristupom smanjuje spasticitet i vraća normalni tonus mišićima. Rood je predložila tehniku površne stimulacije kože kako bi potaknula voljnu mišićnu aktivnosti kod pacijenata. Carr i Shepard su zagovornici radne terapije, potiču kretnju tijekom funkcionalnih zadataka. Kabat je razvio metodu proprioceptivne neuromišićne facilitacije (PNF), kojom aktivira voljni pokret istezanjem i manualnim otporom aktivnosti mišića ruku ili nogu. (4,7) Do sada nije provedeno kliničko istraživanje kojim bi se dokazalo da primjena bilo koje navedene metode daje bolje rezultate i konačni ishod od konvencionalne kineziterapije. (7)

## 7.2. PRISTUP HEMIPARETIČNOM GORNJEM UDU

Ako usporedimo oporavak gornjeg i donjeg uda naići ćemo na neke razlike. Spontani oporavak gornjeg uda je generalno sporiji i slabiji od oporavka donjeg uda. Za obavljanje svakodnevnih funkcija pacijenti se ipak mogu služiti s jednom zdravom rukom, dok su za hod potrebna oba uda. Bolnička rehabilitacija je vremenski ograničena i oporavak gornjeg uda nije toliko brz. Iz tih razloga često se u rehabilitaciji fokusiralo na zdravi ud koji će kompenzirati nedostatke oštećenog uda. Danas znamo da rehabilitacija i terapija povećavaju motorni oporavak te se mora pronaći tehnika koja će uskladiti kompenzatorne mehanizme s neurološkim oporavkom oštećenog uda. U terapiji gornjeg uda primjenjuje se CIMT terapija (constraint-induced movement therapy) koju je osmislio Edward Taub. Terapija se zasniva na ideji da pacijenti s motornim oštećenjima gornjeg uda, nakon MU više koriste nezahvaćeni ud te time kompenziraju nedostatke. Korištenje oštećenog uda u početku rezultira neuspjehom što uzrokuje frustraciju i manjak motivacije kod pacijenata. Da bi se potaklo pacijente da koriste oštećeni ud originalna verzija CIMT terapije nalaže da se mehanički ograniči korištenje zdravog uda 90% vremena dok je čovjek budan. Rehabilitacija oštećenog uda bi se provodila 2-3 tjedna, 3 do 6 sati dnevno. Modificirani oblik terapije nalaže da se zdravi ud ograniči 5 sati dnevno s 3 sata terapije, tri puta tjedno kroz 10 tjedana. Da bi ovaj oblik terapije bio uspješan pacijenti moraju biti kognitivno svjesni i imati očuvanu voljnu aktivnost u palcu i minimalno još jednom prstu paretične ruke. (4,6,7)

S obzirom da su u MU oštećeni gornji motoneuroni, a mišići su očuvani kao dodatak terapiji u obzir dolazi i terapija elektrostimulacijom. Funkcionalna elektrostimulacija (FES) uzrokuje električnu stimulaciju donjeg motoneurona i omogućava senzomotornu reedukaciju. Elektrode se apliciraju na kožu ili blizu perifernog živčanog sustava te potiču depolarizaciju i

mišićnu kontrakciju. Opetovanom mišićnom kontrakcijom i pokretima dolazi do poboljšanja motorne funkcije. Na primjeru ruke one se apliciraju na zapešće ili na prste da bi se omogućio hvat ruke. (4,6,7)

U ranoj rehabilitaciji mora se paziti da bolesnici budu pravilno namješteni te da se ruka nalazi u ispravnom položaju. Ako bolesnici stoje sa opuštenom i flacidnom rukom, ili sjede bez pravilnog oslonca za ruke može doći do ozljede ramenog zgloba. Tu spadaju istegnuća i upale zglobne čahure, subluksacije, tendinitisi, ozljede brahijalnog ili aksilarnog plexusa, itd. Navedena stanja uzrokuju bol u ramenu koja je česta komplikacija nakon moždanog udara te se pojavljuje u trećine pacijenata. (4,6,7)

### 7.3.PRISTUP HEMIPARETIČNOM DONJEM UDU

Glavni cilj rehabilitacije donjeg uda je ponovno uspostaviti samostalno hodanje. U ranim fazama terapije hodanje najvjerojatnije neće biti moguće zbog slabe posturalne kontrole trupa u stojećem stavu. Kako bi se pacijenti mogli samostalno održati u sjedećem i stojećem stavu rade se vježbe za razvijanje i jačanje kontrole trupe. U tijeku hoda paretična noga nije dobar oslonac i na njoj se ne može stabilno stajati. Vježba se priprema hodanja sa samostalnim držanjem i prebacivanjem težine na paretičnu nogu. Moraju se osnažiti mišići kako bi se opet mogao inicirati pokret u paretičnoj nogi. Da bi se pripomoglo pacijentima mogu se koristiti dodatna pomagala, poput peronealne ortoze, hodalice ili štake (štapa). Hodanje se poboljšava uspostavom selektivne fizičke aktivnosti mišića u hodu. Značajan uspjeh se postiže i primjenom trake za hodanje ili BWSTT (body weight-supported treadmill training). U početku terapije potrebna su 1,2 ili čak 3 terapeuta kako bi održali kontrolu trupa, zdjelice i slabih nogu pacijenta. Stabilnost trupa i zdjelice se dodatno postiže potpornim trakama i remenjem, a zbog repetitivnih pokreta na traci pacijent je prisiljen koristiti hemiparetičan ud.

Pacijent spontano uči hodati. Upotrebom ove metode pacijenti poboljšavaju brzinu hoda. (4,6,9)

#### 7.4.SPASTIČNOST

Za tretiranje spastičnosti bitno je objasniti pacijentu važnost razgibavanja i istezanja, posebice ramena, ručnog zgloba, prstiju, kukova i nožnih zglobova. Na početku pasivne kretnje kod spastički povišenog mišićnog tonusa povećan je elastični otpor, ali on u jednom trenutku naglo popusti i relaksira se. Spastični mišići su ponekad toliko tvrdi i napeti da čak nije ni moguće izvesti pasivnu kretnju. Čim se vrati voljni pokret, uočava se slabljenje tonusa i refleksa, ali ako je oporavak nepotpun spastičnost ostaje prisutna. Spazam češće pogađa antigravitacijske mišiće, poput fleksora ruku i ekstenzore na nogama. Tipičan stav kod spazma je abdukcija ruke i fleksija u ramenu, laktu, šaci i prstima, ekstenzija noge u koljenu i stopalu s inverzijom i plantarnom fleksijom stopala. Spastičnost se može prevenirati ili umanjiti s učestalim pasivnim istezanjem mišića i specifičnom mobilizacijom mišića. Puni raspon pokreta u zglobovima se održava pasivnim pokretanjem najmanje 2 puta dnevno. Kod spazma ruke pomažu učestala spora istezanja. Za teške oblike spasticiteta u nogama primjenjuju se injekcije botulin toksina A u m. gastrocnemius i m.soleus. (3,4,6,7)

#### 7.5.KOGNICIJA, GOVOR I KOMUNIKACIJSKI PROBLEMI

Otprilike jedna trećina, do jedne polovine preživljenih bolesnika od MU ima problema sa govorom. Jezične mogućnosti pokazuju spontani oporavak u ranoj fazi rehabilitacije, ali ipak zahtijevaju dugotrajnu terapiju u trajanju od 6 do 12 mjeseci, a ponekad i dulje. Većina afazija se oporavlja u prvih 3 do 6 mjeseci, dok globalna afazija pokazuje poboljšanje tek 6 mjeseci nakon MU. Govorne vježbe se mogu nastaviti toliko dugo dokle god dolazi do mjerljivog napretka govornih funkcija. Razumijevanje govora se brže oporavi nego li sam



govor. Terapiju vodi logoped i njezin cilj je poboljšati i povrati bolesnikovu sposobnost govorenja, razumijevanja, čitanja i pisanja. Kod započinjanja rehabilitacije bitno je da pacijent razumije osnovne naredbe „da“ i „ne“. Logoped nadalje koristi specifične tehnike i strategije gdje potiče verbalizaciju, uvodi konverzacijski trening i poboljšava razumijevanje riječi ili glasa. Ako je oštećenje preopsežno bolesnik će naučiti nove načine komunikacije poput gesti ili crteža. (4,6,7)

Kognitivne promjene su najčešće povezane s oštećenjem frontalnog režnja i koreliraju s veličinom. Manja oštećenja se očituju oskudnom pažnjom, slabijim pamćenjem ili lošijom sposobnosti prosuđivanja ili shvaćanja. Veće kortikalne lezije, pogotovo ako su na obje strane hemisfere mogu rezultirati demencijom. Demencija je najzahtjevniji oblik kongitivnog oštećenja i može onemogućiti napredak daljnje terapije. (4,6,7)

#### 7.6.GUTANJE I NUTRICIJA

Disfagija se pojavljuje u jednoj trećini do jednoj polovini preživjelih od MU. Predstavlja značajan rizik od aspiracijske pneumonije, malnutricije i dehidracije. Malnutricija je prisutna u 8-34% pacijenata. Terapija disfagije uključuje promjenu stava i akta gutanja te učenje novih načina gutanja. Pacijent bolje podnosi manje zalogaje te se preporuča usitniti hranu ili ju pretvoriti u kašu ako je potrebno. (4,6,7)

#### 7.7.KONTROLA MJEHURA I CRIJEVA

Inkontinencija mjehura i crijeva se pojavljuje u trećine do dvije trećine pacijenata poslije MU. Uzrok inkontinencije je hipotoničan mokraćni mjehur. Urinarna retencija se pojavljuje u 29% pacijenata. Refleks mokrenja se spontano oporavlja sam od sebe. U početku terapija kontrole mjehura je planiranje mikcije i pražnjenja. Ova strategija je uspješna ukoliko potreba za mikcijom nije prečesta i provodi se svaka 2 do 3 sata. Ako je potreba za mikcijom učestala

mora se ustanoviti da li je posrijedi nepotpuno pražnjenje mjehura. Primjera alfa blokatora može pomoći kod pražnjenja. (4,6,9,10)

Studije kažu da 31% do 40% bolesnika ima crijevnu inkontinenciju pri prijemu u bolnicu, 18% na otpustu iz bolnice, dok 7-9% bolesnika pati od inkontinencije 6 mjeseci nakon MU. Pražnjenje crijeva se može postići planiranjem pražnjenja nakon obroka ili uporabom laksativa. (4,10)

#### 7.8.NEGLEKT SINDROM

Sindrom jednostranog zanemarivanja nastaje nakon oštećenja desnog tjemenog režnja. Da bi pacijentima povratili pozornost na lijevu stranu tijela ili prostora, terapija je usmjerena na reedukaciju i korištenje kompenzatornih tehnika. Pacijenti moraju svjesno činiti vidni pregled cijele prostorije. Moraju se naučiti orijentirati u prostoru na strani neglekt, primjerice tražiti predmete koji se nalaze u lijevostranom vidnom polju. Pri stvaranju percepcije prostora pomaže korištenje Frenselovih prizmi u naočalima. (4,6,7)

#### 7.9.ORGANIZACIJA BOLESNIKOVA ŽIVOTNOG PROSTORA

Kada se bolesnik vrati u svoj uobičajeni životni prostor morat će se uvesti promjene kako bi se olakšalo kretanje i izvođenje svakodnevnih aktivnosti. U prvim danima je neophodno osigurati slobodan prolaz do toaleta i organizirati higijenu bolesnika (u krevetu ili kupaonici). Moraju se ukloniti dijelovi pokućstva koji bi mogli smetati kretanju bolesnika, ukloniti se tepisi i klizave površine. Krevet se visinom mora prilagoditi bolesniku, dok sjedi on mora nogama moći dotaknuti pod. Također krevet smještamo uza zid, a pacijent je hemiplegičnom stranom okrenut od zida dok leži. Stol i stolice moraju biti čvrsti te im pristup mora biti slobodan. Prostor također mora biti primjereno zagrijan i prozračen, a bolesnik odjeven u skladu s klimatskim prilikama. (9,11)

## 8.RASPRAVA

Moždani udar je naglo nastali žarišni ili globalni deficit uzrokovan cerebrovaskularnim poremećajem. Ovisno o mehanizmu oštećenja može biti ishemijski ili hemoragijski. Ishemijski moždani je zastupljeniji i čini 85 % svih MU, dok 15 % otpada na hemoragijski.

Nakon prepoznavanja simptoma bolesnik se mora pravodobno smjestiti u bolnicu. Za postavljanje dijagnoze MU koristimo anamnestičke podatke, klinički pregled i dijagnostičke metode. Pacijenti koji dođu u bolnicu u prvih 3 (4,5) sati od početka simptoma mogu primiti intravensku trombolitičku terapiju. Ostale pacijente se većinom liječi općim mjerama liječenja. Pacijente se hospitalizira u jedinicama intenzivnog liječenja.

Simptomi MU ovise o zahvaćenosti i oštećenju pojedinih dijelova mozga. Najčešći su simptomi hemiplegija ili oduzetost jedne strane tijela, kognitivni poremećaji i poremećaji govora (afazija), poremećaj orijentacije u prostoru, poremećaj koordinacije i ravnoteže, apraksija, spastičnost, disfagija i urinarna inkontinencija.

Moždani udar je na drugom mjestu po smrtnosti u Hrvatskoj i vodeći je uzrok invaliditeta. Četvrtina bolesnika nakon MU je trajno hospitalizirano, 40% preživjelih od MU nisu više u mogućnosti samostalno obavljati dnevne aktivnosti, desetina ih se nije u mogućnosti samostalno kretati, a 66% više nije radno sposobno.

Rehabilitaciju bolesnika treba započeti što prije, čim je pacijent izvan životne ugroženosti. Oporavak neuroloških oštećenja je najbolji u prva 3 mjeseca nakon MU. Oporavak se zasniva na teoriji neuroplastičnosti koja se temelji na stavu da je moguća reorganizacija neuronske mreže i mozga te da su one stimulirane učenjem novih funkcija i iskustvom. Da bi neuroplastičnost bila uspješna pacijent mora biti motiviran, svjesno izvršavati kretnje i

podražaje, te oni moraju biti primjerenog intenziteta, trajanja i ponavljanja. Rehabilitacijom se liječe tjelesna oštećenja, poteškoće u komunikaciji, vizualni poremećaji, kognitivni problemi ili problemi sa gutanjem i inkontinencijom. Provodi se primarno u jedinicama intenzivnog liječenja, bolničkom liječenju, te se nastavlja u ambulantnom obliku. Rehabilitacija u zajednici i obitelji se provodi do kraja života.

U terapijskom programu koriste se klasični fizikalni programi zasnovani na kinezioterapiji te modernije neurorazvojne tehnike koju podržavaju principe neuroplastičnosti.

Terapija se individualno prilagođava pacijentovim potrebama. Tretiraju se hemiparetični gornji i donji ud, radi se na povratku senzomotorne kontrole i snage, vježbaju se govorne funkcije, reducira se spazam mišića, te se pristupa problemima disfagije i urinarne inkontinencije.

## 9.ZAKLJUČAK

Moždani udar je drugi vodeći uzrok smrtnosti u Hrvatskoj i vodeći uzrok invaliditeta. Stopa smrtnosti dva puta je veća nego u državama članicama EU, a čak tri i pol puta veća nego u Austriji što pokazuje da postoji velik prostor za prevenciju, prosvjećivanje stanovništva i upozoravanje na rizike koji utječu na nastanak cerebrovaskularnih bolesti. Posebno se to odnosi na promjenjive čimbenike rizika kao što su pušenje, način života, nekretanje, neredovite liječničke kontrole i slično.

Simptomi MU uzrokuju značajne neurološke deficite.

Oporavak funkcija je najbolji u prva tri mjeseca nakon nastanka MU i stoga je potrebno započeti rehabilitaciju čim prije. Ona se u posljednjih dvadeset godina temelji na osobinama mozga koje se nazivaju neuroplastičnost, odnosno sposobnost živčanih stanica da se reorganiziraju i mijenjaju cijeli život. Zadaća je neurorehabilitacije da stimuliranjem živčanih stanica i njihovih veza vrati izgubljene funkcije, što je od presudne važnosti za bolesnike koji se oporavljaju nakon moždanog udara. Da bi neuroplastičnost bila što uspješnija pacijent mora biti ustrajan i motiviran u terapiji. Terapija i vježbanje novih funkcija mora biti primjerenog intenziteta, duljine trajanja i broja ponavljanja kako bi pacijent naučio i stekao novu funkciju.

## 10.SAŽETAK

Moždani udar je naglo nastali žarišni ili globalni neurološki deficit uzrokovan cerebrovaskularnim poremećajem. Simptomi ovise o veličini oštećenja i zahvaćenog područja, te o vremenu proteklom od pojave simptoma do dijagnoze. Brzim prepoznavanjem simptoma i prijevozom bolesnika do jedinice akutnog liječenja povećava se udio bolesnika koji se mogu liječiti trombolitičkom terapijom te se na taj način smanjuje mortalitet i invaliditet. Rani početak rehabilitacije u akutnoj fazi liječenja je preventivne prirode. Ovisno o veličini oštećenja pacijenti se dalje zaprimaju na bolničko liječenje i fizikalnu terapiju ili se otpuštaju kući te terapiju nastavljaju ambulantno. Kriteriji za prijam su stabilan neurološki status, odsustvo značajnijeg komorbiditeta, prisustvo značajnijeg neuromotornog deficita u najmanje dvije od pet navedenih funkcija: pokretljivost, aktivnost samozbrinjavanja, komunikacija, kontrola stolice i mokrenja, kontrola žvakanja i gutanja. Rana rehabilitacija je ključna jer je oporavak neuroloških deficita najbolji u prva 3 mjeseca nakon moždanog udara. Današnji principi neurorehabilitacije se temelje na teoriji neuroplastičnosti. Terapijski program se individualno prilagođava svakom pacijentu i uključuje medicinsku njegu, farmakološku terapiju, fizikalnu terapiju, primjenu ortopedskih pomagala, okupacijsko – radne aktivnosti, logopedске vježbe i kognitivni trening.

Ključne riječi: moždani udar, neurorehabilitacija, terapija

## 11. SUMMARY

Stroke is characterized by a sudden development of a focal or a global neurological deficit caused by a cerebrovascular origin. Symptoms vary from the size of the damage and the affected area, and the time elapsed from the onset of the symptoms to their diagnosis. Early recognition of the symptoms and transportation to the hospital increases the proportion of patients who can be treated with thrombolytic therapy and that way reduce the mortality and disability of the patients. Early initiation of rehabilitation in acute phase of treatment has a preventive nature. Depending on the severity of their deficits, patients are admitted into further inpatient rehabilitation; or are released home and they continue their therapy as an outpatient rehabilitation. Criteria for admission are stable neurological status, the absence of significant comorbidities, the presence of significant neurodevelopmental deficits in at least two of the five functions: reduction activities in mobility, self-care activities, communication, control of stools and urine, control chewing and swallowing. Early rehabilitation is crucial because the recovery of neurological deficits is most efficient in the first 3 months after the stroke. Today's principles of neurorehabilitation are based on the theory of neuroplasticity. The therapeutic program is individually adapted to each patient and includes medical care, drug treatment, physical therapy, application of orthopedic supplies, occupational activities, speech exercises and cognitive training.

Key words: stroke, neurorehabilitation, therapy

## 12. LITERATURA

1. Bašić Kes V, Demarin V i suradnici, Moždani udar, Zagreb, Medicinska naklada 2014., str.
2. Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Hrvatsko zdravstveno-statistički ljetopis za 2014. Godinu, Zagreb, web-izdanje 2015., str. Available from: [http://hzjz.hr/wp-content/uploads/2015/05/ljetopis\\_2014.pdf](http://hzjz.hr/wp-content/uploads/2015/05/ljetopis_2014.pdf)
3. Brinar V i suradnici, Neurologija za medicinare, Zagreb, Medicinska naklada 2009., str. 167-191
4. Harvey R, Roth EJ, Yu D, Rehabilitation in stroke syndromes, Physical medicine and rehabilitation, 3.rd ed. Philadelphia, PA: Elsevier, 2007. p 1175-212
5. Križan Z. Kompendija anatomije čovjeka II. dio pregled građe glave, vrata i leđa, Zagreb, Školska knjiga 1989., str. 195-197
6. Butković Soldo S, Neurorehabilitacijska i restauracijska neurologija, Osijek, Medicinski fakultet Osijek 2013., str.10-39
7. Bakran Ž, Dubroja I, Habus S i suradnici, Rehabilitacija osoba s moždanim udarom, Medicina fluminensis, vol.48 no.4. 2012. Preuzeto sa:  
[http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=140983](http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=140983)
8. Pekna M, Pekny M, Nilsson M, Modulation of Neural Plasticity as a Basis for Stroke Rehabilitation, *Stroke*. 2012;43:2819-2828. Available at: <http://stroke.ahajournals.org>
9. Johansson BB, Brain plasticity and stroke rehabilitation; The Willis lecture, lecture given 2000 American Heart Association, Inc. Available at: <http://stroke.ahajournals.org>
10. Brittain KR, Peet SM, Castleden CM, Stroke and incontinence, 1998. 2000 American Heart Association, Inc. Available at: <http://stroke.ahajournals.org>



11. Demarin V, Moždani udar vodič za bolesnike i njihove obitelji, Oroslavlje, Belupo, lijekovi i kozmetika d.o.o. 2001.

### 13. ŽIVOTOPIS

Ana Oljača rođena je 13. srpnja 1990. godine u Zagrebu. Osnovnu školu Vrbani je završila 2005. godine, te je iste godine upisala IV. jezičnu gimnaziju Zagreb. Maturirala je 2009. godine, a iste godine upisuje studij opće medicine na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci.

Srpanj 2013. provodi na školovanju u Tarragoni (Catalonia, Španjolska) na odjelu neurologije u bolnici Hospital Joan XXIII.

Od 2010. do 2015. godine obnaša dužnost predstavnika svoje godine te je aktivna članica Studentskog zbora i Fakultetskog vijeća Medicinskog fakulteta. Aktivna je članica udruge FOSS Medri i redovno sudjeluje u humanitarnim, javno - zdravstvenim i ostalim projektima udruge.