

# Proprioceptivna neuromuskularna facilitacija u rehabilitaciji osoba nakon moždanog udara

---

**Sočo, Ante**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2018**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split / Sveučilište u Splitu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:176:304057>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-03**

*Repository / Repozitorij:*



Sveučilišni odjel zdravstvenih studija  
SVEUČILIŠTE U SPLITU

[Repository of the University Department for Health Studies, University of Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ

FIZIOTERAPIJA

**Ante Sočo**

**PROPRIOCEPTIVNA NEUROMUSKULARNA  
FACILITACIJA U REHABILITACIJI OSOBA NAKON  
MOŽDANOG UDARA**

**Završni rad**

Split, 2018.

SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ

FIZIOTERAPIJA

**Ante Sočo**

**PROPRIOCEPTIVNA NEUROMUSKULARNA  
FACILITACIJA U REHABILITACIJI OSOBA NAKON  
MOŽDANOG UDARA**

**PROPRIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION  
IN REHABILITATION OF PATIENTS AFTER STROKE**

**Završni rad/ Bachelor's Thesis**

Mentor:

**Dr. sc. Ivanka Marinović**

Split, 2018.

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	4
2. CILJ RADA.....	5
3. MOŽDANI UDAR .....	6
3.1. KLASIFIKACIJA MOŽDANIH UDARA .....	6
3.2. DIFERENCIJALNA DIJAGNOZA .....	8
3.3. KARAKTERISTIKE MOŽDANE CIRKULACIJA.....	9
3.4. EPIDEMIOLOGIJA .....	11
3.5. ČIMBENICI RIZIKA .....	12
3.6. DIJAGNOZA I NEUROLOŠKI PREGLED .....	13
3.7. KLINIČKA SLIKA .....	14
3.8. LIJEČENJE .....	16
4. REHABILITACIJA .....	18
4.1. AKUTNA, SUBAKUTNA I KRONIČNA REHABILITACIJA.....	21
4.2. PROPRIOCEPTIVNA NEUROMUSKULARNA FACILITACIJA .....	22
4.2.1. KONCEPT TRETMANA .....	24
4.2.2. OSNOVNI PRINCIPI.....	25
4.2.3. PROCEDURE .....	26
4.2.4. PNF TEHNIKE .....	33
5. METODE .....	37
6. RASPRAVA.....	38
7. ZAKLJUČAK.....	39
8. LITERATURA .....	40
9. SAŽETAK.....	42
10. SUMMARY .....	43
11. ŽIVOTOPIS.....	44

# 1. UVOD

Fizikalna i rehabilitacijska medicina klinička je grana medicine koja se bavi prevencijom, dijagnostikom, liječenjem i rehabilitacijom osoba s određenim nesposobnostima. Povijest fizikalne terapije zadire u daleku prošlost, još u vremena stare Grčke i Rima, te drevnih naroda s područja Kine, Perzija i Egipta. Prema definiciji Svjetske zdravstvene organizacije (WHO – World Health Organisation), rehabilitacija je kordinirani proces koji potiče aktivnost i sudjelovanje. Zadaća je svih medicinskih djelatnika promocija kretanja i fizičke aktivnosti koji su osnova u cilju postizanja zdravlja, te bi trebali biti dio „svakodnevne higijene“ (1).

Živčani sustav je najkompleksniji sustav čovjekova tijela o kojemu još uvijek ima mnoštvo neistraženih područja o kojima znanstvenici intenzivno istražuju. Živčani sustav prima i integrira milijune informacija iz različitih osjetnih organa, te zatim određuje način na koji će tijelo reagirati. Suvremena se neurorehabilitacija zasniva na principima plastičnosti mozga, odnosno sposobnosti mozga da se strukturno i funkcionalno reorganizira. Cilj neurorehabilitacije je uspostava izgubljene funkcije stimulacijom živčanih stanica. Incidencija moždanog udara je sve veća. Razlog tomu je i sve veće i češće izlaganje faktorima rizika, unatoč osvješćivanju o istima putem medija i ostalog. Moždani udar je vodeći uzrok smrtnosti i invaliditeta u većini razvijenih zemalja. Uspjeh rehabilitacije ovisi o tipu i veličini oštećenja, pravodobnom početku rehabilitacije, te trudu i motiviranosti rehabilitacijskog tima, bolesnika i obitelji.

## **2. CILJ RADA**

Cilj ovog rada je prikazati tehniku proprioceptivne neuromuskularne facilitacije kao uspješne metode, metode izbora, u rehabilitaciji osoba nakon moždanog udara. Prezentirajući ovu metodu ne isključujemo ostale tehnike pri rehabilitaciji, no ističemo dobrobiti proprioceptivne neuromuskularne facilitacije i dokazujemo da ju se može uspješno koristiti. Također je cilj prikazati je i kao alat koji dozvoljava kliničaru pregled i analizu tijekom rehabilitacije s ciljem rješavanja neuromuskularnih disfunkcija. Poblje ćemo prikazati i objasniti sve tehnike, procedure i principe ove tehinke.

### **3. MOŽDANI UDAR**

Cerebrovaskularne bolesti zahvaćaju moždane ili vratne krvne žile, najčešće arterije, a rjeđe vene. Te se bolesti očituju sindromom moždanog udara koji je posljedica cerebralne ishemije ili krvarenja. Moždani udar je, prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji, klinički sindrom definiran kao naglo nastali žarišni ili globalni neurološki deficit koji traje dulje od 24 sata ili dovodi do smrti, a može se objasniti samo cerebrovaskularnim poremećajem. Akutni moždani udar je hitno stanje te brzim prepoznavanjem simptoma i prijevozom pacijenta do specijalizirane bolnice znatno se popravljaju prognoza bolesti i smanjuje mortalitet i invalidnost. Otkrivanje etiologije moždanog udara preduvjet je za svrsishodno i uspješno liječenje i sekundarnu prevenciju (2).

#### **3.1. KLASIFIKACIJA MOŽDANIH UDARA**

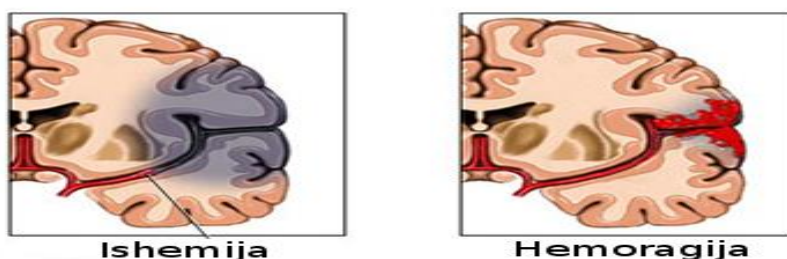
Prema mehanizmu nastanka oštećenja mozga, moždani udar dijelimo na infarkt mozga (ishemijski moždani udar), intracerebralno krvarenje (hemoragijski moždani udar) i subarahnoidalno krvarenje. Moždani udar možemo podijeliti i prema trajanju. S obzirom na trajanje, razlikujemo tranzitorni ishemijski napadaj, moždani udar u ravoju i dovršeni moždani udar. Brojčano gledajući, u 80% slučajeva riječ je o ishemiji, u 10% primarno intracerebralno krvarenje, u 5% subarahnoidalno krvarenje, dok će u 5% slučajeva uzrok biti rijetki slučaj poput intrakranijalne venske tromboze. Za određivanje tipa moždanog udara koristi se kompjutorizirana tomografija ili magnetska rezonanca, a rjeđe i lumbalna punkcija (2).

Kod ishemijskog moždanog udara dolazi do začepjenja žile i smanjenja ili prekida dotoka krvi u dio mozga koji zahvaćena žila perfuzira. Ishemijski moždani udar nastaje zbog gubitka opskrbe krvlju dijela mozga što pokreće ishemijsku kaskadu. Moždano tkivo prestaje funkcionirati ako je uskraćen dotok kisika dulje od 60 do 90 sekundi, a nakon otprilike tri sata dolazi do nepovratnih oštećenja koje dovode do smrti tkiva (3). Začepljenje žila u mozgu može biti trombotično ili embolično. Trombotično

začepljenje je gotovo uvijek aterosklerotično. Emboli su različitog podrijetla i često su toliko mali da zahvaćaju samo dio žilnog područja arterije. Klinička slika razvija se naglo, iznenadno, bez prethodnih upozoravajućih znakova. Klinički sindromi koji nastaju kao posljedica tromboze ili embolije često nisu dovoljno specifični da bi dopuštali zaključke o mjestu i vrsti okluzije krvne žile (4).

Hemoragijski moždani udar rezultira ozljedom tkiva zbog kompresije tkiva uslijed širenja hematoma. Osim toga, tlak može dovesti do gubitka krvne opskrbe u zahvaćenom području što rezultira infarktom. Krv otpuštena prilikom moždanog krvarenja ima izravno toksično djelovanje na moždano tkivo i krvne žile. Upala doprinosi sekundarnom oštećenju nakon krvarenja (3). Najčešće se javlja u malim arterijama ili arteriolama i najčešće je posljedica povišenog krvnog tlaka. Klinička slika karakterizirana je višegodišnjom anamnezom dugotrajnog, najčešće izrazito visokog krvnog tlaka, naglo nastalom glavoboljom koju prate mučnina i povraćanje, poremećaj svijesti, te progresivni razvoj neuroloških ispada (5). Početna je stopa mortaliteta 40%, dok oni koji prežive imaju relativno dobru prognozu glede povratka funkcije (4).

Subarahnoidalno krvarenje obično je posljedica pucanja aneurizme ili rjeđe, arterijsko venske malformacije. Javlja se često i u mlađih osoba. Bolesnici se obično tuže na naglo nastalu, jaku okcipitalnu glavobolju i dolazi do gubitka svijesti. Simptomi nastaju iznenadno, naglo. Smrtnost bolesnika s rupturom aneurizme je velika, te je također velika vjerojatnost od recidivnog krvarenja osobito u prvom tjednu nakon početka krvarenja (4).



Slika 1 Ishemijski i hemoragijski moždani udar

Izvor: <https://www.svetmedicine.com/bolesti-i-stanja/bolesti-nervnog-sistema-neurologija/74-mozdani-udar-apoplexia-cerebri-slog-cvi-tia-cerebrovaskularni-insult>



Tranzitorna ishemijska ataka definira se kao kratka epizoda neurološke disfunkcije uzrokovane žarišnom moždanom ili retinalnom ishemijom gdje klinički simptomi tipično traju manje od jednog sata bez postojanja dokaza infarkta. Bolesnici s TIA imaju povećan rizik od nastanka trajnog moždanog udara i srčanog infarkta. Od početka razvoja tromba do kompletnog začepljenja arterije može proći nekoliko sati ili dana. Suženje promjera arterije uzrokuje postupni razvoj ishemije i regresiju neuroloških simptoma, a označuje se kao moždani udar u razvoju ili progresivni moždani udar. Kad se hemodinamički poremećaji stabiliziraju, neurološki ispadi su definitivni dolazi do dovršenog moždanog udara (2).

### **3.2. DIFERENCIJALNA DIJAGNOZA**

- Epileptični napadaj s Toddovom parezom – Najčešći uzrok u procjeni recidiva moždanog udara. Potreban je očevidac, podaci od epileptičnom napadaju i postiktalne smetnje.
- Primarni ili sekundarni moždani tumori – Dijagnosticiraju se pomoću nalaza CT-a mozga. Često su prisutni znakovi porasta intrakranijalnog tlaka (glavobolja, povraćanje, somnolencija, edem papile). Međutim, početak je sporiji, postupniji, obično tijekom nekoliko dana ili tjedana.
- Hipoglikemija – Najčešće uzrokovana lijekovima. Karakterizirana je brzom regresijom motoričkog deficita, ali hemiplegija može trajati i dulje od jednog dana.
- Subduralni hematoma – Anamneza traume izrazito važna. Može uzrokovati glavobolju, pospanost, smetenost i smetnje govora.
- Cerebralni apces – Uobičajeno se širi iz uha ili sinusa. Početak je najčešće subakutan.

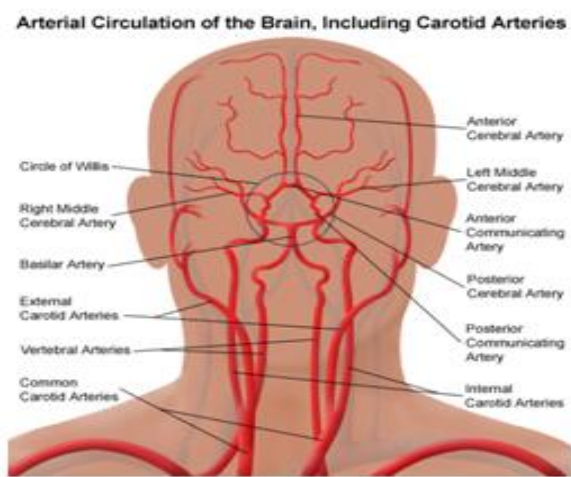
- Encefalitis – Prisutni simptomi kao febrilnost, glavobolja, pospanost, smetenost, koma i katkad epileptični napadaj. Nalaz likvora neuredan.
- Cerebralni vaskulitis – Dovodi do infarkta i krvarenja. Dominiraju glavobolja, žarišni neurološki deficit i delirij. Teško se dijagnosticira.
- Tromboza venskih sinusa – Bolesnici mogu imati znakove porasta intrakranijalnog tlaka, glavobolju, žarišni neurološki deficit ili epileptični napadaj. Najčešće je sekundarna i dolazi uz traumu, infekciju, trombofiliju ili postpartalno. Ishemije ili krvarenja nisu uobičajena uz arterijska područja.
- Preboljeli moždani udar s pogoršanjem deficita tijekom interkurentne bolesti – Tijekom interkurentne bolesti, osobito infekcije, neurološki znakovi se pogoršavaju. Teško je isključiv recidiv moždanog udara, no obično se deficit vraća na prvotno stanje nakon odgovarajućeg liječenja (6).

### **3.3. KARAKTERISTIKE MOŽDANE CIRKULACIJA**

Za pravilnu interpretaciju kliničkog statusa i nalaza dijagnostičkih pretraga, važno je poznavanje osnovnih karakteristika moždane cirkulacije. Moždana cirkulacija podijeljena je na prednju (karotidnu) i stražnju (vertebrobazilarnu) cirkulaciju. Willisov krug omogućuje povezanost prednjih moždanih arterija s pomoću prednje komunikantne arterije i povezanost stražnjeg arterijskog sustava s prednjim preko stražnje komunikantne arterije. Prednji i stražnji cirkulacijski sustavi imaju po tri dijela: ekstrakranijalni, velike intrakranijalne ogranke i male intrakranijalne ogranke (2).

Normalna cerebralna perfuzija iznosi približno 60ml na 100g mozga u minuti. Kada perfuzija padne ispod 22ml na 100g mozga u minuti pojavljuju se prvi simptomi i znakovi ishemije. Ishemija znači potpuni prekid ili kritično smanjenje

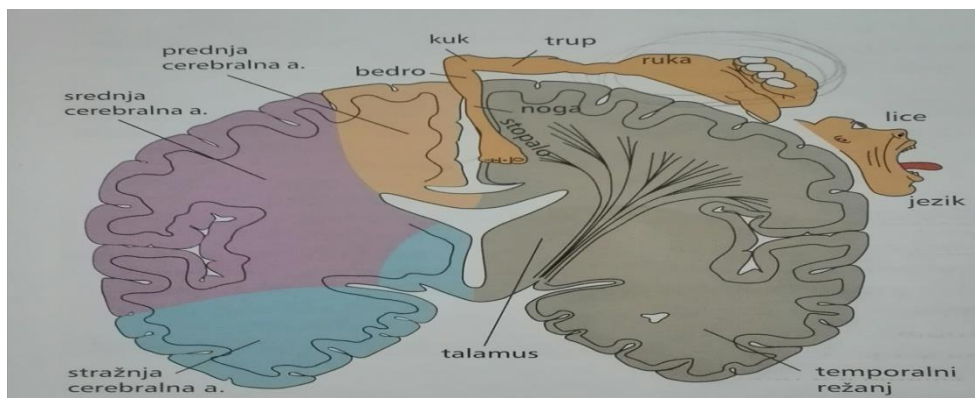
perfuzije tkiva. Moždane stanice mogu preživjeti 5-10 minuta potpunog prekida cirkulacije, međutim već i djelomično smanjenje perfuzije može izazvati ireverzibilne promjene na stanicama. Područje u kojemu nastanu ireverzibilne promjene nazivamo zonom infarkta. Zahvaljujući brojnim anastamozama između ogranaka začepljene arterije i okolnih arterija u području oko infarkta može postojati i zona penumbre, odnosno lokalna cerebralna hipoperfuzija koja je na granici između reverzibilnih i ireverzibilnih promjena.



Slika 2 Krvna opskrba mozga

Izvor: <http://www.indiahospitaltour.com/heart/carotid-endarterectomy-india>

Velika varijabilnost intrakranijalne cirkulacije otežava korelaciju kliničke slike i anatomske podloge, a time i definiranje sindrom moždanog udara. Međutim koristimo se sindromskom podjelom. Najjednostavnija je podjela na lakunarne sindrome te sindrome prednje karotidne i stražnje verebrobazilarne cirkulacije. Lakunarni moždani udar nastaje većinom okluzijom malih dubokih perforantnih arterija. Često biva klinički neprepoznat „tihi infarkt“, jer nastaje u područjima koji nisu funkcionalni značajni. Klinička slika sindroma prednje i stražnje cirkulacije ovisi o zahvaćenoj arteriji (2).



Slika 3 Irigacijska područja arterija i njihov odnos prema funkcionalnim područjima mozga (2)

### 3.4. EPIDEMIOLOGIJA

U jednoj godini moždani udar doživjet će 2.400 osoba na milijun stanovnika. Za njih 75% će to biti prvi udar, a ostatak čine recidivi prijašnjih udara (2). Poput većine europskih zemalja, Republika Hrvatska pripada državama s vrlo starim stanovništvom. Svaki šesti stanovnik stariji je od 65 godina. 2013. godine je od cerebrovaskularnog infarkta oboljelo 20.372 osoba, dok od drugih cerebrovaskularnih bolesti je oboljelo 13.306 osoba. Recidiv cerebrovaskularne bolesti imalo je 11.940. Nakon ishemijske bolesti srca, cerebrovaskularne bolesti drugi su vodeći uzrok smrti u Hrvatskoj s udjelom od 14% i uzrok su 7.243 smrti u 2013. godini. Dobno standardizirana stopa smrtnosti za bolesti cerebrovaskularnog sustava iznosila je 103/100.000 u Hrvatskoj, dok je stopa smrtnosti u Europskoj uniji upola niža i iznosila je 50/100.000 (7).

### 3.5. ČIMBENICI RIZIKA

Postoji više čimbenika koji predstavljaju rizik za nastanak moždanog udara, a dijele se na čimbenike rizika na koje možemo utjecati i one na koje ne možemo utjecati.

Čimbenici rizika na koje ne možemo utjecati :

- Spol (muškarci češće oboljevaju)
- Starost (sa godinama učestalost moždanog udara raste)
- Rasa i etnička pripadnost (crna rasa ima dva puta veću učestalost)
- Pozitivna obiteljska anamneza (veća je vjerojatnost od obolijavanja ako je netko u obitelji već imao moždani udar)
- Prethodni moždani udar, tranzitorna ishemijska ataka ili srčani udar

Čimbenici rizika na koje možemo utjecati :

- Povišeni krvni tlak (smatra se vodećim faktorom rizika za moždani udar i udio hipertenzije u moždanom udaru je od 35 do 50%)
- Atrijska fibrilacija
- Ostala srčana oboljenja
- Oboljenja karotidnih arterija
- Oboljenja perifernih arterija
- Visoka razina kolesterola u krvi
- Dijabetes melitus
- Pušenje
- Anemija srpastih ćelija
- Zloupotreba alkohola
- Upotreba droga
- Nedostatak fizičke aktivnosti
- Pretilost i nezdrava ishrana

(8)

### 3.6. DIJAGNOZA I NEUROLOŠKI PREGLED

Bolesnik se pregledava s namjerom da se utvrdi prisutnost ili odsutnost bolesti živčanog sustava. Pregledom se utvrđuje prisutnost znakova moždanog udara i početak znakova. Pregled bolesnika važan je i zbog utvrđivanja rehabilitacijskog programa, koji se treba planirati individualno za svakog bolesnika. Neurološka anamneza uzima se prije neurološkog pregleda. Razlog prijema bolesnika, kao i njegovo stanje svijesti te specifičnih potreba vezanih uz neurološke i druge somatske poremećaje utječu na strategiju planiranja individualne rehabilitacije. U anamnezi se procjenjuje opći dojam o bolesniku (fizički izgled, emocionalni status, suradljivost bolesnika, pokretnost, stanje svijesti), dosadašnja anamneza, sadašnja bolest (opis bolesti, razumijevanje bolesti, razumijevanje preporuka liječnika i plana liječenja, razumijevanje očekivanog ishoda liječenja), psihosocijalna anamneza bolesnika i obitelji, individualne osobitosti bolesnika (karakter, pokretljivost, osjetila, potrebe za protezom ili ortozom). Nakon neurološkog ispitivanja, pristupa se neurološkom pregledu. Fizioterapeut, kao dio rehabilitacijskog tima, pri pregledu sudjeluje u pregledu objašnjavajući bolesniku kako učiniti zadane pokrete pri pregledu ili pomažući pri podizanju, hodu, stajanju bolesnika ako je to potrebno. Neovisno je li fizioterapeut prisutan tijekom pregleda, važno je da se upozna s pismenim nalazom neurološkog pregleda ne samo radi dobivanja uvida u neurološku dijagnozu, već i radi uvida u specifične simptome koji zahtijevaju određeno praćenje i pozornost u stvaranju individualne rehabilitacije. Ispituju se :

- Moždani živci – ispituje se dvanaest pari moždanih živaca koji se dijele na motoričke, osjetne i miješane živce
- Mišići – trofika mišića (kvantitetu mišićne mase ocjenjujemo inspekcijom i palpacijom te mjerenjem opsega pojedinih segmenata. Označujemo je li prisutno atrofija, hipotrofija, normotrofija ili hipertrofija. Gleda se tonus mišića (stanje reflekse, nesvjesne djelomične kontrakcije mišića). Poremećaji tonusa mogu se očitovati kao hipotonije ili hipertonija. Procjenjujemo spastičnost i kontrakture.
- Mišićna snaga – slabost mišićne snage glavni je simptom disfunkcije pojedinih dijelova živčanog sustava. Snaga se procjenjuje pomoću manualnog mišićnog testa. Slabost voljne kontrakcije pojedinog ili većeg broja mišića naziva se djelomična

oduzetost ili pareza. Nemogućnost izvođenja voljne kontrakcije, potpuna oduzetost, kljenut naziva se plegija. Procjenjuje se mišićna snaga posebno za gornje posebno za donje ekstremitete.

- Nevoljni pokreti – hiperkineze, tremor, nistagmus, koreja, atetoza, torzijska distonija, tik, tonički grčevi, grčevi
- Refleksi – ispituju se vlastiti refleksi (miotatski), tuđi (površinski ili kožni) i patološki refleksi
- Osjetni sustavi – ispituju dvije osnovne kvalitete osjeta : površinski (eksteroceptivni) i duboki (proprioceptivni) osjet. Površinskim nazivamo osjet kože i vanjskih sluznica za dodir, bol, toplo i hladno. Pojmom dubokog osjeta obuhvaćamo osjetne podražaje koji odlaze s receptora mišića tetiva, zglobova i kostiju, te labirinta unutarnjeg uha (položaj, kretanje, vibracije).
- Više živčane funkcije – govor, gnostičke funkcije, praksija, pozornost, pamćenje
- Svijest
- Vegetativni živčani sustav

Dijagnostika moždanog udara temelji se na kompjuteriziranoj tomografiji i magnetnoj rezonanci. CT je bolja metoda u detekciji hematoma, dok magnetna rezonanca prije pokazuje znakove infarkta (5).

### **3.7. KLINIČKA SLIKA**

Simptomi i znakovi moždanog udara su specifični s obzirom na mjesto oštećenja mozga. U cerebrovaskularnim događanjima najviši stupanj oštećenja nastaje odmah. Klinička slika varira od osobe do osobe. Očituje se zahvaćanjem dijela tijela čiji se centar funkcije nalazi u oštećenom dijelu mozga. Temeljeno na parametrima neurološkog pregleda određuju se ispadi funkcije: motorička funkcija, moždana funkcija, senzorna funkcija, hod, duboki tetivni refleksi, govor, mentalni status i svijest (2).

Primarni simptomi koji se mogu pojaviti:

- Na licu dolazi do spuštanja vjeđe ili usne jedne strane, kontralateralne od zahvaćene hemisfere mozga, te se osoba ne može nasmiješiti simetrično
- Pareza ili plegija jedne strane tijela, osoba ne može podignuti obje ruke simetrično zbog osjećaja slabosti i uturnulosti u jednoj ruci
- Poremećaj govora ili potpuna nemogućnosti izgovaranja riječi (afazija)
- Poremećaj gutanja (disfagija)
- Zamućenje ili gubitak vida,
- Promijenjeni okus, sluh i miris
- Poremećaj kognicije, smušenost i problemi ravnoteže i koordinacije
- Gubitak svijesti
- Inkontinencije mokraćnog mjehura i crijeva
- Poremećaji artikulacije
- Snažna glavobolja

Neposredno nakon moždanog udara pacijenti imaju flakcidnu centralnu kljenut. Tonus je snižen uslijed spinalnog šoka. No, nakon nekog vremena dolazi do hipertonusa zbog neravnoteže inhibicijskih i ekscitacijskih centara što dovodi do spazma. Spazama je karakteriziran povećanim otporom pri pasivnom istezanju mišića, nakon čega slijedi „fenomen džepnog nožića“. Prisutan je u antigravitacijskim mišićima te prvo zahvaća distalne dijelove gornjih i donjih udova, a potom i proksimalne.

Oštećenja koja ne postoje kao primarne pojave, već se naknadno razvijaju nazivamo sekundarnim oštećenjima. Nastaju kada dođe do poteškoća u oporavku motoričkih funkcija:

- Dekubitus
- Kontrakture
- Atrofije mišića
- Tromboza
- Respiratorne komplikacije
- Subluksacija ramena (7)



Moždani udar se može uspješnije liječiti ako se reagira na vrijeme. Ako se terapija primi u kratkom vremenu od nastanka prvih simptoma (terapijski sat), velike su šanse za dobar ishod, tj. može se spasiti život i ublažiti posljedice bolesti. Zbog toga je veoma važno da osoba i njena okolina prepoznaju znakove moždanog udara. Znakovi moždanog udara su : nagle smetnje vida, nagle smetnje sluha, vrtoglavica, neravnoteža, mučnina, povraćanje, slabost ili oduzetost jedne strane tijela, otežani pokreti i koordinacija, jaka glavobolja, otežan govor i nerazumijevanje tuđeg govora (9).



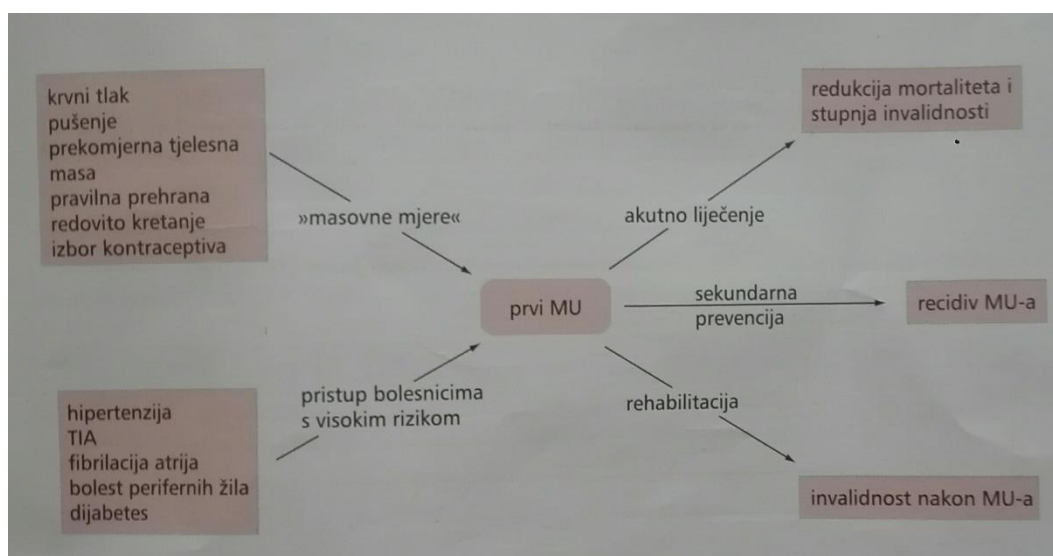
Slika 4 Hitna reakcija kod moždanog udara

Izvor: <http://mozagreb.info/zagreb/hrvatska/akcije.-prevencija-mozdanog-udara>

### 3.8. LIJEČENJE

Faze liječenja pacijenata s moždanim udarom dijelimo na primarnu prevenciju, liječenje akutnog moždanog udara te sekundarnu prevenciju i rehabilitaciju. Primarnoj prevenciji moždanog udara pristupamo preko masovnih mjera poput poticanja na redovite kontrole krvnog tlaka, prestanak pušenja, redovito kretanje i pravilnu prehranu. Također u primarnu prevenciju spadaju i kirurška i medikamentozna terapija kod skupine osoba s povišenim rizikom za nastanak moždanog udara. Mjere primarne prevencije usmjerene su na otklanjanje čimbenika rizika za moždani udar. U akutnoj fazi bolesti pokušavamo bolesnika usmjeriti ka specijaliziranim ustanovama s jedinicama za liječenje moždanog udara, gdje je cilj specifičnim i općim mjerama liječenja smanjiti mortalitet i stupanj naknadne invalidnosti. Liječenje akutnog

ishemijskog moždanog udara se razlikuje od liječenja kod hemoragijskog liječenja. Kod ishemijskog liječenju se pristupa odmah i primarni cilj je pokušati očuvati mozak od ireverzibilnih promjena. Pacijenti koji dođu u roku od 3 sata od početka simptoma moždanog udara kandidati su za trombolitičku sistemnu terapiju. Većina bolesnika bit će liječena samo općim mjerama koje su usmjerene prema poboljšanju perfuzije ugroženog tkiva, održavanju biokemijske ravnoteže organizma i smanjivanju metaboličkih potreba mozga. Najvažnija razlika kod liječenja hemoragijskog liječenja je u kontroli krvnog tlaka, zbog opasnosti od širenja inicijalno nastalog hematoma. Čim hitrije nakon akutnog liječenja započinju sekundarna prevencija i rehabilitacija bolesnika (2).



Slika 5 Dijagram pristupa liječenju bolesnika s moždanim udarom (2)

## 4. REHABILITACIJA

Sastavni dio liječenja i zbrinjavanja bolesnika s različitim neurološkim bolestima i ozljedama. Treba je započeti čim je pacijent u stabilnom stanju jer je oporavak funkcije najbolji u prva tri mjeseca od moždanog udara. Cilj rehabilitacije je osposobiti osobu za samostalan i kvalitetan život. Ciljevi moraju biti specifični, mjerljivi, ostvarljivi, realni i vremenski ograničeni. Ciljevi se dogovaraju u suradnji s bolesnikom, gledajući njegove želje i proučavajući socijalne i radne aspekte. Ne smiju se postaviti preveliki, neostvarljivi ciljevi koji će bolesnika samo zavarati i učiniti depresivnijim. Bolesnik voli znati u kojim vremenskim okvirima očekivati zadane ciljeve te stoga zbog lakše evaluacije i bolje motiviranosti bolesnika ciljevi su podijeljeni na kratkoročne i dugoročne. Za uspjeh rehabilitacije neosporno važna je motivacija bolesnika, no uspjeh ovisi i o lokalizaciji, opsegu i tipu lezije, prisutnosti i intenzitetu poremećaja govora i kognitivnih funkcija, bolesti drugih sustava, stručnosti i trudu članova tima, učešću bolesnika i suradnji obitelji i životne sredine. Neurorehabilitacijski tim se sastoji od fizijatra, neurologa, fizioterapeuta, medicinske sestre, radnog terapeuta, logopeda, psihologa, psihijatra i liječnika drugih specijalnosti, socijalnog radnika, bolesnika i članova obitelji. Rehabilitacijski program obuhvaća fizikalnu terapiju, radnu terapiju, edukaciju o upotrebi pomagala, rehabilitaciju govora i kognitivnih funkcija, rehabilitaciju sfinktera, psihosocijalnu djelatnost, profesionalnu rehabilitaciju i reintegraciju u zajednicu (7).

Neuroplastičnost je adaptivno svojstvo središnjeg živčanog sustava. Temeljno svojstvo živčanog tkiva je njegova mogućnost prilagodbe na novonastale uvjete i ono predstavlja osnovu za učenje. Prema starom konceptu živčani sustav je statičan i nepromjenjiv. Danas znamo da je živčani sustav dinamičan sustav koji reagira na vanjske i unutarnje podražaje strukturnom i funkcionalnom reorganizacijom. Smatra se da funkcionalnu plastičnost karakterizira promjena efikasnosti i snage sinaptičkih veza, dok strukturnu karakterizira promjena organizacije i broja veza između neurona. Postoji genetska predispozicija za neuroplastičnost. Neurobiolozi su dokazali na eksperimentalnim animalnim modelima da se nove živčane stanice stvaraju u hipokampusu, moždanoj regiji odgovornoj za memoriju. Neuroplastičnost se može

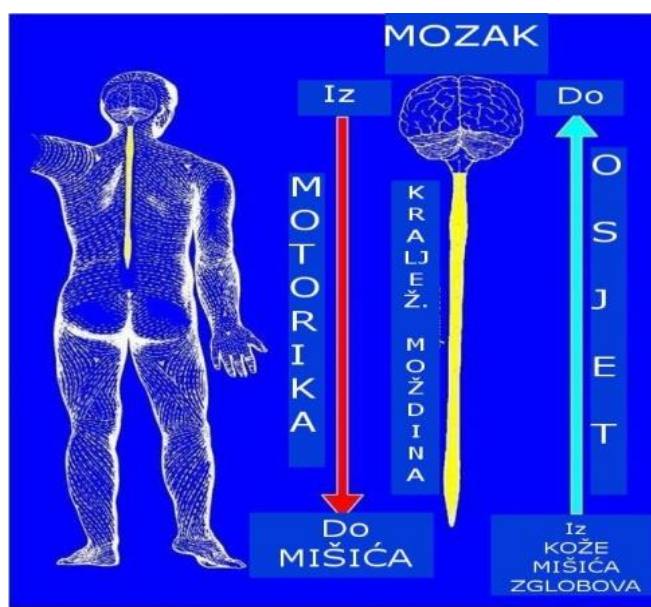
dokazati funkcionalnom magnetnom rezonancom i PET CT-om. Neki od fenomena neuroplastičnosti su :

- Nicanje kolaterala – dolazi do pojave kolateralnih dendrita na stanicama u okolini lezije i stvaranja novih sinapsi u okolini lezije (novi funkcionalni putevi)
- Otkrivanje latentnih sinapsi – nakon oštećenja mogu se stvoriti novi putevi aktiviranjem latentnih sinapsi
- Denervacijska supersenzitivnost – dolazi do gubitka presinaptičke i postsinaptičke inhibicije, promjene broja i osjetljivosti receptora postsinaptičke membrane, promjene broja i svojstava ionskih kanala u postsinaptičkoj membrani. Ovim fenomenom se objašnjava pojava spazma.

Nove spoznaje o plastičnosti moždanih struktura i funkcija zahtjevaju nove stavove u rehabilitaciji. Tradicionalnim pristupom se snaže neoštećeni dijelovi tijela s ciljem da nadomjeste oštećeni dio. Novi, neurofiziološki pristup, nastoji omogućiti i olakšati proces oporavka oštećenog dijela. Temelji se na načelima neuroplastičnosti. Svaki pokret kreće senzornim informacijama iz okoline i informacijama o položaju tijela. Samo normalan pokret daje središnjem živčanom sustavu odgovarajuće senzoričke i proprioceptivne informacije koje omogućuju plastičnu adaptaciju koja omogućuje oporavak funkcije. Dok kompenzatorni pokret također dovodi do plastične adaptacije, ali je ona nepoželjna jer povećava spazam i kompenzacije. Pobuđivanje neuroplastičnosti ovisi o vrsti i količini informacija koje bolesnik prima, pozornosti i motiviranosti bolesnika. Pasivne vježbe, praćene slabom ili nikakvom pozornošću, imaju malu moć izazivanja neuroplastičnosti.

Najpoznatiji kineziterapijski koncepti koji se koriste i kod moždanog udara su Bobath, Rood, Brunnstrom, Proprioceptivna neuromuskularna facilitacija i Peto. Plan i program rehabilitacije kod ovih koncepata je strogo individualan. Pristup je holistički, ne promatra se samo jedna funkcija ili jedan dio tijela nego cjelokupno tijelo i cjelokupna motorika. Tretman je cjelodnevni, radi se oko 500 ponavljanja dnevno s ciljem pobuđivanja plastičnosti. Osnovu tretmana čini inhibicija abnormalnih obrazaca pokreta i facilitacija normalnog pokreta. Inhibicija spazma provodi se postavljanjem pacijenta u odgovarajući posturalni položaj, kroz pravilan oblik aktivnog pokreta, kroz

razvoj normalne reakcije balansa te manualnom mobilizacijom mišića i tetiva. Važni elementi facilitacije normalnog pokreta su davanje što više normalnih senzornih i proprioceptivnih informacija. Preduvjet za facilitaciju pokreta određene agonističke skupine mišića je inhibicija antagonističke skupine. Dobra posturalna prilagodba je baza za razvoj normalnog pokreta (10).



Slika 6 Povezanost osjetnog i motoričkog sustava (10)

Osim kinezioterapije koriste se i ostale razne metode fizikalne terapije u rehabilitaciji. Krioterapija se koristi u obliku kriomasaža, kriobloga, kriokupki i kriokinetike. Cilj joj je analgezija i olakšavanje određenih reakcija mišića. Eferentna i aferentna neurotransmisija se smanjuje kroz produljeno korištenje leda, što je učinkovito za smanjenje spastičnosti. Termoterapija je jedna od najčešćih metoda korištenih za relaksaciju mišića bez obzira na vrstu hipertonusa. Obično 10-20 minuta je dovoljan period za stvaranje učinka. Aplikacija može biti omatanjem dijela tijela s ručnicima, vrućim pakiranjima, plitkim kupeljima. Hidroterapija može poboljšati liječenje neurološki oštećenih osoba radi posebnih svojstava kao što su sila uzgona, hidrostatski tlak i termičko svojstvo vode. Hidroterapija je termin koji se koristi za vježbanje u toploj vodi i popularan je tretman za pacijente s neurološkim oboljenjima. Ciljevi ove terapije su opuštanje mišića, poboljšanje gibljivosti i smanjenje boli. Elektrostimulacija je pomoćna tehnologija koja se može koristiti za pomoć u

rehabilitaciji nakon moždanog udara. Ona koristi električnu struju koja stimulira kontrakciju mišića preko elektroda, olakšavajući kretanje oslabljenog ili paraliziranog ekstremiteta. Biofeedback je tehnika korištenja opreme koja otkriva ljudima neka od njihovih unutarnjih fizioloških događaja, normalnih i abnormalnih, u obliku vizualnih i auditivnih signala. Pacijent prati signale i uči modificirati ili poboljšati svoju aktivnost. Krajnja svrha je da pacijent upozna svoja ograničenja i mogućnosti i da ih može svjesno kontrolirati. Na prvom mjestu koristeći biofeedback opremu, nakon toga čak i bez (11).

#### **4.1. AKUTNA, SUBAKUTNA I KRONIČNA REHABILITACIJA**

Akutna ili rana rehabilitacija započinje s početkom bolesti. Odmah nakon prepoznavanja simptoma moždanog udara, transporta pacijenta do bolnice ili neurološke ustanove i pravodobnog neurološkog pregleda, dijagnostike, započetog liječenja i staabilizacije pacijenta počinje se s rehabilitacijom. Pacijenta se pravilno pozicionira u krevetu, okreće s ciljem prevencije razvoja dekubitusa te se izvode pasivni pokreti u zglobovima. Primarni razlog rane rehabilitacije je spriječiti komplikacije poput tromboze, tromboembolije, pneumonije, zatim izbjeći komplikacije gastrointestinalnog ili urinarnog trakta te prevenirati razvoj natisnih rana i kontraktura zglobova.

U subakutnoj fazi pacijenti su zbrinuti, vegetativno i hemodinamski stabilni, bez potrebe za respiracijom. Pacijenti dobivaju farmakološku terapiju, medicinsku njegu i individualnu kinezioterapiju. Hospitaliziraju se pacijenti s opsežnijim oštećenjima i mogu započeti stacionarnu neurorehabilitaciju ako zadovoljavaju određene kriterije. Moraju imati stabilan neurološki status, odsutnost značajnijeg popratnog oboljenja i prisutnost značajnijeg neuromotornog deficita u najmanje dvije od pet navedenih funkcija : pokretljivost, aktivnost samozbirnjavanja, komunikacije, kontrole stolice i mokrenja, kontrole žvakanja i gutanja. Predviđeno trajanje dnevne terapije je minimalno 3 do maksimalno 6 sati. Program uključuje rad na pojedinim sustavima tijela. Ako je respiratorni sustav zahvaćen, bolesnika se uče nove tehnike i vježbe disanja te drenažni

položaj da bi se olakšalo disanje i spriječile infekcije. Koriste se antikubitalni madraci i česte promjene položaja u krevetu, kako bi se izbjegli dekubitusi i kožne infekcije. Ovisno o sposobnosti pacijenta rade se aktivne ili pasivne vježbe istezanja mišića i zglobova kako bi se izbjegle kontrakture i skraćenje mišića. Primjenjuju se specijalne vježbe za povratak funkcije šake. Pacijenti moraju biti pravilno namješteni u invalidskim kolicima i krevetu kako bi se izbjeglo oštećenje perifernog živčanog sustava. Potiču se pacijenti na uspravljanje i samostalno održavanje posture u stojećem ili sjedećem stavu, na započinjanje ili ponovno učenje hoda. Uči se transfer krevet – kolica. Ako je hodanje otežano koriste se pomagala za hodanje i ortoze. Za reedukaciju grube i fine motorike koriste se tehnike kinezioterapije poput tehnike proprioceptivne neuromuskularne facilitacije te Bobathova ili Brunnstormova koncepta. Za inkontinenciju mjehura i crijeva radi se poseban trening. Pacijente se također upoznaje sa sadržajem doma, predmetima koji se koriste u kuhinji i kupaonici kako bi im se olakšale aktivnosti svakodnevnog života. Koriste se i kreativne radionice, sportska druženja i terapijski izleti koji spadaju u okupacijsko-radne aktivnosti. Aktivnosti subakutne faze treba započeti što ranije, 24 do 48 sati nakon nastanka sindroma ako to opće zdravstveno stanje dopušta.

U kroničnoj fazi rehabilitacije pacijent se uključuje u svakodnevni život. Rehabilitacija se i dalje odvija pod nadzorom rehabilitacijskog tima. Trajanje terapije od 3 do 6 sati, tri do 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 (svakodnevni prijevoz do rehabilitacijske ustanove) (7).

## **4.2. PROPRIOCEPTIVNA NEUROMUSKULARNA FACILITACIJA**

PNF prisutp pacijentu je strogo individualan i uvjetovan ciljevima tretmana i kliničkim specifičnostima pacijenta. PNF procedure i tehnike mogu se, osim kod

moždanog udara, birati, kombinirati i prilagođavati u liječenju skoro svih dijagnoza i stanja. Koncept se temelji na snaženju svih pacijentovih sposobnosti, potiče se rad mišića, smanjuje bol i ponovno uče pokreti i aktivnosti svakodnevnog života s namjerom da se postigne funkcionalna razina koja pacijenta u potpunosti zadovoljava. Pacijent je kod ove tehnike aktivno uključen jer se vježba izvodi zajedno s terapeutom koji prilagođava položaj, pokret, tehniku i jačinu otpora da bi pokret mogao biti kvalitetno izveden. PNF se koristi i kao alat za pregled i analizu pacijentovih pokreta dok istovremeno facilitira funkcioniranje pokreta s ciljem rješavanja neuromuskularnih disfunkcija. Sam naziv tehnike objašnjava čime se ista koristi i koji joj je cilj. Proprioceptivna znači da se koristi stimulacija proprioceptora ( mišićno vreteno, zglobni receptori, vestibularni receptori, golgijev tetivni aparat) i eksteroreceptora (taktilna, govorna i vidna stimulacija). Neuromuskularno označuje rad na vezi između mišića i živca i njeno poboljšanje. Facilitacija znači olakšavanje i poticanje pokreta. Filozofija PNF-a je bazirana na neiskorištenim psihofizičkim mogućnostima svakog čovjeka, a ujedinjuje harmoniju znanja svjesnosti i pokreta. Osnovna načela i filozofija, zajedno sa specifičnim spiralnim i dijagonalnim obrascima čine kamen temeljac PNF-a. PNF uključuje motoričko učenje i funkcionalno zadržavanje novonaučene aktivnosti ponavljanjem određenog pokreta, korištenje napredovanja motoričkog ponašanja koje omogućuje pacijentu kreiranje strategije učinkovitog funkcionalnog pokreta te biomehaničku i bihevioralnu analizu motoričke kontrole.

PNF kakav danas poznajemo počeo je kao „proprioceptivna facilitacija“, termin koji je otkrio Dr.Herman Kabat 1940-ih. Temelje PNF kocepta, Dr.Kabat je osmislio iz svog iskustva i rada kao neurolog i fizijatar. 1945. godine fizioterapeutkinja Maggie Knott započinje raditi uz Dr. Kabata te unapređuje tehnike i provodi edukacije za fizioterapeute. 1951. godine Sir Charles Sherrington otkriva učinke i prednosti iradijacije, recipročne inervacije i inhibicije. 1952. godine Dorothy Voss nazivu koncepta dodaje termin neuromuskularna (12).



### 4.2.1. KONCEPT TRETMANA

Koncepti tretmana su ono po čemu se sam tretman prepoznaje i što ga čini specifičnim i drukčijim od ostalih i ono po čemu terapeuti postupaju koristeći ovu tehniku .

- Pozitivan pristup – terapeut svojim mislima i idejama osvještava pacijenta njegovim preostalim potencijalima. Biraju se oni pokreti koje pacijent može svladati i na način da koristi jače dijelove tijela. Ovo je pristup kojemu je pravilo nikad ne izazvati bolnost.
- Ciljani pristup – odnosi se na ciljanu procjenu i ciljano odabran tretman koji ima za cilj postići najviši mogući nivo funkcije pacijenta.
- Osoba u cjelini – čovjek je neurokinetički lanac. Svaki pokret uključuje reakcije cijelog tijela. Budući da je cijelo tijelo uključeno možemo koristiti jedne dijelove tijela i očuvane funkcije kako bismo potakli druge, slabije dijelove.
- Mobilizacija rezervi – temelji se na tome da svaki čovjek, uključujući i osobe s preboljelim moždanim udarom, ima neiskorištene psihofizičke mogućnosti. Te mogućnosti terapeut svojim tehnikama i stimulacijom mora potaknuti, a mobiliziraju se aktivnim učešćem pacijenta
- Motorno učenje i motorna kontrola – motorno učenje predstavlja proces poboljšanja pokreta. Povezano je s plastičnošću mozga, sposobnošću promjene i zadržavanju postignutog. Stadiji motorne kontrole su mobilnost, stabilnost, kontrolirana mobilnost i vještine (12).

## 4.2.2. OSNOVNI PRINCIPI

Principi pokazuju tehniku izvođenja proprioceptivne neuromuskularne facilitacije u rehabilitaciji. S obzirom koje receptore stimuliraju podijeljeni su na eksteroceptivne i proprioceptivne stimulse.

Eksteroceptivnim stimulusima pripada:

- Manualni kontakt – služi stimulaciji kožnih receptora. Dodir služi kao komunikacija terapeuta i pacijenta, njime orjentiramo pacijenta u prostoru i istovremeno procjenjujemo tonus. Koristimo „lumbrikalni hvat“ sa tri točke kontakta koji mora moći imati dobru kontrolu pokreta i mogućnost pružanja odgovarajućeg otpora, a istovremeno biti ugodan i bezbolan. Lumbrikalni hvat pruža tri točke kontakta i tako kontrolira kretnju kroz tri dimenzija koja je jako važna kod osoba preboljelih od moždanog udara jer trodimenzionalni pokreti potiču bolju plastičnost i rezultiraju bržim oporavkom.



Slika 7 Lumbrikalni hvat (13)

- Govorna stimulacija – služi za određivanje ritma. Izrečeni zahtjev mora biti kratak i jasan jer pacijenti s preboljelim moždanim udarom često imaju poteškoća s razumijevanjem onog što se od njih traži. Ovisno o tome što se želi postići, glas terapeuta može biti podražajan ili smirujuć.

- Vidna stimulacija – odnosi se na vidni kontakt i vidni feedback, omogućuje pacijentu da slijedi, kontrolira i korigira pokret. Potpomaže kontrakciji vrata i trupa.

Proprioceptivnim stimulusima pripadaju:

- Optimalni otpor – potiče mišićnu kontrakciju jer je zatvoreni kinetički lanac lakši za izvođenje. Koristi se trodimenzionalni otpor, najčešće manualni, ali moguće ga je postići i pomoću drugih sredstava iz okoline (trake, lopte...). Otpor mora biti precizno doziran jer njime potpomažemo gibanje (kad stimuliramo dinamičku kontrakciju) ili stabilnost (statička kontrakcija).
- Zglobna stimulacija – izvodi se pomoću dva oblika, trakcije ili aproksimacije. Trakcijom facilitiramo pokret, smanjujemo kompresiju zgloba te izdužujemo pokret. Aproksimacijom poboljšavamo stabilnost, facilitiramo zatvoreni kinetički lanac i povećavamo kompresiju u zglobu.
- Refleks na nateg – stimulus koji nam služi kao pasivno produženje koje olakšava kontrakciju mišića podražajem mišićnog vretena. Brzi nateg je popraćen trodimenzionalnim otporom i ima malu amplitudu pokreta (13).

### **4.2.3. PROCEDURE**

Procedure iz PNF-a koje koristimo u rehabilitaciji osoba nakon moždanog udara su:

- Otpor – koristi se u tretmanu s ciljem facilitacije mišićne kontrakcije. Povećava motornu kontrolu, motorno učenje i mišićnu snagu. Pomaže pacijentu da ovlada opažanjem pokreta i njegovim pravcem. Izvodi se uglavnom manualno, ali može se izvoditi i uz pomoć lopte ili trake. Koristi se kao poticaj gibanju ili stabilizaciji. Dok pacijent ne može izvoditi vježbe s otporom, fizioterapeut ga vodi kroz pokret

(aktivno potpomognute vježbe). Obrazac pokreta kod vježbi s otporom i kod aktivno potpomognutih vježbi je isti.



Slika 7 Vježba s otporom za triceps brachii

Izvor: <http://different.hr/se-rijesiti-bolova-trening-snage>



Slika 8 Početni položaj za ekstenzijski obrazac donjeg ekstremiteta (14)



Slika 9 Završni položaj za ekstenzijski obrazac donjeg ekstremiteta (14)



Slika 10 Početni položaj za fleksijski obrazac gornjeg ekstremiteta (14)



Slika 11 Završni položaj za fleksijski obrazac gornjeg ekstremiteta (14)

- Iradijacija i naglašavanje – jedni su od osnovnih karakteristika i prednosti PNF tretmana. Iradijacija je širenje odgovora na cijelo tijelo odnosno izvodeći određeni pokret utječemo na drugi pokret. Pri svakom pokretu sudjeluje cijelo tijelo, a ne samo izolirani dio. Prednost ovoga je u širina vježbi koje možemo koristiti. Širina vježbi nam je važna kako bi pacijenta učinili zainteresiranim i motiviranim. Nije rijetko da se pacijent zamori vježbajući samo određeni dio tijela i tu je glavna prednost iradijacije jer pacijent misli da smo prešli na drugi dio, ali pomoću iradijacije vježbamo i prvi, primarni dio. Iradijacija se događa kao odgovor na otpor koji pružamo i ovisi o njegovom intezitetu. Naglašavanje slabijih mišića se postiže preko otpora datog jačim mišićima.



Slika 12 Iradijacija

Izvor: <https://www.kliniksport.com>

Vježba sa slike 15 iako naizgled izgleda samo kao vježba istezanja leđnih mišića uvelike se aktiviraju stabilizatori trupa. Podizanjem ruke i naginjanjem na jednu stranu centar ravnoteže se pomakne te samim time dolazi do jače aktivacije stabilizatora. Ove vježbe imaju razne varijante i ovisno o fazi rehabilitacije i stanju pacijenta nakon moždanog udara primjenjujemo odgovarajuće za njih.

- Manualni kontakt – koristi se pritisak na mišiće da se potpomogne kontrakciji, dok se dodir na trup potiče stabilnost trupa pri izvođenju pokreta. Pritisak suprotno od smjera pokreta stimulira dodatno i sinergiste.

- Mehanika tijela terapeuta – pozicija terapeuta je takva da kretanjem može pratiti trodimenzionalni pokret. Položajem omogućuje adekvatnu kontrolu pokreta i kontrolu pravcu otpora.



Slika 13 Pravilan položaj terapeuta (13)

- Govorne upute – služe kao stimulacija za započinjanje kontrakcije mišića ili pokreta. Imaju utjecaj na snagu rezultirajuće sile mišića. Služe i za korekciju pacijenta.
- Vid – gledajući pokret, osvještava ga i potiče dodatne senzorne informacije. Time jača mišićnu kontrakciju i korigira položaj tijela i pokret.
- Trakcija i aproksimacija – trakcija se koristi pri facilitiranju pokreta. Aproksimacija potiče stabilnost i olakšava prihvat težine te aktivira antigravitacijske mišiće
- Istezanje – stimulira mišićnu kontrakciju. Primjenom izduženja mišića i refleksa istezanja postizemo važan učinak tijekom tretman, a to je smanjenje zamora mišića.
- Pravovremenost pokreta – vremenski raspored važan je za poticanje vremenski normalnog uključivanja i pojačanja mišićnih kontrakcija. Pravovremeni pokret omogućuje kontinuirano, koordinirano gibanje, a istovremeno preusmjerava energiju snažnijih kontrakcija na slabije.

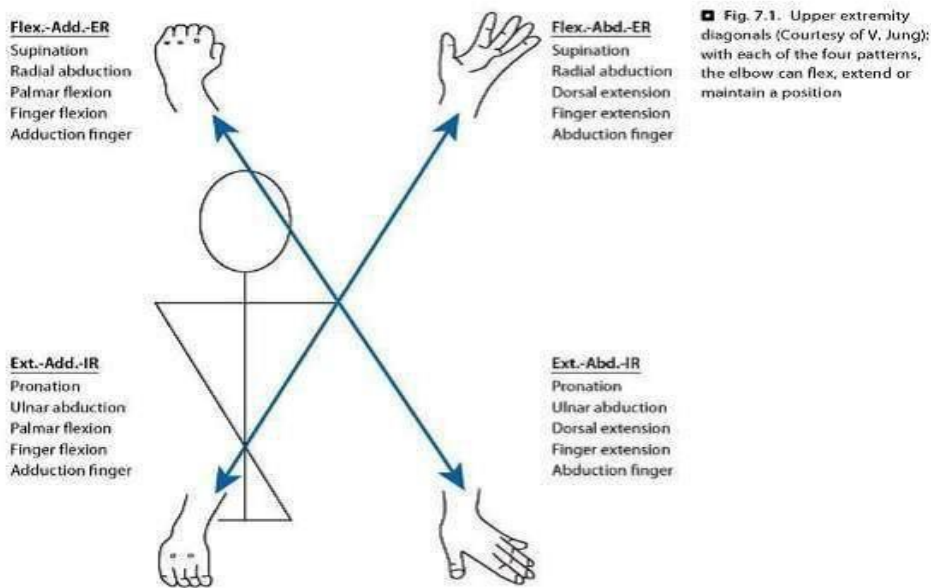
- Uzorak pokreta – model ili shema, je sinergistički kompleksan pokret, koji predstavlja rezultat komponenata funkcionalno normalnog pokreta (12)

Uzorci imaju spiralnu i dijagonalnu komponentu, trodimenzionalni su. Izvode se u sve tri ravnine. 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, unutrašnja/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. Uzorci se koriste s ciljem povećanja opsega pokreta, izdržljivosti i snage (14).

Za primjer ćemo uzeti dijagonolu 1 gornjeg ekstremiteta. Kod početnog položaja rame je ekstenzirano, abducirano i u unutarnjoj rotaciji. Podlaktica je pronirana, ručni zglob u ularnoj devijaciji, prsti ekstenzirani. Pokreti za izvršiti uzorak: fleksija, addukcija i eksterna rotacija ramena, supinacija podlaktice, radijalna devijacija ručnog zgloba te fleksija prstiju. Pokret se izvodi i u suprotnom smjeru.

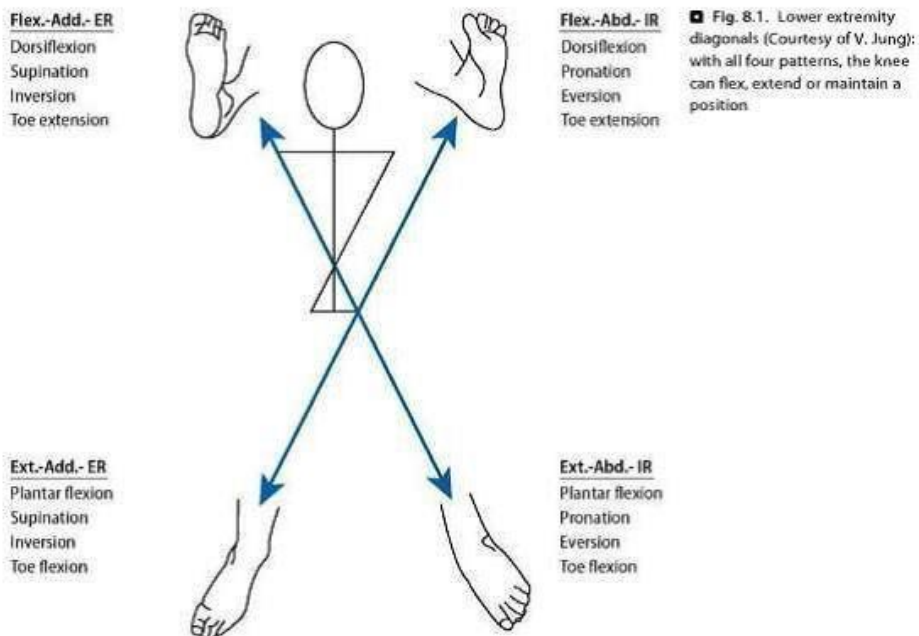
Za primjer donjeg ekstremiteta uzet ćemo dijagonalu 2. Kod početnog položaja kuk je ekstenziran, adduciran i u vanjskoj rotaciji. Stopalo je u plantarnoj fleksiji i inverziji, te su prsti fleksirani. Pokreti koje vode prema završnoj poziciji su: fleksija, abdukcija i unutrašnja rotacija kuka, dorzalna fleksija i everzija stopala i ekstenzija prstiju. Pokret se izvodi i u suprotnom smjeru.





Slika 14 Uzorci pokreta za gornji ekstremitet

Izvor: <https://www.pinterest.com/vincentleddy/pnf>



Slika 15 Uzorci pokreta za donji ekstremitet

Izvor: <https://www.pinterest.com/vincentleddy/pnf>

#### 4.2.4. PNF TEHNIKE

Tehnike koje se koriste u PNF tretmanu dijele se na agonističke tehnike, tehnike obrata i istežajuće-relaksirajuće tehnike. Agonističke tehnike su:

- Ritmičko započinjanje – pokret se započinje pasivno, a potom prelazi u aktivni pokret s otporom. Koristi se kod poteškoća pri započinjanju pokreta, kada je pokret neadekvatne brzine ili nekoordiniran.
- Agonistički obrat – kombinira koncentrične, ekscentrične i stabilizirajuće kontrakcije samo agonista bez relaksacije. Koristi se kod aktivne kontrole pokreta i kod snaženja.
- Inicijalni nateg – postiže se refleksom na istežanje mišića koji je već istegnut. Služi olakšavanju početka pokreta, povećanju aktivnog pokreta i snage te usmjeravanju pokreta u željenom pravcu.
- Ponovljeni nateg – je refleks na istežanje izazvan na mišićima koji se kontrahirani. Koristi se kod povećanja opsega pokreta i snage pokreta, smanjenja zamora i usmjeravanju pokreta u željenom pravcu
- Replikacija – uči pacijenta izvođenju pokreta, koristi se s ciljem poboljšanja osjećaja pokreta ili položaja tijela u prostoru.

Tehnike obrata su:

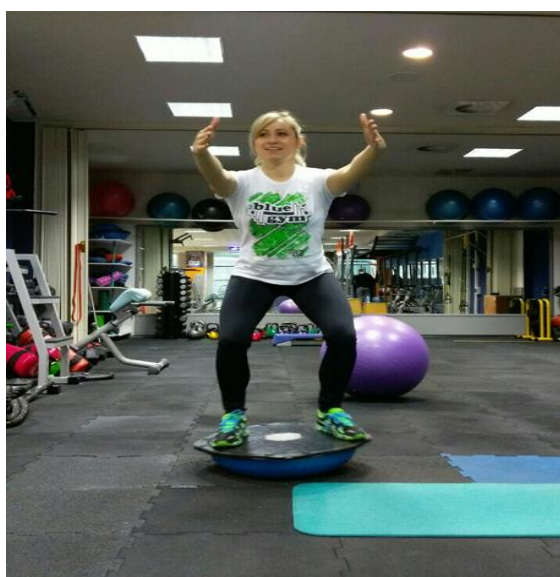
- Dinamički obrat – naizmjenična kontrakcija agonista i antagonista bez pauze s ciljem povećanja obima i snage pokreta, razvoja koordinacije i povećanja izdržljivosti.
- Stabilizacijski obrat – naizmjenična aktivnosti agonista i antagonista zadržavajući položaj bez pomaka, ali uz promjenu centra ravnoteže koju može izvesti terapeuta

pružajući silu u jednom pa drugom smjeru ili sam pacijent mijenjajući položaj distalne komponente. Koristi se za poboljšanje stabilnosti i balansa, mišićne snage i za poboljšanje koordinacije između agonista i antagonista.



Slika 16 Stabilizacijska vježba za trup

Izvor: <https://www.fitway.hr/fitway-zdravlje-detaljno/bol-u-lumbalnom-dijelu-kralježnice>



Slika 17 Stabilizacijska vježba za koljeni zglob

Izvor: <http://fitness.bluegym.hr/vjezbe-za-stabilizaciju-koljena>

- Ritmička stabilizacija – je također naizmjenična kontrakcija agonista i antagonista, ali bez pokreta. Koristi se za povećanje svjesne stabilizacije i smanjenje boli.

Istezajuće/relaksirajuće tehnike služe povećanju opsega pokreta i edukaciji o relaksaciji cijeloga tijela. Tu spadaju:

- Drži–opusti (hold-relax) tehnika – koristi se kod skraćenih, napetih mišića. Slična je postizometričkoj relaksaciji. Cilj joj je smanjiti bol, relaksirati mišić i povećati opseg pokreta. Kad se već postigne pasivni maksimalni obim pokreta, pacijentu se kaže da nedopusti terapeutu da ga pomakne, tj. da napravi statičku kontrakciju istegnutog mišića koju treba zadržati 5-10 sekundi. Onda se treba opustiti te terapeut dobije dodatnih stupnjeva u opsegu pokreta.



Slika 18 Drži-opusti istezanje za hamstringse

Izvor: <http://www.trainingmedicine.com/2011/11/muscle-stretching-techniques-pnf.html>



Slika 19 Drži-opusti istežanje za kvadriceps

Izvor: <http://www.trainingmedicine.com/2011/11/muscle-stretching-techniques-pnf.html>

- Napni-opust (contract-relax) – od pacijenta se traži dinamička kontrakcija s otporom na antagoniste te potom relaksacija istih kako bismo povećali opseg pokreta. Uputa pacijentu je: „gurajte moju ruku zatim opustite sve“. Primjer za povećanje opseg fleksije u laktu, kada dođemo do maksimalnog pokreta fleksije, tražimo od pacijenta kontrakciju ekstenzora lakta i pružamo otpor u smjeru ekstenzije te potom tražimo relaksaciju pacijenta (12).

## 5. METODE

Način evaluacije uspješnosti rehabilitacije bolesnika često je vrlo složen i neobičan. Osmišljavanje postupaka, generičkih upitnika i davanje određenih brojčanih vrijednosti pojedinim kliničkim i funkcijskim nalazima, omogućilo nam je valjano i kvalitetno praćenje, uspoređivanje i objektivno kvalitetno prikazivanje stanja bolesnika u svakoj fazi njihove bolesti. Važna je objektivizacija rezultata pojedinih postupaka jer jedino tako možemo vidjeti je li neki pristup rehabilitaciji koristan ili možemo usporediti više pristupa. Pojedine vrijednosti postale su i kriteriji za uvođenje novih lijekova ili pristupa u liječenju i rehabilitaciji. Poslije moždanog udara primarni cilj terapeuta je osposobiti pacijenta za izvođenje svakodnevnih aktivnosti. Barthel indeks predstavlja protokol za evaluaciju stupnja funkcionalne neovisnosti. U ovom indeksu bilježimo stupanj neovisnosti prije i poslije provođenja tretmana. Aktivnosti i kategorije koje provjeravamo su: kontrola stolice, kontrola mokrenja, svakodnevno održavanje higijene, korištenje toaleta, hranjenje, transfer, oblačenje, pokretljivost, stepenice i kupanje. Također možemo koristiti test „Mjera funkcionalne neovisnosti“ koji mjeri funkcionalnu neovisnost i funkcionalnu adaptaciju. On je osnovni indikator stupnja nesposobnosti. FIM-om se ispituje 18 funkcija, a za svaku od njih su ocjene od 1 do 7 gdje ocjena 1 označava potpunu ovisnost pacijenta, a ocjena 7 potpunu neovisnost. Za evaluaciji mišićne snage koristimo manualni mišićni test. Manualni mišićni test je subjektivna metoda mjerenja mišićne snage. Rezultati MMT-a su brojčani zapisi kojima se prikazuje snaga mišića od 0 (nema aktivnosti) – 5 (normalno stanje mišića). Oni pokazuju vrijednost mišića u odnosu na savladavanje težine vlastitog segmenta i vanjske sile (8).

## 6. RASPRAVA

S obzirom na produljenu životnu dob i izlaganje čimbanicima rizika incidencija moždanog udara je velika. No brzim prepoznavanjem koje omogućuje učinkovito liječenje, smrtnost je manja. Izrazito važno je odmah pristupiti rehabilitaciji. Proprioceptivna neuromuskularna facilitacija svojim pozitivnim pristupom, intenzivnim i raznovrsnim treningom mobilizira sve rezerve pacijenta. Učinkovitost rehabilitacije ovisi o terapeutovoj kompletnoj i preciznoj evaluaciji kojom se identificira pacijentova područja disfunkcije. Potrebno je s pacijentom razgovarati o njegovim osobnim ciljevima i potrebama. Plan rehabilitacije prvenstveno pravimo u skladu s pacijentovim željama i motivacijom, ali s obzirom da rehabilitacija nakon moždanog udara zahtijeva duži vremenski period, pacijenta moramo upoznati s tom činjenicom. To predstavlja ključan problem u cijelom procesu te fizioterapeut treba psihološkim pristupom i efikasnošću tretmana učiniti što veći napredak pacijenta. Pitanje je hoće li postupci i rehabilitacija navedeni u ovom radu izazvati osjećaj zadovoljstva kod pacijenta na kraju rehabilitacije. Terapeut mora kombinirati i modificirati procedure i tehnike kako bi ih prilagodio potrebama pacijenta s obzirom da je klinička slika moždanog udara veoma šarolika i specifična od pacijenta do pacijenta. Ukoliko na početku odabrane procedure i tehnike ne daju očekivane rezultate, terapeut mora mijenjati metode rada.

## 7. ZAKLJUČAK

Rehabilitacija poslije moždanog udara zahtijeva interdisciplinarni pristup. Kinezioterapija je osnova svake rehabilitacije osoba s moždanim udarom. Proprioceptivnom neuromuskularnom facilitacijom se u zavisnosti o vrsti tehnike i procedure koja se primjenjuje djeluje na razne probleme koji su sastavni dio problema osoba s moždanim udarom. Uči se pacijenta pokretu i djeluje na početak pokreta, povećanje obima pokreta, promjenu brzine pokreta, poboljšanje koordinacije, poboljšanje kontrole pokreta, jačanje mišićne snage, povećanje stabilnosti i balansa, smanjenje zamora, povećanje izdržljivosti, poboljšanje koncentrične i ekscentrične kontrole pokreta, stabilizaciju zglobova, selektivno jačanje mišića, smanjenje boli i na relaksaciju. Smanjuje se ovisnost pojedinca o vanjskoj pomoći te se time prevenira osjećaj manje vrijednosti u bolesnika. Širina tehnike pokriva sve probleme s kojima se susreću osobe s preboljelim moždanim udarom.



## 8. LITERATURA

1. Babić-Naglić Đ, I sur. Fizikalna i rehabilitacijska medicina. Zagreb: Medicinska naklada, 2013; 6-3.
2. Brinar V, i sur. Neurologija za medicinare. Zagreb: Medicinska naklada, 2009.
3. Wikipedia  
[https://hr.wikipedia.org/wiki/Mo%C5%BE\\_dani\\_udar#Ishemijski\\_mo%C5%BE\\_dani\\_udar](https://hr.wikipedia.org/wiki/Mo%C5%BE_dani_udar#Ishemijski_mo%C5%BE_dani_udar) Preuzeto: 12.06.2018.
4. Kumar V, Cotran RS, Robbins SL. Basic pathology. Philadelphia: W. B. Saunders company, 1992: 718-713.
5. Brinar V, Brzović Z, Vukadin S, Zurak N. Neurologija. Zagreb: Prometej, 1996; 199-63.
6. Vrhovac B, i sur. Interna medicina. Zagreb: Naklada Ljevak, 2008; 1576-1573.
7. Oljača A, Schnurrer-Luke-Vrbanić T, Avancini-Dobrović V, Kraguljac D. Neurorehabilitation in stroke survivals. Medicina fluminensis 2016; 52: 165-175.
8. Ivanović SP. Cerebrovaskularne bolesti. Podgorica: Crnogorska akademija nauka i umjetnosti, 2010; 588-123.
9. Znakovi moždanog udara. Dostupno na: <https://www.opcabolnica.ba/index.php/340-29-oktobar-svjetski-dan-modanog-udara> Preuzeto: 14.06.2018.
10. Marinović I. Rehabilitacija u neurologiji. KBC Križine. Split, siječanj 2018. [Predavanje].

11. Tehnike u neurorehabilitaciji. Dostupno na: [https://www.physio-pedia.com/Neurology\\_Treatment\\_Techniques](https://www.physio-pedia.com/Neurology_Treatment_Techniques) Preuzeto: 06.07.2018.
12. Majce A, Konsa M. Fizioterapijske vještine u neurorehabilitaciji. Proprioceptivna neuromuskularna facilitacija. KBC Križine. Split, ožujak 2018. [Predavanje].
13. Principi proprioceptivne neuromuskularne facilitacije. Dostupno na: <http://ad-manus.hr/Html/xxkinpnf.htm> Preuzeto: 16.06.2018.
14. Uzorci pokreta. Dostupno na: <https://therax-project.weebly.com/proprioceptive-neuromuscular-facilitation.html#> Preuzeto: 16.06.2018.

## 9. SAŽETAK

Cilj ovog rada je prikazati tehniku propioceptivne neuromuskularne facilitacije kao uspješne metode, metode izbora, u rehabilitaciji osoba nakon moždanog udara. Djelovanje propioceptivne neuromuskularne facilitacije na osobe s preboljelim moždanim udarom prikazano je preko tehnika, procedura i principa. Cilj je da se istaknu pozitivni učinci koje možemo rehabilitacijom postići pojedinim postupkom u odnosu na početno stanje prije rehabilitacije.

Uspješnost i rezultati rehabilitacije nakon moždanog udara procjenjuju se pomoću funkcionalnih testova. Koristeći Barthel indeks procjenjujemo pacijenta poslije rehabilitacije u aktivnostima svakodnevnog života u odnosu na stanje prije rehabilitacije. Funkcionalnost mišićno-koštanog sustava procjenjujemo pomoću manualnog mišićnog testa.

Terapeut mora kombinirati i modificirati procedure i tehnike kako bi ih prilagodio potrebama pacijenta s obzirom da je klinička slika moždanog udara specifična od pacijenta do pacijenta. No raznolikost propioceptivne neuromuskularne facilitacije omogućuje terapeutu da djeluje na sve disfunkcije s kojima se pacijent može susresti poslije moždanog udara.

Učinak na osobu se vidi kod različitih problema s kojima se susrećemo u rehabilitaciji. Motoričke i funkcionalne sposobnosti se mnogo poboljšaju nakon primjene propioceptivne neuromuskularne facilitacije te zbog raznovrsnosti tehnike možemo je koristiti u svim fazama rehabilitacije.

## **10. SUMMARY**

The aim of this paper is to show the technique of proprioceptive neuromuscular facilitation as a successful method, choice method, in rehabilitation of persons after stroke. By showing the techniques, procedures and principles we will show how technique works on people who have overcome the stroke. The aim is to highlight the positive effects that can be achieved by rehabilitation by individual procedure in relation to the initial condition before rehabilitation.

Success and results of rehabilitation after a stroke are evaluated by using functional tests. Using the Barthel index, the patient are evaluated after rehabilitation in the activities of daily life in relation to the condition before the rehabilitation. We evaluate the function of the musculoskeletal system by manual muscle test.

The therapist must combine and modify the procedure and techniques to adapt them to the patient's needs as the clinical picture of stroke is specific from patient to patient. But variety of proprioceptive neuromuscular facilitation allows therapists to work on any disorders that a patient may encounter after a stroke.

The effect on a person is seen in the various problems we face in rehabilitation. Motional and functional abilities are significantly improved after applying proprioceptive neuromuscular facilitation and because of the variety of techniques we can use it in all phases of rehabilitation.

## 11. ŽIVOTOPIS

Ime i prezime: Ante Sočo

Datum i mjesto rođenja: 04.06.1996 Split

Obrazovanje:

- Osnovna škola „Stobreč“ (2003. - 2011.),
- Srednja stručna spema: V gimnazija „Vladimir Nazor“, Split (2011.-2015.)
- Studij: Sveučilišni odjel zdravstvenih studija, preddiplomski sveučilišni studij fizioterapije (2015.- )