

Neurorehabilitacija u pacijenata nakon preboljenog moždanog udara

Nerorehabilitation in stroke survivals

Ana Oljača, Tea Schnurrer-Luke-Vrbanić*, Viviana Avancini-Dobrović, Darko Kraguljac

Zavod za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu, KBC Rijeka, Rijeka

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 pacijenta do jedinice akutnog liječenja povećava se udio pacijenata koji se mogu liječiti trombolitičkom terapijom te se na taj način smanjuje mortalitet i invaliditet. Rani početak rehabilitacije u akutnoj fazi liječenja iznimno je važan. Ovisno o veličini oštećenja pacijenti se dalje zaprimaju na bolničko liječenje i specijalizirani program neurorehabilitacije, terapiju nastavljaju ambulantno ili se otpuštaju kući, na provođenje kućne rehabilitacije. Kriteriji za prijam su stabilan neurološki status, odsutnost značajnijeg komorbiditeta, prisutnost 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 tri mjeseca nakon moždanog udara. Današnji principi neurorehabilitacije temelje se na teoriji neuroplastičnosti. Terapijski program se individualno prilagođava svakom pacijentu i uključuje medicinsku njegu, farmakološku terapiju, pacijenti prolaze specijalizirani program neurorehabilitacije, uz primjenu ortopedskih pomagala, provode se okupacijsko-radne aktivnosti, logopedске vježbe i kognitivni trening.

Ključne riječi: moždani udar; neuroplastičnost; neurorehabilitacija

Abstract. 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 is of great importance. Depending on the severity of their deficits, patients are admitted into further inpatient neurorehabilitation or are released home to home therapy or 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 stool 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, neurorehabilitation according to the protocol, with the application of orthopedic supplies, occupational activities, speech exercises and cognitive training.

Key words: neuroplasticity; neurorehabilitation; stroke

***Dopisni autor:**

Izv. prof. dr. sc. Tea Schnurrer-Luke-Vrbanić,
dr. med.

Katedra za neurorehabilitaciju,
Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci
Zavod za fizikalnu i rehabilitacijsku
medicinu, KBC Rijeka
Tome Strižića 3, 51 000 Rijeka
e-mail: fizikalna@kbc-rijeka.hr

<http://hrcak.srce.hr/medicina>

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 neurorehabilitacija zasniva na principima neuroplastičnosti, odnosno sposobnosti mozga da se stalno mijenja. Moždane stanice i njihove veze mijenjaju se cijelog života, a novi, intenzivni i zahtjevni zadaci najbolji su stimulans za mozak. Novija su

Uspješnost oporavka nakon moždanog udara (MU) ovisi o veličini oštećenja i pravodobnom ranom početku neurorehabilitacije. Suvremena se neurorehabilitacija zasniva na principima neuroplastičnosti, odnosno sposobnosti mozga da se stalno mijenja. Zadaća je neurorehabilitacije da stimuliranjem živčanih stanica i njihovih veza vrati izgubljene funkcije.

istraživanja potvrdila ove teorije, pa su se posljednjih 20 godina metode neurorehabilitacije počele aktivno primjenjivati u cijelom svijetu¹.

EPIDEMIOLOGIJA MOŽDANOG UDARA

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 obiteljske medicine 2013. godine. Najčešće skupine utvrđenih bolesti i stanja kod starijih osoba bile su bolesti cirkulacijskog sustava i one čine petinu svih oboljenja te populacije. Tako je 2013. godine od cerebrovaskularnog inzulta (MB I60-I64) oboljelo 20.372 osobe, od toga je 14.609 osoba imalo 65 godina ili više. Od drugih cerebrovaskularnih bolesti (MB I65-I68) oboljelo je 13.306 osoba, od toga je 9.396 imalo 65 godina ili više. Recidiv cerebrovaskularne bolesti (MB I69) imalo je 11.940 osoba, a od toga je 8.984 osoba imalo 65 godina ili više². Nakon ishemijske bolesti srca, cerebrovaskularne bolesti drugi su vodeći uzrok smrti u Hrvatskoj s udjelom od 14 posto i od njih su 2013. godine

umrle 7.243 osobe. Bolesti cirkulacijskog sustava vodeći su uzrok smrti u svim županijama. Najveći udjel ove skupine u ukupnom broju umrlih od 53 % bilježi Istarska županija, 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-u je stopa smrtnosti upola niža i iznosila je 50/100.000 stanovnika te u Mađarskoj 83/100.000 stanovnika².

KLASIFIKACIJA MOŽDANOG UDARA

Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji, MU je klinički sindrom definiran kao naglo nastali žarišni ili, rjeđe, globalni neurološki 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), intracerebrarno krvarenje (ICH) ili hemoragijski moždani udar i subarahnoidalno krvarenje (SAH)³.

Ishemijski MU smrt je moždanog tkiva koja nastaje kao posljedica prekida moždane cirkulacije zbog okluzija krvne žile vrata, mozga ili, rjeđe, moždane vene^{4,5}. Ishemijski moždani udar čini 85 % svih MU-ova. 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 najčešće je uzrokovana aterosklerotskom cerebrovaskularnom bolešću. Cerebralni embolizam je najčešće srčanog podrijetla i rezultat su valvularne bolesti ili fibrilacije atrija. Ostalih 15 % čini hemoragijski MU. Možemo ih podijeliti na intracerebralni 10 % te subarahnoidalni 5 %. Rupture oslabljenih žila mogu biti posljedica hipertenzije, arteriovenske malformacije ili kao posljedica tumora. Subarahnoidalna krvarenja najčešće nastaju zbog aneurizmatičkih ruptura cerebralnih arterija ili kao posljedica traume³⁻⁵.

KAKO SE POSTAVLJA DIJAGNOZA MOŽDANOG UDARA

Za postavljanje dijagnoze ishemijskog MU-a služimo se anamnestičkim podacima, kliničkim pre-

gledom i dijagnostičkim metodama. Anamneza uključuje procjenu minimalnih čimbenika rizika kao što su: krvni tlak, hipertenzija, lipidogram, status pušenja, šećerna bolest, tjelesna masa, visina, opseg struka, fizička aktivnost, osobna i obiteljska anamneza prethodnih 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-a ili MRCTA-a, ehokardiografije, karotidnog ultrazvuka i transkranijalnog doplera^{3,4}.

LIJEČENJE MOŽDANOG UDARA

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

Liječenje akutnog MU-a započinje nakon postavljanja dijagnoze u bolnici. Idealno vrijeme za prijam pacijenata u jedinicu za liječenje MU-a 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 prva 3 sata od početka simptoma postaju kandidati za liječenje intravenskom trombolitičkom terapijom (r-tPA, engl. *recombinant tissue plasminogen activator*). 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 220/120 mmHg)^{1,5,6}.

Sekundarna prevencija provodi se nakon MU-a. Moraju se prepoznati rizični čimbenici koji su doveli do MU-a i korigirati se. Pacijenti dobivaju farmakološku terapiju, statine, antiagregacijsku terapiju i heparin^{1,3,4}.

Kliničke karakteristike moždanog udara a. cerebri anterior (ACA) su: kontralateralna hemiplegija ili hemipareza, kontralateralna hemianestezija,

okretanje glave ili oka prema oštećenoj strani hemisfere, Grasp refleks, paratonija, apraksija, abulija^{1,5}. Karakteristična je slabost noge jer se motorički korteks za nogu nalazi u opskrbnom području ACA-e, s poštećdom podlaktice, ruke i lica. Višeće stopalo može zaostati kao trajno oštećenje i zahtijeva primjenu ortoze u terapiji.

Kliničke karakteristike moždanog udara a. cerebri medije (ACM) jesu: kontralateralna hemiplegija/hemipareza, kontralateralna hemianestezija, kontralateralna hemianopsija, okretanje glave ili oka prema oštećenoj strani hemisfere, disfagija, urinarna inkontinencija. Ovisno o afekciji pojedinog ogranka ACM-a kliničke karakteristike su: hemiplegija/hemipareza jednake jačine i ruke i noge ili noge jače nego ruke te obratno.

Kliničke karakteristike moždanog udara a. cerebri posterior (ACP) jesu: hemisenzorna oštećenja, vizualni poremećaji, optička agnozija, prosopagnozija, diskromatopsija, aleksija bez agrafije, gubitak pamćenja^{1,5,7}.

Kliničke karakteristike sindroma moždanog debla uzrokuju gubitak funkcije moždanih živaca ipsilateralno i senzomotornu disfunkciju kontralateralno. Sindrom malog mozga očituje se ipsilateralnom ataksijom, dok sindrom moždanog debla uzrokuje ipsilateralnu, kontralateralnu ili bilateralnu ataksiju udar^{1,3,5,7}.

Većina preostalih sindroma moždanog debla nastaje zbog tromboze bazilarne arterije. *Locked-in syndrom* posljedica je 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^{1,3,5,7}.

Cerebelarni udar je čest i može uzrokovati životno ugrožavajuću opstrukciju četvrtog ventrikla i hidrocefalusa. Takvi udari su uzrokovani arterijalnom trombozom vertebrobazilarnog sliva.

Očituje se akutno glavoboljom, vrtoglavicom, mučninom te poremećajima svijesti. Svi pacijenti s ovim sindromom ne mogu hodati^{1,3,5,7}.

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^{1,3,5,7}.

POSLEDICE MOŽDANOG UDARA

Oštećenje živčano-mišićnog sustava

Glavni motorički sustav započinje u stanicama motoričke kore precentralnog girusa frontalnog režnja. Na primjeru Penfieldovog *homunculusa* možemo vidjeti zastupljenost motoričkih sposobnosti i aktivnosti pojedinih dijelova tijela. Dijelovi tijela koji imaju veću sposobnosti 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 moždini¹. Kod oštećenja su prisutni hemiplegija, slabost i slaba kontrola voljnog pokreta. Za procjenu snage mišića koristi se manualni mišićni test (MMT), skala motoričke procjene i skala Fugl-Meyer^{1,3,5,8}.

Poremećaj koordinacije, držanja i balansa

Ekstrapiramidni sustav nužan je za koordinaciju pokreta, kontrolu i stabilnost trupa te balans i ravnotežu čovjeka. Ozljeda eferentnog ili aferentnog sustava (ili oba) može uzrokovati slabu statičku i dinamičku ravnotežu te poremećaje kretanja poput ataksije, koreje, hemibalizma i tremora. Klinička procjena koordinacije se provodi testom prst – nos i testovima za disimetriju i disdijadohokinezu te Bergovom skalom ravnoteže^{1,3-5}.

Oštećenja osjeta

Gubitak osjeta nakon MU-a može imati značajne posljedice na zaštitu kože i zglobova, ravnotežu, koordinaciju i motoričku kontrolu^{1,3}. Ozljeda osjetnog puta obično izaziva hipoesteziju i smanjeni osjet, pacijenti s lezijom u talamusu ili spinitalamičkom traktu često osjećaju značajne bolove koji ometaju oporavak i rehabilitaciju. Ako nisu očuvane eksteroreceptivne i proprioceptivne funkcije pacijent može patiti od grafestezije, stereoagnozije i barognozije^{1,3,5}. Da bismo otkrili smetnje percepcije potrebno je provesti simultano bilateralnu stimulaciju za nepažnju, test diskriminacije dviju točaka, prepoznavanje predmeta za procjenu stereoagnozije te prepoznavanje nacrtanog predmeta na dlanu^{1,8}.

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^{1,3}. Ispitivanje govora bi trebalo uključivati izgovaranje i oblikovanje riječi i rečenica, verbalno razumijevanje, imenovanje, čitanje, pisanje i ponavljanje. Afaziju dijelimo na motornu ili Brocnu 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. Pacijent s Brocinom afazijom ne može izgovoriti riječ, makar zna kako bi je trebao izgovoriti. Pacijent s Wernickovom afazijom može govoriti, ali ne razumije govor drugih osoba. Ponekad je razumijevanje neverbalnog govora poput gesti očuvano. Pacijenti s aprosodijom nisu u stanju izraziti emocije, pričaju jednakom intonacijom i tempom makar razumiju emocionalni sadržaj o kome drugi pričaju. Kod konduktivne afazije pacijenti ponavljaju riječi i poremećeno je imenovanje. Osim afazije, moguće su i aleksija (poremećaj čitanja) i agrafija (poremećaj pisanja). Evaluacija afazije provodi se testovima poput pregleda afazije po Bostonskoj metodi (engl. *Boston Aphasia Examination*) ili po metodi Western afazija (engl. *The Western Aphasia Battery*)^{1,3-5}.

Apraksija

Apraksija označava otežano izvođenje uvježbanih pokreta koje nije uzrokovano motoričkom slabošću, gubitkom osjeta, poremećajem koordinacije ili nerazumijevanjem naredbe^{1,9}. 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-hemiplegični ud. Pacijenti s desnostranim moždanim udarom često imaju poteškoće pri oblačenju i to se naziva apraksija odijevanja. Ovaj poremećaj u biti nije oštećenje naučene motorne funkcije već poremećaj prostorne percepcije koja sprječava pacijentovu sposobnost da nađe rukav ili ovratnik košulje^{1,3,5}.

Spastičnost

Spastičnost je povišen otpor pri vrlo brzom pokretu kad se najprije pojavi povišen tonus, a potom relaksacija (fenomen džepnog nožića)^{1,3}. 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 modificiranom Ashwortovom ljestvicom^{1,5,8}.

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 s neglektom imaju problema s 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 s prostornom orijentacijom te se često zabijaju u zidove ili vrata^{1,4,5,8}.

Disfagija

Disfagija je česta nakon MU-a te se pojavljuje u 30 – 65 % pacijenata s unilateralnim i bilateralnim infarktima te infarktima moždanog debla. Rizik od aspiracijske pneumonije je velik i povezan je s odgođenim aktom gutanja. Smanjena mobilnost usta i jezika, neglekt sindrom i oštećen osjetni sustav mogu također uzrokovati aspiraciju^{1,4,7}.

Inkontinencija mokraćnog mjehura i crijeva

Inkontinencija mokraćnog mjehura i crijeva česta je posljedica moždanog udara. Centar mikcije u ponu 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 pacijenti budni, očuvana im je svjesnost da moraju pražniti 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^{1,4,5}.

Neurorehabilitacija se provodi kroz tri stupnja: akutni, subakutni i kronični, uz održavanje postojećeg stanja i redovito praćenje pacijenta nakon maksimalno postignute osposobljenosti u skladu s njegovim mogućnostima. Svaki stupanj slijedi svoje zakonitosti te ovisi o simptomima i znakovima koji su prisutni nakon moždanog udara, a o kojima ovisi rehabilitacijski proces.

NEUROPLASTIČNOST MOZGA

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 čini 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 pridonose oporavku funkcije nakon moždanog udara^{1,9}. 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^{1,4}.

Gubitak funkcije uzrokovan je ishemijskom smrću 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-a 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^{1,4,8,10}.

NEUROREHABILITACIJA

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, trajno 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 pacijenta. 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^{1,4,7,9}.

Cilj rehabilitacije je osposobiti osobu za samostalan i kvalitetan život. Mogu se liječiti tjelesna oštećenja, poteškoće u komunikaciji, vizualni poremećaji, kognitivni problemi ili problemi s gutanjem i inkontinencijom. Rehabilitacijski program prilagođava se 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-a određeni stupanj spontanog oporavka događa se prirodno. Taj proces je najbrži u prvih nekoliko tjedana nakon MU-a. Neurorehabilitacija ima veliku važnost u terapiji jer omogućava pacijentu da sačuva ili da ponovno stekne sposobnosti neophodne za samostalni život koje je imao prije MU-a. Posljednja faza terapije počinje s ponovnom integracijom osobe u društveni život, što traje doživotno^{1,4,5,7,8}.

Osim medicinskog pristupa rehabilitaciji, aspekti rehabilitacije mogu biti psihosocijalni i radni. Medicinski pristup uključuje terapiju motornih, senzornih i kognitivnih oštećenja zadobivenih nakon MU-a. Psihosocijalni aspekt se bavi poteškoćama reintegracije pacijenata 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 korisni članovi zajednice. U rehabilitacijskom timu sudjeluje više stručnjaka; fizijatar, liječnici ostalih specijalnosti, medicinska sestra, fizioterapeut, radni terapeut, logoped i psiholog^{1,4,8}.

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 bolničkim rehabilitacijskim odjelima te potom u ustanovama za rehabilitaciju (lječilišta, specijalizirane ustanove). Intermedijarna rehabilitacija provodi se u Centru za rehabilitaciju, obitelji, zajednici i radnome mjestu^{1,4,8}.

Radi usporedbe učinkovitosti rehabilitacije pacijenti ispunjavaju testove funkcionalnih sposobnosti prije i poslije terapije. Stupanj onesposobljenosti se procjenjuje NIHSS skalom (engl. *The National Institutes of Health Stroke Scale*) i funkcijskim indeksom onesposobljenja FIM (engl. *Functional impairment measurement*). Od ostalih testova koriste se: Barthelov indeks, Fugl-Meyer test, Test procjene motoričke aktivnosti, MiniBest-Test i Bergova skala ravnoteže^{1,8}.

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

Akutna ili rana neurorehabilitacija

Rana rehabilitacija započinje s početkom bolesti. Od početka, nakon prepoznavanja simptoma MU-a, transporta pacijenta do bolnice ili neurološke ustanove i pravodobnog neurološkog pregleda, dijagnostike, započetog liječenja i stabilizacije stanja pacijenta, pacijenta se pravilno pozicionira u krevetu, okreće s ciljem prevencije razvoja natisnih rana te se izvode pasivni (aktivno/asistirani) pokreti po zglobnim etažama. Ciljevi akutnog liječenja su smanjiti neurološka

oštećenja. Primarni razlog rane rehabilitacije je izbjeći komplikacije poput pneumonije, tromboze, tromboembolije, zatim izbjeći komplikacije gastrointestinalnog ili urinarnog trakta te prevenirati razvoj natisnih rana i kontraktura zglobova^{1,7,8}.

Subakutna neurorehabilitacija ili rehabilitacija po stabilizaciji vitalnih funkcija

Pacijenti su u ovoj fazi zbrinuti, vegetativno i hemodinamski stabilni, bez potrebe za respiracijom. Pacijenti su pri svijesti ili u stanju posttraumatske vigiline kome ili u vegetativnom stanju. Rehabilitiraju se i pacijenti s potrebom za parenteralnom prehranom i primjenom lijekova putem endovenoskih katetera, traheotomirani pacijenti, pacijenti s nazogastričnom sondom ili perkutanom gastričnom sondom^{1,7}. Pacijenti dobivaju farmakološku terapiju, medicinsku njegu te individualnu kinezioterapiju. Neki pacijenti imaju blaža oštećenja poput parcijalne afazije ili parcijalnog gubitka vida te mogu rehabilitaciju nastaviti ambulantno ili kod kuće. Hospitaliziraju se pacijenti s opsežnijim oštećenjima i mogu započeti stacionarnu subakutnu medicinsku neurorehabilitaciju ako zadovoljavaju određene kriterije. Moraju imati stabilan neurološki status, odsutnost značajnijeg komorbiditeta i prisutnost značajnijeg neuromotornog deficita u najmanje dvije od pet navedenih funkcija: pokretljivost, aktivnost samozbrinjavanja, komunikacije, kontrole stolice i mokrenja, kontrole žvakanja i gutanja^{1,8}. Predviđeno dnevno trajanje terapije je minimalno 3 do maksimalno 6 sati. Neurorehabilitacija djeluje pozitivno na pacijenta te su ishodi liječenja uspješniji što je proces rehabilitacije ranije započeo^{1,5,7,8}.

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 pacijent leži, kako bi se izbjegli dekubitusi i kožne infekcije. Održava se svakodnevna toaleta cijelog tijela. Ovisno o sposobnosti pacijenta rade se aktivne ili pasivne vježbe istezanja mišića i zglobova kako bi se izbjegle kontrakture i skraćanje mišića. Poduzimaju se mjere prevencije razvoja miogenih i vezivnih kontraktu-

ra. Primjenjuje se specijalni program za povratak funkcije šake. Pacijenti moraju biti pravilno namješteni u krevetu ili invalidskim kolicima kako bi se izbjeglo oštećenje perifernog živčanog sustava ili istegnuće zglobova. Pacijente 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 postavljanje u kolica. Ako je hodanje otežano koriste se pomagala za hodanje i ortoze. Ove aktivnosti je potrebno započeti što prije, 24 do 48 sati nakon nastanka sindroma ako to opće zdravstveno stanje dopušta. Za redukciju grube i fine motorne aktivnosti koriste se tehnike kinezioterapije poput Bobathova ili Brunnstormova koncepta. Također se koristi 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 bola i bolnih stanja. Pacijente se također upoznaje sa sadržajem doma, primjerice predmetima koji se koriste u kuhinji i kupaonici kako bi im se olakšale aktivnosti svakodnevnog života. Osim rada s pacijentom, educiraju se i članovi obitelji te im se pruža podrška. Starijim osobama može se pomoći i 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^{1,5,7,8}.

Kronična neurorehabilitacija 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 pod nadzorom rehabilitacijskog tima kroz boravak u dnevnoj bolnici te kroz posjete ambulantnoj fizikalnoj terapiji. 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 potrebna podrška njegove obitelji te je primarno osigurati mu dostupnost terapiji (svakodnevni prijevoz do rehabilitacijske ustanove)^{1,5,7,8}.

Održavanje postojećeg stanja i praćenje pacijenta

Napredak i stanje pacijenta nakon provedene rehabilitacije utvrđujemo na kontrolnim pregledima. Kontrolni pregledi se obavljaju ambulantno, minimalno jednom godišnje, a po potrebi i češće. Da bi se ustanovila uspješnost rehabilitacije pacijentima se daju testovi kontrole kvalitete života onesposobljenih osoba poput Coop-Wonca testa. Ponekad kvaliteta života nije u skladu s očekivanjem pacijenta. 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 pacijenta. Postavljanje realnih ciljeva za pacijenta i njihovu obitelj olakšat će proces prilagodbe. Nije na odmet savjetovati se potraživši pomoć psihologa^{1,5,7,8}.

REHABILITACIJA NAJČEŠĆIH SIMPTOMA MOŽDANOG UDARA

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^{1,8}. Jednu od starijih terapijskih tehnika posebno prilagođenu za pacijente s MU-om razvio je 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 spa-

zam i sinergije, koristeći se inhibitornim držanjem (posturama) i pokretima i olakšavajući normalne automatske pokrete koji se uključuju u voljni pokret^{1,8}. Bobathov koncept, poznat i kao neurorazvojna tehnika, danas je 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. Bobathovim pristupom smanjuje se spasticitet i vraća normalni tonus mišićima. Rood je predložila tehniku površne stimulacije kože kako bi potaknula voljnu mišićnu aktivnost kod pacijenta. 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 kroz aktivnost mišića ruku ili nogu u sve tri dimenzije^{1,5,8}. 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^{1,8}.

Pristup hemiparetičnom gornjem ud

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 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 (engl. *constraint-induced movement therapy*) koju je osmislio Edward Taub. Terapija se zasniva na ideji da pacijenti s motornim oštećenjima gornjeg uda nakon MU-a 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 ori-

ginalna verzija CIMT terapije nalaže da se mehanički ograniči korištenje zdravog uda 90 % vremena dok je čovjek budan. Rehabilitacija oštećenog uda bi se provodila 2 do 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^{1,5,7,8}.

S obzirom na to 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^{1,5,7,8}.

U ranoj rehabilitaciji mora se paziti da pacijenti budu pravilno namješteni te da se ruka nalazi u ispravnom položaju. Ako pacijenti stoje s 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 pleksusa itd. Navedena stanja uzrokuju bol u ramenu koji je česta komplikacija nakon moždanog udara te se pojavljuje u trećine pacijenata^{1,5,7,8}.

Pristup hemiparetičnom donjem ud

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 trupa. 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 paretič-

noj nozi. 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 postiže se i primjenom trake za hodanje uz ili bez opterećenja tjelesne težine (engl. *body weight-supported treadmill training*). U početku terapije potrebna su 1, 2 ili čak 3 terapeuta kako bi održala 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^{1,5,7,10}.

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 učestalim pasivnim istezanjem mišića i specifičnom mobilizacijom mišića. Puni raspon pokreta u zglobovima održava se 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*^{1,3,5,7,8}.

Kognicija, govor i komunikacijski problemi

Otprilike jedna trećina do jedne polovine pacijenata koji su preživjeli MU ima problema s govorom. Jezične mogućnosti pokazuju spontani oporavak u ranoj fazi rehabilitacije, ali ipak zahtijevaju du-

gotrajnu terapiju u trajanju od 6 do 12 mjeseci, a ponekad i dulje. Većina afazija oporavlja se u prvih 3 do 6 mjeseci, dok globalna afazija pokazuje poboljšanje tek 6 mjeseci nakon MU-a. Govorne vježbe mogu se nastaviti toliko dugo dokle god dolazi do mjerljivog napretka govornih funkcija. Razumijevanje govora brže se oporavi negoli sam govor. Terapiju vodi logoped i njezin cilj je poboljšati i vratiti pacijentovu 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 konverzijski trening i poboljšava razumijevanje riječi ili glasa. Ako je oštećenje preopsežno pacijent će naučiti nove načine komunikacije poput gesti ili crteža^{1,5,7,8}.

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 kognitivnog oštećenja i može onemogućiti napredak daljnje terapije^{1,5,7,8}.

Gutanje i nutricija

Disfagija se pojavljuje u jednoj trećini do jednoj polovini preživjelih od MU-a. 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 preporučuje usitniti hranu ili je pretvoriti u kašu, ako je potrebno^{1,5,7,8}.

Kontrola mjehura i crijeva

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

potreba za mikcijom učestala mora se ustanoviti je li posrijedi nepotpuno pražnjenje mjehura. Primjena alfa blokatora može pomoći kod pražnjenja^{1,5,7,8,11}.

Studije kažu da 31 % do 40 % pacijenata ima crijevnu inkontinenciju pri prijemu u bolnicu, 18 % na otpustu iz bolnice, dok 7 – 9 % pacijenata pati od inkontinencije 6 mjeseci nakon MU-a. Pražnjenje crijeva može se postići planiranjem pražnjenja nakon obroka ili uporabom laksativa^{1,5,11}.

Neglekt sindrom

Sindrom jednostranog zanemarivanja nastaje nakon oštećenja desnog tjemnog režnja. Da bi se pacijentima vratila 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 neglekta, primjerice tražiti predmete koji se nalaze u ljevostranom vidnom polju. Pri stvaranju percepcije prostora pomaže korištenje Frenselovih prizmi u naočalama^{1,5,7,8}.

Organizacija pacijentova životnog prostora

Kada se pacijent 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 pacijenta (u krevetu ili kupaonici). Moraju se ukloniti dijelovi pokućstva koji bi mogli smetati kretanju pacijenta, tepisi i klizave površine. Krevet se visinom mora prilagoditi pacijentu; dok sjedi on mora nogama moći dotaknuti pod. 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 pacijent odjeven u skladu s klimatskim prilikama^{1,8,12}.

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, a čak tri i pol puta veća nego u Austriji, što pokazuje da postoji velik prostor za prevenciju

ju, zdravstveno prosvjeđivanje 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-a uzrokuju značajne neurološke deficite.

Oporavak funkcija najbolji je u prva tri mjeseca nakon nastanka MU-a, stoga je potrebno započeti neurorehabilitaciju 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 pacijente koji se oporavljaju nakon MU-a. Da bi neuroplastičnost bila što uspješnija, pacijent mora biti ustrajan i motiviran u terapiji. Terapija i vježbanje novih funkcija moraju biti primjerenog intenziteta, duljine trajanja i broja ponavljanja kako bi pacijent naučio i stekao novu funkciju.

Izjava o sukobu interesa: Autori izjavljuju da ne postoji sukob interesa.

LITERATURA

1. Oljača A. Neurorehabilitacija nakon moždanog udara. Rijeka: Medicinski fakultet, 2015. Diplomski rad.
2. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Hrvatsko zdravstveno-statistički ljetopis za za 2014. godinu, web-izdanje [Internet]. Zagreb: Hrvatski zavod za javno zdravstvo; 2015 [cited 2015 Mar 1]. Available from: http://hzjz.hr/wp-content/uploads/2015/05/ljetopis_2014.pdf
3. Brinar V. Neurologija za medicinare. Zagreb: Medicinska naklada, 2009;167-91.
4. Bašić Kes V, Demarin V. Moždani udar. Zagreb: Medicinska naklada, 2014.
5. Harvey RL, Roth EJ, Yu DT, Celnik P. Rehabilitation in stroke syndromes. *In: Physical medicine and rehabilitation*, 4th ed. Philadelphia, PA: Elsevier, 2011;1177-213.
6. Križan Z. Kompendij anatomije čovjeka II. Dio, pregled glave, vrata i leđa. Zagreb: Školska knjiga 1989;195-7.
7. Butković Soldo S. Neurorehabilitacijska i restauracijska neurologija. Osijek: Medicinski fakultet Osijek, 2013;10-39.
8. Bakran Ž, Dubroja I, Habus S. Rehabilitacija osoba s moždanim udarom. *Medicina fluminensis* 2012;48:380-94.
9. Pekna M, Pekny M, Nilsson M. Modulation of Neural Plasticity as a Basis for Stroke Rehabilitation. *Stroke* 2012;43:2819-28.
10. Johansson BB. Brain plasticity and stroke rehabilitation. The Willis lecture. *Stroke* 2000;31:223-30.
11. Brittain KR, Peet SM, Castleden CM. Stroke and incontinence. *Stroke* 1998;29:524-8.
12. Demarin V. Moždani udar vodič za pacijente i njihove obitelji. Orosavlje: Belupo, lijekovi i kozmetika d. o. o., 2001.