

# Primarna sestrinska skrb za bolesnike s poremećajima moždane cirkulacije

---

**Vučko, Lea**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Bjelovar University of Applied Sciences / Veleučilište u Bjelovaru**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:144:643824>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-25**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Bjelovar University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



VELEUČILIŠTE U BJELOVARU  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ SESTRINSTVO

**PRIMARNA SESTRINSKA SKRB ZA BOLESNIKE S  
POREMEĆAJIMA MOŽDANE CIRKULACIJE**

Završni rad br. 20/SES/2022

Lea Vučko

Bjelovar, rujan 2022.



Veleučilište u Bjelovaru  
Trg E. Kvaternika 4, Bjelovar

## 1. DEFINIRANJE TEME ZAVRŠNOG RADA I POVJERENSTVA

Student: **Vučko Lea**

JMBAG: 0314020348

Naslov rada (tema): **Primarna sestrinska skrb za bolesnike s poremećajima moždane cirkulacije**

Područje: **Biomedicina i zdravstvo**

Polje: **Kliničke medicinske znanosti**

Grana: **Sestrinstvo**

Mentor: **Sabina Bis, univ.mag.admin.sanit.**

zvanje: **viši predavač**

Članovi Povjerenstva za ocjenjivanje i obranu završnog rada:

1. **Gordana Šantek-Zlatar, mag. med. techn., predsjednik**
2. **Sabina Bis, univ.mag.admin.sanit., mentor**
3. **Marina Friščić, mag.med.techn., član**

## 2. ZADATAK ZAVRŠNOG RADA BROJ: 20/SES/2022

U sklopu završnog rada potrebno je:

1. Izraditi pregled literature vezane uz zdravstvenu njegu bolesnika s poremećajima moždane cirkulacije
2. Detaljno opisati razvoj poremećaja moždane cirkulacije, simptome, dijagnostiku, liječenje, prognozu, komplikacije bolesti
3. Analizirati prikupljene informacije povezane sa skrbi za bolesnika s poremećajem moždane cirkulacije, važnost usmjeriti na nove zdravstvene tehnike
4. Cjelovito prikazati tijek zbrinjavanja bolesnika s poremećajem moždane cirkulacije u bolničkoj ustanovi
5. Opisati procese zdravstvene skrbi specifične za skrb bolesnika s poremećajima moždane cirkulacije
6. Objasniti ulogu medicinske sestre u primarnoj skrbi zbrinjavanja bolesnika s poremećajima moždane cirkulacije

Datum: 15.03.2022. godine

Mentor: **Sabina Bis, univ.mag.admin.sanit.**



## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se svojim najbližima koji su uvijek bili uz mene, zahvaljujem im na strpljenju, potpori i razumijevanju tijekom studiranja i izrade završnog rada. Posebne zahvale mentorici Sabini Bis, univ. mag. admin. sanit., na pomoći tijekom izrade završnog rada, na stručnim savjetima i ponajviše na razumijevanju. Zahvaljujem svim predavačima Odjela za sestrinstvo Veleučilišta u Bjelovaru, na prenesenom znanju i vještinama tijekom trogodišnjeg preddiplomskog stručnog studija sestrinstva.

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. CILJ RADA.....	2
3. METODE .....	3
4. REZULTATI.....	4
5. RASPRAVA.....	5
5.1. Moždani udar .....	7
5.1.1. Ishemijski moždani udar i tranzitorna ishemijska ataka .....	9
5.1.2. Hemoragijski moždani udar .....	13
5.1.3. Transformacija ishemijskog u hemoragijski moždani udar .....	16
5.2. Uloga medicinske sestre pri upravljanju specifičnim problemima bolesnika nakon moždanog udara.....	18
5.3. Uloga medicinske sestre u zbrinjavanju bolesnika s poremećajima moždane cirkulacije ..	21
5.4. Rehabilitacija nakon moždanog udara .....	31
6. ZAKLJUČAK .....	33
7. LITERATURA .....	34
8. OZNAKE I KRATICE.....	38
9. SAŽETAK.....	39
10. SUMMERY.....	40

## 1. UVOD

Cerebrovaskularne bolesti su treći najveći uzrok smrti i invaliditeta odraslih. Stope smrtnosti padaju, ali moždani udar ostaje veliki zdravstveni teret. Velike promjene u organizaciji i pružanju usluga za cerebrovaskularne poremećaje dogodile su se u posljednjih 10 godina jer su specijalizirane jedinice, trombolitička terapija, rane rehabilitacijske intervencije i rani potpomognuti otpust pridonijeli poboljšanju ishoda pacijenata i kraćem trajanju boravka (1).

Medicinske sestre sudjeluju u cijelom putu cerebrovaskularnih poremećaja i opisane su kao bitni članovi multidisciplinarnog tima (MDT) koji doprinose poboljšanju ishoda pacijenata povezanih s poremećajima moždane cirkulacije. Unatoč tome, doprinos medicinskih sestara rehabilitaciji, kao i njihova uloga u MDT-u, slabo je shvaćena. Napredne i specijalističke uloge sestara za cerebrovaskularne bolesti (posebice moždani udar) relativno su noviji fenomen i prepoznate su kao značajan doprinos procjeni koju vodi medicinska sestra u hitnim odjelima, akutnim intenzivnim jedinicama. Međutim, ne može se reći da su ove uloge reprezentativne za većinu medicinskih sestara koje rade u jedinicama za cerebrovaskularne poremećaje. Nužna je hitna potreba da medicinske sestre nauče kako uključiti pacijente u komunikacijski proces o njihovom liječenju. Procjena komunikacijskih sposobnosti pacijenata prije sastanaka za planiranje skrbi, kao i znanje o tome kako ih pozvati, mogu poboljšati status sudionika pacijenata. Obveze medicinskih sestara na sastancima za zajedničko planiranje skrbi su prenijeti informacije ostalim sudionicima o planiranju liječenja, psihičkim i fizičkim sposobnostima i mjerama pacijenata, ali i evaluirati pruženu njegu i daljnje potrebe skrbi.

## **2. CILJ RADA**

U ovom radu, opisani su cerebrovaskularni poremećaji cirkulacije koje dovode do detaljnog opisa o moždanom udaru. Za svaki glavni modalitet moždanog udara opisana je epidemiologija, patofiziologija, te klinička slika, čime se nastavlja liječenje. Opisana je uloga medicinske sestre u zbrinjavanju bolesnika s poremećajima moždane cirkulacije, važnost ranog prepoznavanja i adekvatnog zbrinjavanja bolesnika.

### **3. METODE**

Za izradu završnog rada korištena je stručna literatura u vidu znanstvenih časopisa, priručnika dostupnih internetskim pretraživačima (Pubmed, Google znalac) uporabom ključnih riječi koji se odnose na poremećaje moždane cirkulacije, skrb bolesnika s poremećajima moždane cirkulacije, te ulogu medicinske sestre i timskog rada u liječenju bolesnika s poremećajima moždane cirkulacije. Navedene publikacije, objavljena istraživanja koja su korištena u radu, neće biti starija od dvadeset godina.



## 4. REZULTATI

Kao što je naglašavano, upravljanje čimbenicima rizika neizostavan je dio liječenja cerebrovaskularnih poremećaja. To je osobito istinito u kontekstu demografskih trendova koje pokazuju mnoge glavne čimbenike rizika od moždanog udara među brojnim populacijama diljem svijeta. Populacija stari, hipertenzija i dijabetes su u porastu, a pretilost se, u najboljem slučaju, smanjuje. Ovi trendovi naveli su istraživače da procjenjuju da će, bez obzira na mnoge napretke u razumijevanju bolesti postignute posljednjih godina, incidencija i prevalencija moždanog udara vjerojatno porasti tijekom nadolazećih desetljeća.

Specijalizirana sestrinska skrb nije jasno definirana u praksi utemeljenoj na dokazima ili literaturi, te je potreban konsenzus o tome što specijalizirana sestrinska skrb za moždani udar uključuje. Još jedan nedostatak je nedostatak dobro planiranog istraživanja u sestrinstvu koje detaljno opisuje specifičan doprinos koji medicinske sestre daju ishodima pacijenata i obitelji uslijed poremećaja moždane cirkulacije, te nakon moždanog udara i ima li razlike ako su medicinske sestre certificirane u subspecijalističkom području.

Veliki udio novca potrošenog na liječenje pacijenata s moždanim udarom troši se u bolnici, ali, naravno, pacijent većinu svog vremena provodi u zajednici. Moramo razmišljati kako prebaciti resurse iz bolnice u zajednicu. Jedan od načina da se to učini je povećanje kapaciteta timova za rani otpust koji su osmišljeni da pružaju specijaliziranu rehabilitaciju kod kuće umjesto u jedinici za moždani udar. Usmjeravanje skrbi za složene pacijente s dugotrajnim stanjima na centre primarne zdravstvene zaštite koji imaju posebnu stručnost i vrijeme za pravilno vođenje slučajeva tih osoba može biti dobar model skrbi. Također je važno učinkovitije koordinirati njegu koja je dostupna pacijentima otpuštenim u domove za njegu kako ne bi bili lišeni prednosti učinkovite rehabilitacije. Neprihvatljivo je otpisati pacijenta samo zato što se ne vraća svojoj kući.

Oporavak se može dogoditi kroz niz mehanizama. U ranoj fazi, rješavanje cerebralnog edema omogućuje neuronima da ponovno počnu raditi. Kasnije se mozak može prilagoditi gubitku funkcije u jednom dijelu mozga razvijanjem sposobnosti da te funkcije kontrolira dio koji nije zahvaćen (neuroplastičnost), a rehabilitacija vjerojatno djeluje tako što potiče neuroplastičnost. No, naravno, rehabilitacija nije samo oporavak od oštećenja, već i učenje prilagođavanja na nedostatke. Na primjer, pronalaženje alternativnih načina obavljanja aktivnosti, korištenje pomagala za preuzimanje funkcija koje su prije mogli obavljati bez pomoći i konačno, pomirivanje s promjenom sposobnosti.

## 5. RASPRAVA

Jasno je da liječenje poremećaja moždane cirkulacije zahtijeva usklađenu predanost otkrivanju načina za održavanje zdravlja na razini stanovništva. Istodobno, međutim, ne smije se zanemariti ekstremna patnja uzrokovana moždanim udarom nastala uslijed poremećaja moždane cirkulacije na razini pojedinih pacijenata, obitelji i njegovatelja. Farmakološki pristup ostaje robusno istražen način liječenja moždanog udara na individualnoj razini, ali je trenutno ograničen u opsegu i, štoviše, nosi znatan jatrogeni potencijal. To vrijedi i za trombolitičke agense koji se koriste za liječenje akutnog moždanog udara, kao i za antikoagulanse i antiagregacijske agense koji se koriste za prevenciju njegovog ponovnog pojavljivanja. Kliničari stoga moraju biti oprezni pri odabiru terapijskih i profilaktičkih pristupa za pacijente s poremećajem cerebrovaskularne cirkulacije.

Postoje i mnoge nove metode liječenja u razvoju u području terapije moždanog udara. Neuroprotekcija, uključujući terapijsku hipotermiju, hiperbaričnu terapiju kisikom i primjenu farmakoloških sredstava kao što je etanol, metoda je koja je posljednjih godina uživala posebno veliko zanimanje među istraživačima. Ova metoda, budući da je primjenjiva uz tradicionalnu trombolitičku terapiju, smatra se privlačnom zbog lakoće s kojom se može ugraditi u kliničku praksu. Iako još nije bilo velikih kliničkih ispitivanja koja podržavaju takvu tvrdnju, preliminarno ohrabrujući rezultati već su proizvedeni u studijama na životinjama i ljudima (2). U slučaju hipotermije, na primjer, nedavna studija na trideset pacijenata s ishemijskim moždanim udarima prednje cirkulacije pokazala je da je bolja prognoza i niža incidencija hemoragijske transformacije rezultirala kada je uz IAT inducirana blaga hipotermija (3). Velika, dobro osmišljena ispitivanja su opravdana kako bi se istražila generalizacija ovih rezultata.

Ozbiljnost invaliditeta, smrtnost i druge vrste patnje uzrokovane poremećajem moždane cirkulacije još uvijek uvelike nadjačavaju intervencije koje su nam trenutno na raspolaganju kako bismo spriječili ovu patnju. Spektar jatrogene štete nadilazi se nad kliničkim liječenjem ove bolesti, međutim, svaki dan dovodi mnoge istražitelje koji rade na promjeni ove situacije bliže ostvarenju svog cilja. Stotine objavljenih eksperimenata s neuroprotekcijom, uključujući nefarmakološke pristupe, kao i pojavu obećavajućih metoda za liječenje kronične faze moždanog udara, kao što je ponavljajuća transkranijalna magnetska stimulacija, pružaju dovoljno opravdanja za nadu u svjetliju budućnost na ovom polju. U prošlosti su pacijente oboljele od moždanog udara često smatrali nepoželjnim pacijentima s beznadnim ishodom. Srećom, to više nije slučaj. Iako je ozbiljna bolest kao što je moždani udar često nesumnjivo još uvijek, opisana kao beznadna, sada je to hiperbolično i empirijski netočno. Iako se očekuje da će se incidencija i prevalencija

cerebrovaskularnih poremećaja točnije moždanog udara povećati, pad smrtnosti koji proizlazi iz bolesti dovoljno je značajan da se smatra jednim od najznačajnijih uspjeha u javnom zdravstvu u posljednjih 50 godina (4).

Unatoč tome što se rješavaju čimbenici rizika od poremećaja moždane cirkulacije, i što se pojavljuju terapije za moždani udar, i ako se nastavi vrijedan rad liječnika, pacijenata i njegovatelja na upravljanju moždanim udarom, mnogi pacijenti i dalje dobivaju suboptimalnu skrb nakon moždanog udara u kućnom okruženju. Tehnološke inovacije u mobilnom zdravstvu i telemedicini nude nove metode za proširenje skrbi na daljinu na pacijente s moždanim udarom nakon otpusta iz bolnice, često uz podršku medicinskih sestara kod kuće. Novi pristupi iskorištavaju široku dostupnost tableta i pametnih telefona, te uključuju niz novih tehnologija kao što su igre, senzori, robotika, virtualna stvarnost i telemedicina. Nedavno prospektivno, randomizirano kliničko ispitivanje testiralo je sustav telerehabilitacije kod kuće u odnosu na tradicionalnu rehabilitaciju u klinici, te su otkrili da su pacijenti doživjeli slična poboljšanja motoričke funkcije ruke bez obzira na postavku. U smislu sekundarne prevencije moždanog udara, mobilna srčana telemetrija, implantabilni snimači petlje i pametni satovi omogućuju daljinsko otkrivanje paroksizmalne fibrilacije atrijske nakon otpusta iz bolnice. Iako je potrebno dodatno istraživanje implementacije i generalizacije ovih novih tehnologija, daljnji napredak nastaviti će nuditi nove načine za osiguranje stabilnosti i dobrih ishoda za pacijente s poremećajem moždane cirkulacije (naročito s moždanim udarom) u okruženju nakon otpusta.

## 5.1. Moždani udar

Svjetska zdravstvena organizacija procjenjuje da oko 17,5 milijuna ljudi godišnje podlegne kardiovaskularnim bolestima, što ovu kategoriju bolesti čini najsmrtonosnijom na svijetu. Od kardiovaskularnih bolesti, moždani udar, koji je odgovoran za 6,7 milijuna tih smrtnih slučajeva, je drugi, nakon koronarne bolesti srca (5). Većina tih smrtnih slučajeva događa se u zemljama s niskim i srednjim dohotkom. Međutim, čak i u Sjedinjenim Državama, gdje su dostupni visokosofisticirani modaliteti liječenja za ublažavanje bolesti, moždani udar se svrstava kao peti vodeći uzrok smrti (5). Uzimajući u obzir da se ona prevodi kao jedna smrt od moždanog udara svake 4 minute. Prema Nacionalnom institutu za neurološke poremećaje i moždani udar, nakon početne stabilizacije može nastati pet vrsta invaliditeta: paraliza ili druge motoričke poteškoće, senzorni poremećaji, kognitivna oštećenja i emocionalni poremećaji (6). Pacijenti također mogu doživjeti urinarnu inkontinenciju i seksualne smetnje. Mogu biti žrtve brojnih kroničnih bolnih poremećaja, 25% pacijenata ima neke vrste afazije, što ih može isključiti iz društvenog angažmana u kojem su uživali prije bolesti (6). Njihov ukupni kognitivni kapacitet može biti toliko ugrožen da čak i nejezične društvene odnose onemogućuje. Nije iznenađujuće da su u ovoj populaciji zabilježeni emocionalni poremećaji. Depresija, anksioznost i druge bolesti mogu biti uzrokovane među njima ili izravno, samim oštećenjem mozga uzrokovanim moždanim udarom, ili također, naravno, kao reakcija na posljedice tog oštećenja.

Svi bolesnici sa simptomima moždanog udara trebali bi se podvrgnuti hitnom neuroslikanju s nekontrastnom kompjutoriziranom tomografijom (CT) ili magnetnom rezonancom (MRI). Primarna svrha neuroslikanja u bolesnika sa sumnjom na ishemijski moždani udar je isključiti prisutnost neishemičnih lezija središnjeg živčanog sustava i razlikovati između ishemijskog i hemoragijskog moždanog udara. Nekontrastni CT se smatra dovoljno osjetljivim za otkrivanje masovnih lezija, poput moždane mase ili apscesa, kao i za otkrivanje akutnog krvarenja. Međutim, manje od dvije trećine moždanih udara detektira se nekontrastnim CT-om tri sata nakon infarkta (7). Multimodalne MRI sekvence, posebno slike ponderirane difuzijom, imaju bolju rezoluciju od nekontrastnog CT-a, te stoga imaju veću osjetljivost za otkrivanje akutnog ishemijskog moždanog udara (7). MRI sekvence jednako su osjetljive kao i nekontrastne CT za otkrivanje intracerebralnog hemoragičnog moždanog udara. MRI ima bolju rezoluciju od CT bez kontrasta, ali je CT bez kontrasta brži, dostupniji, jeftiniji i može se izvesti kod osoba s ugrađenim uređajima (npr. pacemaker) i kod osoba s klaustrofobijom. Ako je pacijent unutar vremenskog

okvira intravenske trombolitičke terapije, smjernice preporučuju da se CT ili MRI provedu bez kontrasta kako bi se isključilo intracerebralno krvarenje i procijenile ishemijske promjene (8). U bolesnika mlađih od 55 godina koji imaju simptome nalik moždanom udaru, MRI daje niže rezultate. Bolesnici s akutnim vestibularnim sindromom ili sumnjom na stražnji infarkt trebali bi se podvrgnuti akutnoj difuzijsko-ponderiranoj magnetskoj rezonanciji (9). Budući da MRI može propustiti do 15% stražnjih moždanih udara u prvih 48 sati, 18h nakon negativnog rezultata MRI potrebno je ponoviti MRI za tri do sedam dana ili okulomotorno testiranje uz krevet kako bi se isključio lažno negativan rezultat. (10). Za razliku od ishemijskog moždanog udara i intracerebralnog krvarenja, dijagnosticiranje SAH-a zahtijeva drugačiji dijagnostički pristup. Učestalost pogrešne dijagnoze SAH je oko 12% (11). Nekontrastni CT je slikovni test izbora za osobe sa sumnjom na SAH. Nekontrastni CT ima osjetljivost od gotovo 100% za otkrivanje subarahnoidalne krvi u prva 72 sata (11). Osjetljivost CT-a bez kontrasta za otkrivanje subarahnoidalne krvi opada tijekom vremena, dok MRI ostaje vrlo osjetljiv na intrakranijalnu krv do 30 dana, što ga čini poželjnim testom za odgođene prezentacije. Osobe sa sumnjom na SAH i normalnim nalazom CT bez kontrasta trebale bi se podvrgnuti lumbalnoj punkciji kako bi se otkrio bilirubin, produkt razgradnje crvenih krvnih stanica u cerebrospinalnoj tekućini (12). Budući da razgradnja crvenih krvnih stanica može potrajati i do 12 sati, lumbalnu punkciju treba odgoditi do 12 sati nakon početne pojave simptoma kako bi se točno razlikovao SAH (12). Žuta boja uzrokovana bilirubinom, koja se naziva ksantokromija, može se otkriti vizualnim pregledom ili spektrofotometrijom (12). Spektrofotometrija je osjetljivija od vizualnog pregleda, ali nije široko dostupna. Bilirubin se može otkriti do dva tjedna nakon početne pojave simptoma. Ako se otkrije SAH, osobe bi se trebale odmah podvrgnuti CT-u, MRI-u ili kateterskoj angiografiji kako bi se potražila aneurizma.

### 5.1.1. Ishemijski moždani udar i tranzitorna ishemijska ataka

Ishemijski moždani udar glavni je tip moždanog udara, općenito definiran kao neurološki deficit uzrokovan poremećenim protokom krvi u žarišno područje mozga. On je odgovoran, za oko 87% svih moždanih udara (13). Unutar ovog velikog udjela, međutim, skriveno je mnogo različitih podtipova. Ishemijski moždani udar može se klasificirati relativno grubo prema ugrušku koji ga precipitira. U ovoj shemi, moždani udari su ili trombotični ili embolijski. Moguća je i preciznija etiološka klasifikacija. Studija koja se temelji na populaciji koju su proveli Petty i sur., na primjer, prepoznaje pet odvojenih kategorija uzročnika: cervikalna ili intrakranijalna ateroskleroza velikih žila sa >50% stenozе (16%), kardioembolijska (29%), lakunarna (16%), nesiguran uzrok (36%) i ostalo (3%) (14). Osim toga, ishemijski moždani udari mogu se podijeliti prema položaju infarkta. Budući da su neka područja cerebrovaskularnog stabla važnija za preživljavanje od drugih, smrtnost se značajno razlikuje među tim podtipovima. Sveukupno, zabilježeno je da je bolnička smrtnost od ishemijskog moždanog udara 5% – 10% (13).

Čimbenici rizika od moždanog udara također su vrlo heterogeni. Ali, općenito se mogu svrstati u dvije kategorije: promjenjive i nepromjenjive. Glavni nepromjenjivi čimbenici uključuju dob, spol, etničku pripadnost i genetsku predispoziciju. Od njih, starost se smatra najvažnijom, prosječna dob početka ishemijskog moždanog udara je 70,5 godina (15). Nasuprot tome, genetski se čimbenici trenutno smatraju manje relativnim. Od promjenjivih čimbenika rizika najvažniji su hipertenzija, dislipidemija, dijabetes i pušenje. Druge uključuju pretilost, tešku konzumaciju alkohola i bubrežnu insuficijenciju.

Primarni mehanizam kojim moždani udar uzrokuje ozljedu je fokalna deprivacija dotoka krvi u cerebralni parenhim. Dok razne pojave mogu rezultirati takvom ishemijom, ateroskleroza velikih arterija je najraširenija. Kod ateroskleroze, nakupine masnog materijala u arterijskoj podintimi nakupljaju se nakupine trombocita (16). Te nakupine zatim privlače trombin, fibrin i ostatke eritrocita koji se u konačnici mogu koagulirati do veličine koja predstavlja rizik od stenozе za cerebralnu vaskulaturu (16). Smatra se da stagnacija lokalnog protoka krvi zbog niskog posmičnog naprezanja stjenke predisponira određena područja krvožilnog sustava, razvoju aterosklerotskog plaka. U svakom slučaju, nastali tromb oduzima stanicama cerebralnog parenhima kisik koji im je potreban za funkcioniranje, uzrokujući patologiju. Razvoj plaka i kasnija stenozа nisu nužno „*in situ*“. Plakovi također mogu putovati u cerebralnu cirkulaciju s drugog mjesta, u tom slučaju se nazivaju emboli. Srce je, putem atrijske fibrilacije, najčešći izvor embolusa, ali mogu doći i iz drugih oboljelih dijelova arterijskog sustava (15).

Postoji mnogo drugih patogenih puteva do cerebralne ishemije. Osim infarkta velikih žila, a koji zahvaćaju karotidne, vertebralne i bazilarne arterije, kao i glavne grane Willisovog kruga, infarkti malih žila (ili lakunarni) također su glavna etiologija. Obično lipohialinozom ili mikroateromom, ali također povremeno istim mehanizmom kojim se blokiraju veće arterije, začepljenje ovih malih, prodornih arterija koje se kreću pod pravim kutom u odnosu na glavne grane stvara žarišne deficite karakteristične za moždani udar. Neki rjeđe opaženi uzroci uključuju akutnu arterijsku disekciju, sekundarnu fibromuskularnu displaziju, hematološke poremećaje kao što je anemija srpastih stanica i rekreativnu upotrebu kokaina ili amfetamina (16). Bez obzira na precipitirajući događaj, rezultat produljene ishemije je smrt cerebralnih stanica. Normalna količina protoka, dovoljna da zadovolji značajne energetske zahtjeve cerebralnog tkiva, je 60 mL/100 g/min. Ako tkivo doživi perfuziju ispod 10 mL/100 g/min, zatajenje stanične membrane rezultira oštećenjem mozga ozbiljnog stupnja proporcionalan trajanju ishemije (13).

Klinička manifestacija ishemijskog događaja u potpunosti ovisi o njegovu smještaju unutar vaskulature. Pacijentov uočeni deficit izravna je posljedica toga koliki je udio od 100 milijardi neurona mozga zahvaćen infarktom. Najšira razlika koju treba cijeniti u ovoj vezi je između prednje i stražnje cerebralne cirkulacije. Prednja cirkulacija se sastoji od distribucije unutarnje karotidne arterije i čini oko 80% perfuzije mozga, proizvodi simptomatologiju koja je u skladu s tom raspodjelom. Jednostrana ishemija distribucije ove arterije proizvodi simptome koji su u skladu s funkcijom neurona koje perfuzira, monokularna sljepoća. Slično, ipsilateralna ishemija srednje moždane arterije dominantne hemisfere uzrokuje izražene kontralateralne senzorne i motoričke smetnje, ipsilateralnu agnoziju i afaziju (13). Što se tiče vjerojatnosti kognitivnih simptoma, važno je napomenuti da ishemija bilo koje distribucije može biti kortikalna ili subkortikalna (13). Stražnji/vertebrobazilarni cirkulacijski udari čine drugu veliku podjelu ishemijskih moždanih udara. Budući da je to distribucija koja opskrbljuje moždano deblo, ona je češće povezana s gubitkom svijesti nego s prednjim cirkulacijskim udarima. Ovi moždani udari mogu uzrokovati širok raspon nedostataka, uključujući oštećenje cerebelarne funkcije, povraćanje, disfagiju i paralizu trećeg živca (13).

Koliko god je lokalizacija važna za kliničku prognozu, ne može se predvidjeti ozbiljnost moždanog udara samo na toj osnovi. Druga fiziološka varijabla koja je kritična za određivanje ishoda je stupanj kolateralne cirkulacije koju posjeduju žrtve moždanog udara (17). Što više perfuzijskih putova posjeduje određeno područje mozga, veći je stupanj i trajanje ishemije potrebnih za stvaranje oštećenja.

Uz posjedovanje sofisticirane dijagnostičke sposobnosti koja se može pružiti kod moždanog udara suvremenim strategijama neuroimaginga, i dalje se ne provodi uz mnoštvo

trenutno dostupnih terapija. Trenutno postoji samo jedan tretman za ishemijski moždani udar koji je odobrila Uprava za hranu i lijekove (FDA): intravenozno (IV)-primijenjen tkivni aktivator plazminogena (tPA) za pacijente koji ispunjavaju kriterije (13). Budući da je jedan od ovih kriterija vremenski ograničen (intravenozna tromboliza se u većini slučajeva mora primijeniti unutar 4 h od pojave simptoma), prima ga samo manji broj žrtava. Studija o stopama trombolize koju je sponzorirao Centar za kontrolu i prevenciju bolesti pokazala je da je samo 4,3% pacijenata s moždanim udarom primilo ovu terapiju (18). Jedna od alternativa medicinskoj trombolizi je endovaskularno vađenje ugruška, također poznato kao revaskularizacija, korištenjem uređaja kao što je mehaničko uklanjanje embolije kod cerebralne ishemije. Donedavno su nedostajala randomizirana klinička ispitivanja koja bi pokazala dokaze o učinkovitosti takvih uređaja. U posljednjih nekoliko godina, nekoliko je studija proizvelo takve dokaze, čiji je kumulativni rezultat da je za velike krvne žile, moždane udare prednje cirkulacije endovaskularna terapija koja se izvodi unutar 6 sati postala dio standarda skrbi (13). Potrebni su daljnji podaci i analiza ishoda prije nego što se ovaj razvoj može proširiti na liječenje nakon 6 h i na moždane udare stražnje cerebralne cirkulacije; u tijeku je više pokusa koji su osmišljeni da daju ove podatke (19). Kirurški zahvat također može biti indiciran u nekim situacijama, kao što je kada cerebralni edem zahtijeva dekompresijsku terapiju, ili karotidne endarterektomije za pacijente s preko 70% okluzije (15).

Zbog ovog malog broja dostupnih odobrenih tretmana, u kombinaciji s relativno malim skupom okolnosti pod kojima su primjenjivi, liječenje moždanog udara općenito je potpuno, a sastoji se od stabilizacije u jedinici za moždani udar, liječenja komorbiditeta i prevencije budućih ishemijskih događaja. Ovo također objašnjava ogromnu važnost modifikacije čimbenika rizika u prevenciji moždanog udara. Prema interstroke studiji čimbenika rizika od moždanog udara u 22 različite zemlje, samo pet faktora koji se mogu mijenjati: hipertenzija, trenutno pušenje, abdominalna pretilost, loša prehrana i neadekvatna tjelesna aktivnost, čine 80% globalnog rizika od ishemijskog moždanog udara (20). Samo male promjene ovih čimbenika na razini cijele populacije mogle bi dovesti do smanjenja patnje povezane s moždanim udarom neprocjenjive veličine. Druge strategije prevencije bave se specifičnim etiologijama. Na primjer, budući da je izvor 90% moždanih udara kardioembolijski, kirurzi su preporučili uklanjanje dodatka lijevog atrija kod pacijenata s fibrilacijom atrija kad god je to moguće provesti. (21).

Predmet prevencije je i naslov pod kojim je prikladno razmatranje prolaznog ishemijskog napada (TIA). Također poznat kao mini-moždani udari, razlika između TIA-a i ishemijskog moždanog udara je u stupnju. Iz tog razloga se o TIA-i često govori kao o znaku upozorenja za teži infarkt koji dolazi. To objašnjava naglasak American Heart Association, u svojoj definiciji TIA, na neinfarkt: "prolazna epizoda neurološke disfunkcije uzrokovana žarišnom ishemijom



mozga, leđne moždine ili retinalne ishemije, bez akutnog infarkta" (22). Odsutnost infarkta potvrđuje se magnetskom rezonancijom, a simptomi se obično povlače za nekoliko minuta. Ipak, relativnu blagost i reverzibilnost TIA-e ne treba zamijeniti za kliničku beznačajnost: 10% pacijenata s TIA-om će doživjeti puni moždani udar unutar sljedećih 90 dana, a 25% - 50% takvih moždanih udara dogodit će se unutar prvih 2 dana (13). Iz tog je razloga ključno u bolesnika s TIA-om primijeniti profilaksu kao što su antiagregacijski lijekovi, antikoagulacijska terapija i kirurški zahvat, kako bi se spriječio nastanak mogućeg moždanog udara.

Iako je trenutno stanje terapije moždanog udara otežano relativno malim arsenalom dostupnih intervencija, čini se da se približava doba u kojem povećani uvid u staničnu i molekularnu neuropatologiju moždanog udara donosi nove terapije. Jedan dobro proučen stanični put do oštećenja je ekscitotoksičnost, u kojoj nedovoljno glukoze i kisika dovode do kolapsa ionskog gradijenta i oslobađanja glutamata. Imunološki odgovor pokrenut nakon ishemije također igra ulogu u oštećenju kroz oslobađanje proupalnih citokina. Jednom shvaćeni, takvi mehanizmi daju sredstva za sprječavanje. Iz razumijevanja ekscitatorno-inhibitorne neravnoteže izazvane ishemijom dolazi do kortikalne stimulacijske terapije za ispravljanje takvih neravnoteža. Sličan put od mehanizma do liječenja očigledan je u slučaju terapije matičnim stanicama, za koju neki smatraju da ublažava ishemijsko oštećenje imunoregulacijskim sredstvima (23).

Ipak, još jedan primjer pruža slučaj krvno-moždane barijere (BBB), za koji je počeo rasti interes kao terapijski cilj. Ovaj interes proizlazi iz uloge za koju je utvrđeno da BBB igra, djelomično kroz primjenu tPA terapije, u olakšavanju ishemijske ozljede. Primjena tPA se pokazala klinički učinkovita u smanjenju neuroloških deficita i poboljšanju funkcionalnih ishoda u bolesnika s ishemijskim moždanim udarom (23). Ove prednosti postiže promicanjem fibrinolitičkog otapanja (ili trombolize) ugruška odgovornog za ishemiju, što uzrokuje reperfuziju zahvaćenog tkiva. To rezultira spašavanjem tkiva koje bi inače moglo biti podvrgnuto ishemijskoj nekrozi. Spas od ishemije nije jedina posljedica otapanja ugruška, terapijski profil tPA uvelike je kompliciran zbog metaboličkih razloga, proupalni enzimi proizvode reperfuziranim tkiva, precipitirajući patološki entitet poznat u literaturi kao reperfuzijska ozljeda (21). Osim ovih učinaka, tromboliza potiče degradaciju matriksa u ishemijskom mozgu kroz aktivaciju matrične metaloproteinaze-9 (MMP-9) (21). Stoga se tPA smatra dvosjeklim mačem, iako potiče adaptivnu ponovnu uspostavu protoka krvi, on također povećava propusnost BBB, što može pogoršati cerebralni edem. S obzirom na dobrobit koju nedvojbeno proizvodi primjena tPA, terapijska istraživanja su pokušala, umjesto traženja alternativnih spojeva, otkriti komplementarne tretmane za istodobnu primjenu s tPA kako bi se smanjile ozljede povezane s reperfuzijom (21). Jedna takva terapija je indukcija hipotermije, koja je predložena kao sredstvo za inhibiciju hemoragijske

transformacije. U dva velika, randomizirana ispitivanja iz Europe i Australije, pokazalo se da terapijska indukcija hipotermije (na 34°C) značajno poboljšava neurološki ishod nakon srčanog zastoja, učinkovita je u smanjenju volumena infarkta za 50% i smanjenju smrtnosti (21). Mehanički, hipotermija smanjuje proizvodnju ROS, faktora tumorske nekroze-alfa (TNF- $\alpha$ ), interleukina-1 (IL-1), adhezijskih molekula, kao i MMP te tako smanjuje infiltraciju upalnih stanica, čuvajući integritet BBB-a. Nadalje, smanjuje ekspresiju AQP4 na astrocitnoj membrani tijekom akutne faze ishemije, ublažavajući citotoksični edem (24). Stoga se smatra da je ova terapija neuroprotektivna zbog svoje sposobnosti da modulira nekoliko mehanizama uključenih u reperfuzijske ozljede. Neuroprotektivna svojstva u moždanom udaru izvučena su i drugim metodama, kao što je liječenje etanolom. U modelima „in vivo“ i „in vitro“ pokazalo se da tretmani etanolom smanjuju MMP-2 i MMP-9 i na taj način pridonose očuvanju zonula occludens-1 i komponente bazalne lamine BBB-a (25). U kombinaciji s BBB-om, čini se da značajno smanjenje ekspresije AQP4 također uzrokuje, etanol na taj način smanjuje cerebralni edem i poboljšava integritet BBB nakon ishemije/reperfuzije. To rezultira poboljšanim spašavanjem regije koja okružuje infarktne stanice, koja je ranjiva na samu infrastrukturu ako je ishemija produljena, poznata kao ishemijska polusjena (25).

Druge eksperimentalne terapije također su pod aktivnim istraživanjem. Nekoliko studija je pokazalo da hiperbarična intervencija kisika može povećati opskrbu kisikom, smanjiti ishemijsku/reperfuzijsku ozljedu i ublažiti opseg ireverzibilnog neurološkog oštećenja u moždanom udaru. Ove učinke postiže promicanjem raznih adaptivnih mehanizama, kao što su povećanje antioksidativnih enzima, ublažavanje oksidativnog stresa, smanjenje stvaranja slobodnih radikala, povećanje aktivnosti superoksid dismutaze i katalaze te modulacija upale povećanjem protuupalnog djelovanja.

Hiperbarični kisik, etanol i hipotermija ujedinjeni su svojom sposobnošću da interveniraju u više patoloških putova povezanih s povećanjem propusnosti BBB-a i posljedičnim cerebralnim edemom. Nemoguće je predvidjeti hoće li, ili kada će ove terapije ili druge koje ciljaju različite mehanizme, kao što su kortikalna stimulacija i terapije matičnim stanicama, klinički ispuniti svoj potencijal.

### **5.1.2. Hemoragijski moždani udar**

Bez obzira na razaranja ishemijskog moždanog udara, hemoragijski moždani udar je mnogo teža bolest. S 40% – 60%, stopom smrtnosti u bolnici za hemoragični moždani udar veći je od ishemijskog moždanog udara (13). Iako hemoragijski moždani udar čini samo 13% ukupne

incidencije moždanog udara, dubina njegovog patološkog učinka opravdava njegovu klasifikaciju kao glavne vrste moždanog udara. Površno se može činiti ohrabrujućim da se incidencija među dijelom stanovništva ispod 60 godina starosti smanjila posljednjih godina za 50%. Hemoragični moždani udar je najčešći tip među onima ispod 40 godina (26). Nažalost, ovaj pad je popraćen porastom od 80% u populaciji  $\geq 75$  godina (26). Ovo povećanje stope među starim stanovništvom, koje se u kontekstu ukupne starije populacije može očekivati tijekom sljedećeg stoljeća, dovelo je Steina i sur. predviđati da će se do 2050. bolnička smrtnost od intracerebralnog krvarenja (ICH) povećati na 60,2%, a broj pacijenata s ICH u Sjedinjenim Državama će se udvostručiti (27). Pod pretpostavkom da se u sljedećih 30 godina ne dogodi napredak u liječenju, čini se da će hemoragijski moždani udar ostati ovdje. Čimbenici rizika za hemoragijski moždani udar nalikuju onima za ishemijski moždani udar i mogu se kategorizirati analogno prema mogućnostima promjene. Dob i rasa su među nepromjenjivim čimbenicima koji su dosad identificirani i čini se da međusobno djeluju na način koji još nije u potpunosti shvaćen (27). Međuetničke razlike, temeljene na različitoj izloženosti genetskim i ekološkim pogoršivačima, također se istražuju, ali još nisu dali konačne podatke. Cerebralna amiloidna angiopatija privukla je pozornost kao doprinos patofiziologiji ICH, osobito kada je prisutna u starijih osoba (13). Od promjenjivih čimbenika najznačajnija je hipertenzija, koja je prisutna u 72% – 81% slučajeva ICH (27). Uzeti zajedno, smatra se da promjenjivi čimbenici rizika za ICH, koji također uključuju pušenje cigareta, konzumaciju alkohola, hipokolesterolemiju, povišen omjer struka i kukova, psihosocijalni stres i nezdravu prehranu, čine 90,8% ICH-a kojih se može pripisati populacijskom riziku (28).

Slično kao ishemijski moždani udar, hemoragični moždani udar je heterogen entitet. U svakom slučaju, ruptura cerebralne krvne žile inicira patologiju. Međutim, potrebno je napraviti važnu razliku između različitih mogućih lokusa rupture. Većina hemoragijskih moždanih udara klasificirana je kao ICH i uključuje arterijsko krvarenje u cerebralni parenhim (13). Među zapadnim populacijama, oni čine 5% – 10% ukupnih moždanih udara, ali taj udio može porasti i do 22% – 34% u populaciji jugoistočne Azije, Južne Amerike i Afrike (29). Ova vrsta moždanog udara može se dalje podijeliti prema etiološkim čimbenicima. Ako se početak ne može objasniti identifikacijom temeljnog strukturnog ili patološkog čimbenika, smatra se primarnim ICH. Ako mu, s druge strane, prethodi takav čimbenik, smatra se sekundarnim ICH. Čimbenici koji mogu uzrokovati sekundarni ICH uključuju krvarenje iz tumora, hemoragijsku konverziju ishemijskog moždanog udara, trombozu duralnog venskog sinusa i vaskulitis (29). Uz ICH, postoji još jedna vrsta hemoragijskog moždanog udara koju treba uzeti u obzir. Manji, ali nezanemariv udio ovih moždanih udara (2% – 7% ukupne incidencije moždanog udara) su subarahnoidne hemoragije (SAH), od kojih većina uključuje spontano pucanje cerebralne aneurizme u cerebrospinalnu

tekućinu (13). Ruptura se obično događa na kraju progresivnog procesa vaskularnog slabljenja uzrokovanog hipertenzijom. Nakon toga, ova početna ruptura izaziva daljnje pucanje drugih krvnih žila mehaničkim udarom. Konačno, te rupturi rezultiraju još većim pucanjem po istom mehanizmu, i tako dalje, kako se hematoma širi. Mjesto ove kaskade u slučaju ICH obično su male prodrone arterije cerebralnog parenhima (29). U slučaju SAH-a, u kojem postoji aneurizmatični prekursor, smatra se da različiti inzulti, kao što su ozljeda endotelnih stanica i oštećenje medija arterijske tunice, u interakciji s upalnim odgovorom izazivaju rupturu. Aneurizme pretežno nastaju iz prednjih cirkulacijskih arterijskih grana iz Willisovog kruga, posebno iz prednje grane arterije (30). Dok je širenje hematoma povezano samo s pogoršanjem neurološkog deficita i lošom prognozom, njegovo zaustavljanje ne bi u potpunosti spriječilo cerebralnu ozljedu posredovanu ICH-om (13). To je zato što, osim primarne ozljede posredovane mehaničkim poremećajem, postoji niz sekundarnih mehanizama u istodobnom radu.

Dok se hemoragijski moždani udar klasično predstavlja kao povišeni intrakranijalni tlak, iznenadna glavobolja, teška hipertenzija i povraćanje, kao i brzo napredujući neurološki defeciti, „neuroimaging“ je nužan kako bi se razlikovao od ishemijskog moždanog udara (13, 29). U tu svrhu koristi se nekontrastna kompjuterizirana tomografija (CT) glave jer je vrlo osjetljiva na prisutnost krvarenja. Za predviđanje širenja hematoma također se može koristiti CT angiogram (30). U slučajevima aneurizme, nakon što se lumbalnom punkcijom utvrdi prisutnost aneurizme, koristi se kateterska angiografija kako bi se lokalizirala. Baš kao što je slučaj s ishemijskim moždanim udarom, neurološke kliničke značajke variraju ovisno o mjestu ozljede. Međutim, postoji nekoliko manifestacija zajedničkih za sve lokacije. Uz one gore nabrojane (glavobolja, hipertenzija, povraćanje i progresivna priroda neurološkog deficita), opadanje budnosti prisutno je u tri petine ili više slučajeva, u dvije trećine takvih slučajeva pad doseže razinu kome (30).

Obzirom na njegovu katastrofalnu prirodu, trenutno ne postoji dostupan tretman za ICH osim potporne medicinske skrbi (31). Postoje neki scenariji u kojima je hitna neurokirurgija neophodna. Cerebelarna hemoragija, zbog zatvorenosti u infratentorijskom prostoru i blizine centara moždanog debla bitnih za život, jedan je od takvih scenarija. U nekih bolesnika s velikim lobarnim krvarenjima blizu kortikalne površine, kirurška drenaža može biti korisna (13). SAH također zahtijeva hitnu pozornost prema osiguranju aneurizme, što se može učiniti kirurškim ili endovaskularnim tehnikama. Za neuroprotekciju, kalcijev antagonist nimodipin također se primjenjuje u slučajevima SAH. Liječenje i SAH-a i ICH-a ograničeno je na medicinsku podršku i prevenciju komplikacija. Kod ICH-a, hipertenziju i povišenje intrakranijalnog tlaka treba kontrolirati agresivno (kraniotomija može biti potrebna ako konzervativnije metode ne uspiju). Precipitirajuću koagulopatiju treba ispraviti. Hiperglikemiju, koja je povezana s lošijim ishodom,

treba smanjiti na <200 mg/dl, a antipiretike treba primijeniti kada je prisutna hipertermija (31). SAH se liječi na sličan način i također u skladu s brojnim mogućim komplikacijama, uključujući aneurizmalno ponovno krvarenje, hidrocefalus, napadaje, odgođenu cerebralnu ishemiju i cerebralni edem (31).

Bez obzira na vrstu o kojoj se raspravlja, mnogo je više poznato o tome kako nastaje moždani udar nego o tome kako preokrenuti njegove posljedice. Značajan napredak u našem staničnom, genetskom i molekularnom razumijevanju patofiziologije moždanog udara uveo je eru brzog otkrića i frenetične potrage za tretmanima. Za SAH, žarišta istraživanja uključuju optimizaciju liječenja aneurizme, čimbenike koji predviđaju rupturu, upravljanje komplikacijama i neuroprotektivne strategije.

Nije moguće predvidjeti kada će ovo istraživanje početi stvarati značajnu prognostičku razliku u životima oboljelih od moždanog udara. Dok to ne učini, upravljanje brojnim čimbenicima rizika koji se mogu mijenjati na razini populacije ostaje ključno.

### **5.1.3. Transformacija ishemijskog u hemoragijski moždani udar**

Dok je značajan trud uložen u izolirane terapije ishemijskog i hemoragijskog moždanog udara, mnogo je manje posla uloženo u smanjenje rizika i liječenje pojave intrakranijalnog krvarenja povezanog s ishemijskim moždanim udarom. Ova pojava je poznata kao ishemijska u hemoragijska transformacija (IHT). Procjenjuje se da se IHT javlja u znatnih 30% – 40% svih ishemijskih moždanih udara. U svakom slučaju, IHT je glavni uzrok rane smrtnosti u bolesnika s akutnim ishemijskim moždanim udarom, budući da je utvrđeno da je odgovoran za 26-154 dodatna smrtna slučaja na 1000 pacijenata s ishemijskim moždanim udarom (33). Čimbenici rizika za IHT uvelike odražavaju faktore ishemijskog i hemoragijskog moždanog udara u izolaciji. Promjenjivi čimbenici rizika uključuju antikoagulativno stanje, hiperglikemiju i nizak ukupni kolesterol i lipoprotein niske gustoće (LDL). Antikoagulativno stanje smatra se glavnim čimbenikom rizika za IHT. To je izazvalo zabrinutost zbog upotrebe trombolitika u liječenju ishemijskog moždanog udara, čini se da sam antitrombotički mehanizam neophodan za oslobađanje krvnih žila od ugrušaka koji izazivaju ishemiju može učiniti te iste žile osjetljivima na krvarenje. Ovaj potencijal za induciranje ICH je najstrašnija komplikacija trombolitičke terapije (34). U nedavnoj studiji, liječenje tPA rezultiralo je 10-strukim povećanjem mortaliteta povezanog sa simptomatskim krvarenjem (47%) u usporedbi s placebo (4,7%) (35). Ova studija je također otkrila da je smrtnost u konačnici smanjena primjenom tPA (17% u usporedbi s 21%) zbog smanjenja smrti od nehemoragičnog moždanog udara, što naglašava važnost temeljitog razumijevanja čimbenika

rizika od IHT-a pri odabiru pacijenata za trombolizu (35). Dugotrajna uporaba varfarina također potiče IHT događaje. Utvrđeno je da hiperglikemija dosljedno potiče IHT povećanjem oksidativnog stresa, povećanjem ekspresije MMP-9 i općenito pogoršavanjem poremećaja BBB (35). Stope simptomatskog IHT-a bile su povećane u bolesnika s dijabetesom mellitusom (33). Osim toga, niske razine ukupnog kolesterola i LDL-a povezane su s povećanim rizikom od IHT. Iako točna patofiziologija ovog fenomena tek treba biti razjašnjena, kolesterol je neophodan za održavanje integriteta malih krvnih žila. Hiperkolesterolemija je glavni promjenjivi čimbenik rizika za ishemijski moždani udar, stoga se velik dio pacijenata s visokim rizikom potiče da ulažu zajedničke napore za snižavanje razine kolesterola. Ovo predstavlja kliničku dilemu. Prevencija ishemijskog moždanog udara ne može se racionalno ili etički provoditi na račun izlaganja bolesnika IHT-u. Kao takvo, snažno razumijevanje međudjelovanja između potencijalnih čimbenika rizika ključno je za pružanje najviše moguće razine skrbi.

IHT se može pojaviti spontano ili nakon liječenja tPA. Patofiziologija IHT je složena i još uvijek nije potpuno razjašnjena, ali se smatra da IHT nastaje prvenstveno kao jatrogena posljedica terapije ishemijskog moždanog udara. Primjena tPA, osim štetnih učinaka koji su već pregledani, također može otopiti ugruške koji su neophodan za hemostatski integritet cerebralne vaskulature. Čini se da trenutne terapijske smjernice ne štite dovoljno od ove mogućnosti. IHT se također može razviti kao posljedica strukturnog propadanja uzrokovanog ishemijskim moždanim udarom. Neuronu su iscrpljeni od svojih zaliha adenozin trifosfata u roku od nekoliko minuta od početka hipoksije, što dovodi do sloma brojnih homeostatskih putova, uključujući one koji su uključeni u održavanje BBB (36). To kulminira degradacijom integriteta BBB-a (36). Osim toga, upala uzrokovana ishemijom stimulira makrofage na oslobađanje IL-1 $\beta$  i TNF- $\alpha$ , od kojih oba povećavaju proizvodnju MMP-a koji dodatno olakšavaju poremećaj BBB-a (36). U konačnici, poremećaj BBB-a, u kombinaciji s ovim smanjenim autoregulacijskim kapacitetom, predisponira blizinu infarkta za ekstravazaciju krvi u moždani parenhim nakon reperfuzije (36).

Klinička slika IHT-a u potpunosti ovisi o dva čimbenika: vremenu transformacije i mjestu ishemije i krvarenja. Prije transformacije, moždani udar je čisto ishemijski i predstavljat će se kao takav. Nakon što IHT započne, simptomatsko krvarenje će se pojaviti s kombinacijom ishemijskih i hemoragijskih simptoma. Simptomatsko krvarenje definirano je u studiji PROACT II kao “povećanje od četiri ili više bodova u NIHSS rezultatu u usporedbi s preangiografskim rezultatom, unutar 36 h od početka liječenja povezano s bilo kojom intrakranijalnom krvlju na CT-u” (37).

S obzirom na vrstu krvarenja, IHT se može kategorizirati kao parenhimski hematoma (PH) ili hemoragični infarkt (HI), a oba se mogu dalje podijeliti u dvije potkategorije na temelju radioloških nalaza. PH se odnosi na gusti, homogeni intrakranijalni hematoma s učinkom mase.

Unutar ove kategorije, PH 1 opisuje homogenu hipergustoću koja zauzima <30% infarktne zone s nekim učinkom mase, dok PH 2 opisuje homogenu hipergustoću koja zauzima >30% infarktne zone sa značajnim učinkom mase (38). Postoji široka suglasnost da PH ima značajan utjecaj na tromjesečne ishode pacijenata (38). HI opisuje heterogenu hipergustoću koja zauzima dio ishemijske regije bez efekta mase. Unutar ove skupine, HI1 uključuje male, hiperdensne petehije, dok HI2 opisuje više konfluentnu hipergustoću koja se proteže preko područja infarkta. Nije utvrđeno da HI ima značajan učinak na tromjesečne ishode bolesnika (38). HI se javlja češće od PH, nedavna studija je pokazala da se HI pojavio u 9% pacijenata s akutnim ishemijskim moždanim udarom, dok je PH pronađen samo u oko 3% pacijenata (39).

S obzirom na već opisani jatrogeni potencijal, IHT predstavlja terapijski postoje široko korištene terapije koje bi učinkovito spriječile IHT. U svjetlu ozbiljnosti IHT-a, u tijeku su napor za razvoj takve terapije. Postoje neki podaci koji upućuju na to da liječenje bolesnika s IHT inhibitorima MMP smanjuje učestalost IHT. Stoga je moguće da bi terapijska indukcija hipotermije mogla donijeti korist ovim pacijentima jer se pokazalo da smanjuje ekspresiju MMP nakon moždanog udara (39). Nekoliko drugih lijekova također je pokazalo djelotvornost u zaštiti od IHT. Rana primjena deferoksamina je neuroprotektivna protiv cerebralnog krvarenja i SAH-a, tako da bi vjerojatno imala sličan učinak kod IHT-a (38). Estrogen je također pokazao obećanje u borbi protiv neželjenih učinaka tPA. Poznato je da smanjuje propusnost BBB-a, aktivnost MMP-9 i učestalost IHT-a, te stoga izaziva anti-IHT učinke kada se daje prije tPA (38). Ipak, unatoč ovom obilju mogućih budućih terapija, prevencija IHT-a prije nego što počne kroz prevenciju prethodnog ishemijskog moždanog udara ostaje daleko idealan pristup. Oštećenja mozga uzrokovana moždanim udarom u najboljem slučaju mogu se ublažiti terapijom i ranom rehabilitacijom.

## **5.2. Uloga medicinske sestre pri upravljanju specifičnim problemima bolesnika nakon moždanog udara**

Prepoznavanje moždanog udara kao hitne medicinske pomoći, pružanje specijalističkih usluga i napredak u liječenju pridonijeli su smanjenju smrtnosti uzrokovane moždanim udarom, iako učestalost i opterećenje moždanog udara nastavljaju rasti. Moždani udar je opasan po život i životno ograničavajući događaj, ali pravovremeno prepoznavanje i rano liječenje mogu smanjiti smrtnost i invaliditet te poboljšati potencijal oporavka i rehabilitacije preživjelih. Medicinske sestre imaju široku ulogu koja uključuje procjenu, identifikaciju i praćenje, kao i rehabilitaciju,

psihološku podršku i njegu na kraju života. Napredak u liječenju promijenio je način na koji stručnjaci trebaju reagirati. Medicinske sestre moraju prepoznati prolazne ishemijske napade koji mogu upozoriti na nadolazeći moždani udar i na odgovarajući način odgovoriti na njih. Omogućavanje uspješnih prijelaza skrbi u različitim okruženjima ključna je kompetencija medicinske sestre. Iako smo postigli poboljšanja u njezi akutnog moždanog udara, sličan napredak u prijelazima liječenja moždanog udara u postakutnoj fazi i fazama povratka u zajednicu daleko je zaostao. U sadašnjem sustavu pružanja usluga, zdravstvena skrb zna biti neučinkovita što rezultira nezadovoljenim potrebama i visokim stopama nepotrebnih komplikacija i ponovnim hospitalizacijama koje je moguće izbjeći. Medicinske sestre moraju koristiti pristupe utemeljene na dokazima kako bi prepoznale na vrijeme znakove moždanog udara i njihove obiteljske skrbnike pripremile za samokontrolu, rehabilitaciju i oporavak nakon otpusta. Svrha je pružiti dokaze o važnim ulogama sestara u skrbi za moždani udar i upravljanju tranzicijom u cijelom kontinuumu skrbi. Medicinske sestre moraju iskoristiti svoj značajan utjecaj na sustav pružanja zdravstvene skrbi kako bi postigle ova poboljšanja u pružanju njege nakon moždanog udara, kako bi poboljšali zdravlje i živote preživjelih od moždanog udara i njihovih obitelji.

Često je najočiti problem bolesnika nakon moždanog udara neadekvatna motorička funkcija. Slabost, spastičnost i nekoordinacija su česti. Vrsta problema ovisit će o veličini i mjestu moždanog udara, te o kvaliteti njihove rehabilitacije. Bolesnike je potrebno poticati da nastave vježbati kako bi potaknuli mozak da se „preokrene“, ali i kako bi pokušali oporaviti fizičku kondiciju. Nakon akutnog moždanog udara brzo će izgubiti kardiorespiratornu kondiciju i snagu, čak i na strani koja nije zahvaćena. Vježbanje se često smatra dosadnim i pacijentima je teško uvidjeti smisao napornog rada kada se čini da samo tako malo postižu. Međutim, to je doista važno kako bi se omogućio bolji oporavak njihovih svakodnevnih aktivnosti, te kako bi se smanjio rizik od daljnjeg moždanog udara i srčanih bolesti. Spastičnost je čest problem nakon moždanog udara. Može uzrokovati bol i ograničiti koliko kretanja pacijent može postići. U mnogim slučajevima može se liječiti fizioterapijom, lijekom kao što je baklofen, a u nekim slučajevima i injekcijama botulinum toksina. Mnoge bolnice sada imaju specijalističke klinike za spastičnost i ako se čini da netko razvija spastičnost, treba ga uputiti na stručno mišljenje.

Gubitak osjeta nakon moždanog udara čest je kao i gubitak snage i može biti još više onesposobljavajući. Mnogo je manje prepoznat, jer nije tako jasno vidljiv, da pacijent ne zna gdje se nalazi ruka ili noga, ili u najekstremnijem slučaju čak i ne prepozna da im ud uopće pripada, može rezultirati dubokom invalidnošću (40). Za medicinsku sestru koja se suočava s ovakvom vrstom pacijenata važno je osigurati da su ruka i noga pravilno postavljene kako se pacijent ne bi ozlijedio, a zatim potaknuti osobu da se pobrine za zahvaćenu stranu. Oporavak senzorne funkcije



često je sporiji od oporavka motoričke funkcije, a fizioterapija i radna terapija jednako su važni kao i za bolesnike s motoričkim deficitima.

Gotovo svatko nakon moždanog udara doživjet će neki element kognitivnog deficita koji, ako je blag, može postati vidljiv tek kada se pacijent vrati kući ili vrati na posao. Moždani udar se često događa ljudima koji već imaju temeljnu demenciju koja je posljedica Alzheimerove bolesti ili vaskularne demencije. Medicinska sestra može biti u idealnoj poziciji da pomogne razdvojiti što je novo i što je već postojalo. Kognitivni problemi uzrokovani moždanim udarom mogu se oporaviti u tjednima nakon moždanog udara na isti način kao i drugi neurološki problemi.

Teška depresija javlja se u polovice svih preživjelih od moždanog udara u prvih nekoliko godina nakon moždanog udara. Liječenje je teško jer postoji malo istraživanja koja bi vodila liječenju. Postoje ograničeni dokazi koji podržavaju rutinsku upotrebu antidepresiva, iako će biti trenutaka kada će se isprobavanje terapije isplatiti (41). Kognitivno bihevioralna terapija je glavni oslonac u liječenju, međutim s očajničkim nedostatkom psihološke podrške pacijentima u većini dijelova zemlje to se može biti teško provesti. Uloga medicinske sestre u prepoznavanju poremećaja raspoloženja, a zatim u podršci pacijentu i njegovoj obitelji je od vitalnog značaja.

Gubitak kontrole mokraćnog mjehura i crijeva čest je i razarajući problem za pacijente s moždanim udarom, osobito za one s velikim deficitom. Vješta procjena za utvrđivanje uzroka prvi je i najvažniji korak prema rješavanju problema. Nikada se ne smije prihvatiti kao neizbježna i neizlječiva komplikacija moždanog udara samo da bi se liječila stavljanjem uložka za inkontinenciju. Nikada ne smijemo zaboraviti da, iako se inkontinencija može činiti gotovo „normalnom“ u nekim skupinama pacijenata, za svakog pojedinca koji pati od nje, to je neugodno i ponižavajuće iskustvo.

Bol je još jedna česta komplikacija nakon moždanog udara koja može nastati iz različitih uzroka, kao što su središnja bol nakon moždanog udara, spastičnost, kontraktura, subluksacija ramena, degenerativni artritis pogoršan asimetričnim hodaњem ili prekomjernim napreњanjem koje preuzima nezahvaćena strana (41). Pristup medicinske sestre bi trebao biti pažljiva procjena uzroka boli, liječenje reverzibilnih čimbenika i zatim primjena analgezije gdje je to potrebno. Ako je bol redovita i uporna, redovito uzimanje tableta protiv bolova obično je bolja opcija od uzimanja kada bol postane nepodnošljiva.

Sve veći broj pacijenata preživljava teške moždane udare i bivaju otpušteni natrag u zajednicu s trajnom disfagijom koja zahtijeva enteralno hranjenje. Zbrinjavanje ovih pacijenata kod kuće zahtijeva kvalificiran multidisciplinarni rad koji uključuje patronažne sestre, dijetetičare, logopede i liječnika opće prakse. Neki pacijenti će se oporaviti od nesigurnog gutanja čak i mnogo

mjeseci nakon moždanog udara, tako da pacijente uvijek treba pratiti kako bi se osiguralo da se oralno hranjenje započne kada je sigurno.

Problemi s partnerom česta su posljedica moždanog udara. Problemu mogu doprinijeti poteškoće u održavanju bliskih fizičkih odnosa. Bolesnike je potrebno uvjeriti da seksualna aktivnost nije opasna i da se može postići čak i u kontekstu tjelesnih poteškoća. Može se razmotriti korištenje lijekova kod erektilne disfunkcije.

Umor je gotovo univerzalan nakon moždanog udara, čak i tamo gdje su tjelesni deficiti mali i može potrajati mnogo mjeseci nakon toga. Glavni savjet koji medicinska sestra može dati pacijentima je da prepoznaju da je to „normalna“ pojava i da pokušaju povratiti dobru kardiorespiratornu kondiciju kroz formalni program vježbanja. Osim toga, medicinska sestra se treba pobrinuti da bolesnici imaju normalan obrazac spavanja, te trebaju isključiti pojavu apneje u snu i izbjegavati noćnu sedaciju i dnevno spavanje bolesnika.

Prijelaz iz akutnog stanja u zajednicu, jedno je od najranjivijih i najznačajnijih razdoblja u kontinuumu skrbi za bolesnike s moždanim udarom i njihovih obitelji. Stoga je neophodna predana komunikacija i organizacija među članovima zdravstvenog tima. Glavni ciljevi zdrave tranzicije uključuju pripremu preživjelih od moždanog udara i članova njihovih obitelji za otpust, osiguravanje optimalne sekundarne prevencije moždanog udara, maksimiziranje oporavka i rehabilitacije od moždanog udara, izbjegavanje nepotrebnih komplikacija i ponovnih hospitalizacija te osiguranje najbolje moguće kvalitete života za pacijente. Određivanje potreba za postakutnom rehabilitacijom treba se temeljiti na ovoj procjeni i procjenama rezidualnih neuroloških deficita; kognitivni, komunikacijski i psihološki status; sposobnost gutanja; utvrđivanje prethodne funkcionalne sposobnosti i medicinskih komorbiditeta; razina podrške obitelji/skrbnika; sposobnost obiteljskih njegovatelja da zadovolje potrebe svoje obitelji s moždanim udarom; vjerojatnost povratka životu u zajednici; te sposobnost sudjelovanja u rehabilitaciji. Potrebna je snažna međuprofesionalna komunikacija i suradnja između medicinskih sestara, terapeuta i članova obitelji kako bi se maksimizirala rana rehabilitacija.

### **5.3. Uloga medicinske sestre u zbrinjavanju bolesnika s poremećajima moždane cirkulacije**

Medicinske sestre igraju vitalnu ulogu u identificiranju pacijenata s rizikom od kliničkog pogoršanja poduzimajući stalna promatranja i procjene, uključujući pravodobne i odgovarajuće mjere kao odgovor na promjene u zdravstvenom statusu pacijenata. Od medicinskih sestara se očekuje da obavljaju sveobuhvatne i sustavne fizičke procjene za sve pacijente s poremećajem

moždane cirkulacije, uključujući praćenje vitalnih znakova: tjelesnu temperaturu, krvni tlak (BP), napor disanja (brzina, uzorci i širenje prsnog koša), zasićenost kisikom i mentalni status/razinu svijesti. Sestrinska njega utemeljena na dokazima i stalna procjena neophodni su kako bi se minimizirali štetni ishodi za pacijente (posebno nakon moždanog udara). Svi bolesnici s poremećajem moždane cirkulacije (prijetecim moždanim udarom) trebaju biti primljeni u odjel za akutni moždani udar što je prije moguće, idealno unutar 3 sata od početka moždanog udara. U nedostatku specijalizirane jedinice za moždani udar, pacijenti bi i dalje trebali primati sestrinsku njegu u slučaju moždanog udara u skladu s najboljom praksom bez obzira na bolničku jedinicu u koju su primljeni. Početna i stalna klinička procjena bolesnika s poremećajem moždane cirkulacije nakon prijema u bolnicu, ključna je za poboljšanje dugoročnih ishoda za pacijenta.

Početna sestrinska procjena bolesnika s poremećajem moždane cirkulacije nakon prijema u bolnicu trebala bi uključivati procjenu vitalnih znakova pacijenta, posebno zasićenja kisikom, krvnog tlaka i temperature, uz mjerenje glukoze u krvi i provođenje pregleda/procjene disfagije uz krevet. Ove procjene su primjenjive na sve pacijente s poremećajem moždane cirkulacije naročito povezane s moždanim udarom, uključujući one koji primaju reperfuzijsku terapiju i trombektomiju (42). Praćenje ovih aspekata skrbi važno je kako bi se spriječilo ili omogućilo rano otkrivanje komplikacija moždanog udara. Sestrinska procjena potpore dišnih putova i disanja ključna je za određivanje stalne potrebe za potporom kisikom. Za bolesnike koji nisu hipoksični, ne preporučuje se rutinska uporaba dodatnog kisika. Dodatni kisik treba osigurati samo da bi se održala zasićenost kisikom  $>94\%$  i sve dok nema kontraindikacija (42). Medicinske sestre trebaju pomno pratiti krvni tlak pacijenta u prvih 48 sati nakon početka poremećaja moždane cirkulacije (isključiti mogućnost potencijalnog nastanka moždanog udara). Intenzivno snižavanje krvnog tlaka u akutnoj fazi poremećaja moždane cirkulacije odnosno nastanka moždanog udara (sistolički tlak  $<140$  mm Hg) se ne preporučuje (42). Najbolja praksa upravljanja krvnim tlakom preporučuje oprezno smanjenje tlaka na  $>220/120$  mm Hg (za ne više od 20%) tijekom prva 24 sata. Hipotenziju i hipovolemiju treba ispraviti kako bi se održale razine sistemske perfuzije potrebne za održavanje funkcije organa. U bolesnika s hipertenzijom, dokazi upućuju na smanjenje krvnog tlaka na  $<185/110$  mm Hg prije liječenja intravenskom trombolizom za pacijente koji su podobni i održavaju krvni tlak na  $<180/105$  mm Hg u prva 24 sata nakon tretmana (42). Medicinska sestra bi trebala provoditi stalnu procjenu bolesnika na individualnoj osnovi bez obzira na to je li pacijent primao reperfuzijsku terapiju. Učestalost svih procjena i opažanja treba biti određena pacijentovim statusom.

Praćenje tjelesne temperature, glukoze u krvi i disfagije smatra se standardom skrbi za sve pacijente s poremećajem moždane cirkulacije. Ipak, podaci iz 2019. nacionalne revizije o

moždanom udaru Australian Stroke Foundation pokazali su da je manje od polovice (48%) pacijenata s groznicom primilo acetaminofen/paracetamol unutar jednog sata, 30% je primilo inzulin unutar 1 sata kada je indicirano, a u 55% pacijenata je procijenjena razina gutanja prije konzumiranja hrane ili pića (42). Slični nedostaci u praćenju i liječenju temperature, glukoze u krvi i disfagije identificirani su iz različitih međunarodnih studija, s neadekvatnim nadzorom medicinskih sestara za ove ključne parametre (42). Dokazi iz ispitivanja QASC (Kvaliteta u liječenju akutnog moždanog udara) izvijestili su da je upotreba kliničkih protokola o vrućici, šećeru, gutanju (FeSS) za liječenje groznice, hiperglikemije i disfunkcije gutanja u prva 72 sata od prijema jedinice za akutni moždani udar značajno smanjila smrtnost i ovisnost za 16% (43). Pacijenti koji su primili njegu u jedinici za akutni moždani udar koja je implementirala FeSS protokole pokazali su trajno poboljšano preživljenje, >20% bolesnika će vjerojatnije biti živi nakon 4 godine (43). Klinički protokoli FeSS-a također su primjenjivi na pacijente s poremećajem moždane cirkulacije koji se zbrinjavaju na općem bolničkom odjelu. Kako bi se održala normalna tjelesna temperatura u bolesnika s poremećajem moždane cirkulacije i smanjila pojava štetnih ishoda, medicinske sestre moraju pratiti temperaturu bolesnika. Praćenje glukoze u krvi potrebno ne samo za bolesnike s dijabetesom i poremećajem moždane cirkulacije nego i za bolesnike koji nisu dijabetičari, a imali su poremećaj moždane cirkulacije. Praćenje glukoze često se zanemaruje u ovih bolesnika. Bolesnici koji imaju hiperglikemiju nakon moždanog udara imaju 3 puta veći rizik od smrtnosti i povećani rizik od lošeg funkcionalnog oporavka u usporedbi s bolesnicima koji su normoglikemični i nedijabetičari (43). Treba napomenuti da se intenzivno liječenje hiperglikemije (ciljna glukoza u krvi između 80 i 130 mg/dL) ne preporučuje u osoba s ishemijskim moždanim udarom. Nasuprot tome, FeSS protokoli podržavaju liječenje inzulinom velikih epizoda hiperglikemije (glukoza u krvi >180 mg/dL) (43).

Medicinske sestre bi trebale procijeniti status gutanja pacijenata što je prije moguće po prijemu u bolnicu koristeći validirani alat za provjeru. Bolesnike je potrebno staviti na „nul per os“ status, bez oralne hrane, tekućine ili lijekova, sve dok ne utvrdi sposobnost gutanja. Bolesnike je potrebno ponovno pregledati tijekom prijema prema potrebi, ili ako se promijeni gutanje i neurološki status. Također je ključno uspostaviti operativne definicije za skrining disfagije i procjenu disfagije. Alat za probir disfagije nije dijagnostički, to je postupak od strane obučene medicinske sestre kako bi se utvrdilo može li pacijent jesti ili piti oralno prije nego što doktor izvrši formalnu procjenu disfagije.

Upotreba alata za procjenu moždanog udara od strane medicinskih sestara neophodna je za redovitu evaluaciju bolesnika s poremećajem moždane cirkulacije (moždanim udarom) tijekom akutne bolničke skrbi. Skala za moždani udar Nacionalnog instituta za zdravlje je najčešće

korištena mjera, s nižim rezultatom koji ukazuje na manje težak moždani udar i bolju prognozu za pacijente. Korištenje ove standardizirane ljestvice omogućuje kvantificiranje težine moždanog udara i uzima se u obzir prikladnost bolesnika za trombolizu ili endovaskularnu terapiju. Omogućuje objektivno mjerenje promjene kliničkog statusa i identificira one s većim rizikom od komplikacija kao što je intracerebralno krvarenje. Istraživanja pokazuju da kada se medicinske sestre educiraju o korištenju skale Nacionalnog instituta za zdravlje moždanog udara, postižu visoku razinu pouzdanosti i valjanosti primjenom ljestvice (43). Medicinske sestre bi trebale koristiti punu verziju skale „Nacionalnog instituta za zdravlje moždanog udara“ umjesto skraćениh verzija kako bi se izbjegli lažno negativni rezultati, osobito u pacijenata s niskim ocjenama na skali (Tablica 5.1.). Glasgow Coma Scale ne smije se koristiti kod akutnog moždanog udara.

Dodatne procjene koje medicinske sestre moraju poduzeti unutar 4 sata od prijema bolesnika s poremećajem moždane cirkulacije u bolnicu uključuju sveobuhvatne procjene stanja prehrane i hidratacije, rizika od duboke venske tromboze, potreba za mobilizacijom, rizika od padova, rizika od dekubitusa i oralne njege.

Medicinske sestre trebaju procijeniti bolesnike na pothranjenost prilikom prijema i barem jednom tjedno dok su u bolnici. Enteralnu prehranu treba započeti unutar 7 dana od prijema, ali medicinske sestre prvo trebaju hraniti pacijente s poteškoćama gutanja nazogastričnom sondom. Za one s dugo očekivanim upornim teškoćama gutanja može biti opravdano umetanje perkutane gastrostomske cijevi. Pacijenti s visokim rizikom od duboke venske tromboembolije su oni koji se ne mogu samostalno mobilizirati, s komorbiditetom i bolesnici s anamnezom venske tromboembolije. Također je potrebno provoditi redovite procjene kože koristeći objektivne skale (npr. Bradenovu skalu) za procjenu rizika nastanka dekubitusa uslijed dugotrajnog pritiska.

Tablica 5.1. NIHSS skala za procjenu moždanog udara

<b>1.</b>	<b>Stanje svijesti:</b>		<b>9.</b>	<b>Motorika desne noge:</b>	
	Pri svijesti	0		Uredna	0
	Somnolentan	1		Oslabljena	1
	Soporozan	2		Lakša pareza	2
	Komatozan	3		Teža pareza	3
<b>2.</b>	<b>Stupanj svijesti (za dva pitanja)</b>			Plegija	4
	Oba odgovora točna	0	<b>10.</b>	<b>Motorika lijeve noge:</b>	
	Jedan odgovor točan	1		Uredna	0
	Netočni odgovori	2		Oslabljena	1
<b>3.</b>	<b>Stupanj svijesti (za dvije naredbe)</b>			Lakša pareza	2
	Obje izvršava	0		Teža pareza	3
	Jednu izvršava	1		Plegija	4
	Ne izvršava		<b>11.</b>	<b>Ataksija ekstremiteta</b>	
<b>4.</b>	<b>Pogled</b>			Prisutna na GE ili DE	0
	Uredan	0		Prisutna i na GE i DE	1
	Pareza pogleda	1	<b>12.</b>	<b>Osjet</b>	
	Devijacija bulbusa	2		Uredan	0
<b>5.</b>	<b>Smetnje vida</b>			Lakši ispad	1
	Bez smetnji	0		Teži ispad	2
	Djelomična hemiamnopsija	1	<b>13.</b>	<b>Neglekt</b>	
	Kompletna hemiamnopsija	2		Nije prisutan	0
	Obostrana hemiamnopsija	3		Djelomičan	1
<b>6.</b>	<b>Pareza lica (n.VII)</b>			Potpun	2
	Bez pareze	0	<b>14.</b>	<b>Dizartrija</b>	
	Minimalna	1		Normalna artikulacija	0
	Srednje izražena	2		Srednje težak poremećaj	1
	Potpuna	3		Govor nerazumljiv	2
<b>7.</b>	<b>Motorika desne ruke</b>		<b>15.</b>	<b>Govor</b>	
	Uredna	0		Uredan	0
	Oslabljena	1		Lakša disfazija	1
	Lakša pareza	2		Teška disfazija	2
	Teža pareza	3		Afazija	3
	Plegija	4			
<b>8.</b>	<b>Motorika lijeve ruke</b>		<b>ZBROJ:</b>		
	Uredna	0			
	Oslabljena	1			
	Lakša pareza	2			
	Teža pareza	3			
	Plegija	4			

Procjena oralne higijene, uključujući probir znakova zubnih bolesti, često se zanemaruje. Bolesnici s poremećajem moždane cirkulacije mogu imati poteškoća u skrbi za oralnu njegu zbog tjelesnih i kognitivnih oštećenja, smanjene razine svijesti i komorbiditeta. Stoga, nedugo nakon prijema u bolnicu, svi pacijenti s poremećajem moždane cirkulacije, uključujući i one s protezom, trebaju imati oralnu procjenu s naknadnom provedbom protokola za oralnu njegu u skladu s praksama utemeljenim na dokazima. Provedba takvih protokola može smanjiti rizik od upale pluća povezane s moždanim udarom. Medicinsko osoblje mora biti osposobljeno za procjenu i upravljanje oralne higijene, uz njegu usta koja se provodi najmanje 3 puta dnevno. Mnoge od opisanih procjena i praksi sestinstva smanjit će komplikacije kod pacijenata.

Predviđanje, prevencija, rano prepoznavanje i upravljanje potencijalnim medicinskim komplikacijama nakon poremećaja moždane cirkulacije ključni su za pacijente, naročito s akutnim moždanim udarom jer komplikacije mogu izravno ili neizravno utjecati na kliničke ishode. Podaci iz pregleda Berlinskog registra moždanog udara od 16 518 pacijenata s akutnim moždanim udarom liječenih u jedinicama za moždani udar otkrili su da se među pacijentima s kraćim boravkom između 60% i 70% ranih smrti i loših ishoda pripisuje nepromjenjivim prediktorima (44). Nasuprot tome, promjenjivi čimbenici od velike su važnosti za smrt u bolnici kod pacijenata koji ostaju dulje (>7 dana) u bolnici, čineći 39% kasnih smrti (44). U pregledu danskog medicinskog registra od 13 721 ispitanika s moždanim udarom, 25,2% doživjelo je barem jednu medicinsku komplikaciju; sve su komplikacije bile povezane s dužim boravkom i većim rizikom od štetnih ishoda (44). Za svakog bolesnika s poremećajem moždane cirkulacije treba primijeniti strategije liječenja kako bi se spriječile komplikacije. Pažljivo praćenje kliničkih parametara je od vitalnog značaja. Također treba poduzeti probir kako bi se procijenili problemi u komunikaciji ili senzornih deficita (npr. oštećenje vida, govora, sluha), te prema potrebi treba uputiti članove interdisciplinarnog tima. Timovi za njegu imaju priliku pozitivno utjecati na ishod pacijenata s akutnim moždanim udarom kroz prevenciju i liječenje komplikacija.

Neurološke komplikacije, uključujući hemoragijsku transformaciju, cerebralni edem, evoluciju moždanog udara i napadaje nakon moždanog udara, rezultiraju ranim neurološkim pogoršanjem povezanih s lošim ishodima. Te se komplikacije obično liječe na odjelu neurointenzivne njege. Međutim, sve medicinske sestre koje se brinu o pacijentima s akutnim ishemijskim moždanim udarom trebale bi biti upoznate s rizikom od ovih komplikacija kako bi se olakšalo odgovarajuće liječenje ako se pojave izvan okruženja neurointenzivne njege. Medicinske sestre bi trebale razviti standardizirani pristup prepoznavanju i liječenju vremenski osjetljivih komplikacija moždanog udara, uključujući protokol za bolničku šifru moždanog udara. Voditelji medicinskih sestara i voditelji jedinica trebali bi educirati osoblje, o ovim protokolima. Poremećaji

moždane cirkulacije i bolesti srca dijele zajedničke čimbenike rizika, a hipertenzija i kardioembolijski mehanizmi kao što je fibrilacija atrijska najčešći su uzroci ishemijskog moždanog udara. Nedavni dokazi sugeriraju da iako hipertenzija udvostručuje rizik od moždanog udara, pacijent s fibrilacijom atrijska ima 5 puta veći rizik od moždanog udara (45). Srčane komplikacije moždanog udara čine 2% do 6% smrtnosti unutar prva 3 mjeseca, s najvećim rizikom u prva 2 tjedna (45).

Između 40% i 78% pacijenata s poremećajem moždane cirkulacije (posebno s akutnim moždanim udarom) doživljava disfagiju (45). Većina pacijentove funkcije gutanja vraća se za 7 dana, ali 11% do 50% može nastaviti imati disfagiju 6 mjeseci nakon moždanog udara (45). Glavne posljedice disfagije uključuju pneumoniju povezanu s moždanim udarom, pothranjenost, dehidracija, povećanu smrtnost i utjecaj na mjesto otpusta pacijenata i kvalitetu života. Također mogu biti povećani troškovi zdravstvene njege koji se mogu pripisati povećanom trajanju boravka i raspodjeli sredstava. Medicinske sestre su u vrhunskom položaju identificirati disfagiju, započeti probir i upućivanje prema potrebi, upravljati intervencijama i educirati pacijenta i članove obitelji. Dok je pacijent „nula per os“, bitno je održavati hidrataciju davanjem tekućine za održavanje dok se procjena disfagije ne završi. Postavljanje nazogastrične sonde ili sonde za hranjenje malog promjera neophodno je ako pacijent ne može sigurno progutati kako bi osigurao pristup lijekovima i enteralnu prehranu. Disfagija može dovesti do pothranjenosti, što može dovesti do oštećenja tjelesnog i mentalnog funkcioniranja. Neadekvatna prehrana će dovesti do rizika od povećane slabosti, gubitka težine, duljine boravka i oštećenja kože, a pacijenta će dovesti u opasnost od oslabljenog imunološkog odgovora. Također je ključno procijeniti prisutnost disfagije nakon ekstubacije pacijenata. Sve veći broj dokaza pokazuje prisutnost posttekstubijske disfagije u svih kritično bolesnih pacijenata. Starija dob i trajanje intubacije su dva glavna čimbenika povezana s rizikom od razvoja posttekstubijske disfagije u svih intubiranih pacijenata. Bolesnik s moždanim udarom izložen je riziku od disfagije povezane s bolešću, a disfagija se može pogoršati intubacijom. Nakon što je pacijent ekstubiran, medicinska sestra bi trebala izvršiti probir na disfagiju prije davanja bilo čega oralnim putem. Sve osoblje koje brine o pacijentima s poremećajem moždane cirkulacije (moždanim udarom) treba biti upoznato i osposobljeno za odgovarajuće vještine kako bi se optimizirala skrb za pacijente s disfagijom. Medicinska sestra ima vitalnu ulogu u educiranju bolesnika i njegovatelja o liječenju disfagije. Trajne poteškoće s gutanjem mogu utjecati na pacijenta i njegovu obitelj. Studije su pokazale da interprofesionalni timski pristup liječenju disfagije korištenjem protokola utemeljenih na dokazima i standardizirane skrbi može poboljšati ishode pacijenata. Medicinska sestra je imperativ u organizaciji



interprofesionalnog tima, koji uključuje liječnika, logopeda, dijetetičara, fizioterapeuta, radnog terapeuta i socijalnog radnika, za optimalno praćenje i vođenje skrbi za bolesnike.

Medicinske sestre imaju ključnu ulogu u procjeni i liječenju urinarnih i gastrointestinalnih komplikacija nakon cerebrovaskularnih poremećaja. Jedna od najčešćih komplikacija nakon moždanog udara je infekcija mokraćnog sustava (44). Nedavna meta-analiza pregledala je 16 studija s 13 513 pacijenata s moždanim udarom; 19% ove populacije razvilo je infekciju mokraćnog sustava (45). Infekcija mokraćnog sustava smanjuje funkcionalne ishode, produžava duljinu boravka (3 dana dulje nego za bolesnike bez infekcije mokraćnog sustava) i povećava troškove akutne skrbi. Bolesnici s infekcijom mokraćnog sustava također imaju povećanu vjerojatnost otpusta u domove za njegu ili dugotrajnu skrb. Disfunkcija mokrenja uključuje urinarnu inkontinenciju i zadržavanje mokraće. Liječenje urinarne inkontinencije uključuje korištenje 3 intervencije: bihevioralne strategije kao što su pražnjenje na vrijeme i ponovna obuka mokraćnog mjehura, komplementarne terapije korištenjem ručne ili elektro- akupunktura, i fizikalna terapija s transkutanom električnom stimulacijom živaca i treningom mišića dna zdjelice (44). Bihevioralne terapije mogu smanjiti epizode inkontinencije, dok intervencije fizikalne terapije poboljšavaju funkcionalne sposobnosti mokrenja. Strategije treninga mokraćnog mjehura dio su rehabilitacijskog plana skrbi. Opstipacija pridonosi smanjenoj kvaliteti života, ograničenju društvenih aktivnosti i štetnim ishodima, uključujući invaliditet, lošu neurološke funkcije, pa čak i smrt. Neophodno je imati odgovarajuću procjenu kako bi se pravilno liječio zatvor. Rana pojava, 2. dan prijema, zahtijeva hitne preventivne intervencije protiv zatvora. Gastrointestinalno krvarenje povećava duljinu boravka u bolnici u prosjeku za 5,8 dana (45). Gastrointestinalno krvarenje neovisno je povezano s 46% povećanom vjerojatnošću teškog invaliditeta i 82% povećanom vjerojatnošću smrti u bolnici (45).

Kognitivno oštećenje nakon cerebralnog poremećaja depresija, pseudobulbarni afekti (neprikladan nevoljni smijeh ili plač), delirij i poremećaji spavanja mogu doprinijeti produženju boravka, većoj upotrebi zdravstvene skrbi, lošijim funkcionalnim ishodima i kvaliteti života, socijalnoj izolaciji i većoj smrtnosti. Psihosocijalni simptomi kao što su umor, tjeskoba i depresija mogu utjecati na oporavak bolesnika. Stoga je procjena psihosocijalnih potreba nakon cerebrovaskularnog poremećaja za pacijenta i obitelj važna sestrinska funkcija. Imperativ za medicinske sestre je da provjere kognitivne probleme kao što su rješavanje problema i izvršna funkcija čak i ako pacijent ima blaga tjelesna oštećenja. Medicinsko osoblje treba po potrebi uputiti pacijente logopedu ili neuropsihologu. Bolesnici s moždanim udarom predstavljaju jedinstvene izazove u dijagnozi i procjeni neuropsiholoških komplikacija koje se mogu pripisati neurološkim simptomima kao što su aprozodijski govor (nedostatak infleksije), abulija (smanjena motivacija)

ili paušalni afekt. Osobe s afazijom mogu ostati nedijagnosticirane ili dobiti neodgovarajuće liječenje. Neophodni su povećana svijest, pravovremeni pregled i brzo upravljanje temeljeno na dokazima. Depresija je česta nakon moždanog udara, međutim, patofiziologija i patogeneza depresije nakon moždanog udara (PSD) slabo su shvaćeni. Predloženi mehanizmi uključuju psihosocijalne čimbenike kao što su odgovor pacijenta na novu invalidnost i društvenu izolaciju, poremećaj spavanja i biološke čimbenike. Naznake mogu biti suptilne, kao što je odbijanje sudjelovanja u terapiji. Pacijenti mogu doživjeti emocionalnu labilnost ili pseudobulbarni afekt nakon moždanog udara, što često potiče tim da pogrešno dijagnosticira PSD kod pacijenta. Medicinske sestre bi trebale identificirati pacijente s rizikom od PSD-a ranim probirom depresije i pružiti intervencije za poboljšanje rehabilitacije i poboljšanje oporavka. Teška depresija javlja se u do polovice svih preživjelih od moždanog udara u prvih nekoliko godina nakon moždanog udara. Liječenje je teško jer postoji malo istraživanja koja bi vodila liječenje. Postoje ograničeni dokazi koji podržavaju rutinsku upotrebu antidepresiva, iako će biti trenutaka kada će se isprobavanje terapije isplatiti. Kognitivno bihevioralna terapija je glavni oslonac u liječenju, međutim s očajničkim nedostatkom psihološke podrške pacijentima u većini dijelova zemlje može biti teško provediva. Uloga medicinske sestre u prepoznavanju poremećaja raspoloženja, a zatim u podršci pacijentu i njegovoj obitelji je od vitalnog značaja. Dostupni su podaci o korisnosti antidepresiva za liječenje depresije i promicanje funkcionalnog oporavka. Trenutno dostupna istraživanja ne mogu preporučiti rutinsku primjenu antidepresiva, bolesnike s PSD-om treba liječiti antidepresivima u nedostatku kontraindikacija i pomno pratiti njihovu učinkovitost. Odabir lijeka i duljinu liječenja treba individualizirati prema pacijentu. Umor je česta i iscrpljujuća posljedica moždanog udara, pri čemu najmanje polovica preživjelih od moždanog udara doživljava umor nakon moždanog udara. Iako su pacijenti s umorom često depresivni, odnos između umora nakon moždanog udara i PSD-a je izazovno procijeniti jer mnogi alati za procjenu depresije također sadrže stavke o umoru. Utjecaj depresije na umor može se razlikovati ovisno o stadiju moždanog udara. Iako težina moždanog udara i neurološka invalidnost dovode do umora od napora u ranoj fazi oporavka od moždanog udara, čini se da depresija igra važniju ulogu u dugotrajnim stadijima moždanog udara. Umor negativno utječe na pacijentove svakodnevne aktivnosti kao što je smanjeno sudjelovanje u tjelesnim aktivnostima i rehabilitaciji. Važno je identificirati i procijeniti poremećaje spavanja, koji su identificirani kao neovisni čimbenici rizika za moždani udar i mogu doprinijeti umoru nakon moždanog udara i utjecati na oporavak od moždanog udara. Tri glavna poremećaja spavanja među preživjelima od moždanog udara su apneja za vrijeme spavanja, poremećaji spavanja noću, te prekomjerna dnevna pospanost. Čini se da je uzročni mehanizam multifaktorski, a pojava se može razlikovati ovisno o stadiju moždanog udara. Kombinirana

uporaba subjektivnih i objektivnih metoda procjene može povećati otkrivanje poremećaja spavanja i rano liječenje.

Smanjena pokretljivost predisponira bolesnika na padove, ozljedu tlakom, bol i vensku tromboemboliju. Kada se mobilizacija pokuša rano nakon moždanog udara, kratka, česta mobilizacija povezana je s boljim ishodom. Visoka doza, vrlo rana mobilizacija unutar 24 sata od početka moždanog udara ne bi se trebala provoditi jer može imati povećan rizik kod nekih osoba s moždanim udarom. Bolesnici s poremećajem moždane cirkulacije trebali bi dobiti rehabilitaciju intenzitetom koji je razmjernan očekivanim dobrobitima i tolerancijom. Aktivno sudjelovanje u tjelovježbi treba poticati rano kako bi se minimizirali štetni učinci odmora u krevetu i neaktivnosti, te započeti važan proces poticanja samoučinkovitosti vježbanja i samokontrole. Bez obzira na to je li rehabilitacija započela tijekom boravka u bolnici, svi pacijenti trebaju proći službenu rehabilitacijsku procjenu od strane kliničara sa stručnim znanjem o rehabilitaciji. Svakodnevne aktivnosti, komunikacijske sposobnosti i funkcionalnu mobilnost treba procijeniti kako bi se procijenile potrebe za rehabilitacijom pacijenta prije otpusta. Padovi su česta komplikacija nakon poremećaja moždane cirkulacije. Pacijenti s moždanim udarom izloženi su riziku od ponavljanja pada i ozljede povezane s padovima. Padovi mogu dovesti do povećanja troškova i duljine boravka te su neovisno povezani s gubitkom funkcije čak i nakon prilagodbe na dob, težinu moždanog udara, abnormalnosti u hodu i prethodni moždani udar. Tlačna ozljeda je lokalizirana ozljeda kože ili mekog tkiva uzrokovana dugotrajnim ili jakim pritiskom (uključujući silu smicanja ili abraziju s pritiskom) obično oko koštanih izbočina. Ozljede zbog pritiska ne samo da su bolne, već i ograničavaju kretanje i mogu dovesti do infekcije.

Bolesnici s boli doživljavaju veći kognitivni i funkcionalni pad, nižu kvalitetu života, umor i depresiju. Bolni sindromi nakon cerebralnih poremećaja, posebno moždanog udara često su nedovoljno dijagnosticirani i nedovoljno liječeni. Posljedice moždanog udara kao što su spastičnost i kontrakture, sindrom središnje boli nakon moždanog udara ili bol u ramenu česti su uzroci. Liječenje boli povezano je s poboljšanjem kognicije i kvalitete života.

Venska tromboembolija obuhvaća i duboku vensku tromboemboliju i plućnu emboliju. Ove komplikacije mogu biti smrtonosne, ali se mogu spriječiti u nepokretnih bolesnika. Venska tromboembolija se manifestira kao duboka venska tromboembolija u otprilike dvije trećine pacijenata i kao plućna embolija u jedne trećine pacijenata (44). I duboka venska tromboembolija i plućna embolija povećavaju rizik od smrtnosti čak do 30%. Boravci u bolnici su vrlo kratki, pa je došlo do smanjenja pojave venske tromboembolije u bolnici. Smjernice najbolje prakse nisu definirale prednost u uporabi heparina niske molekularne težine u odnosu na nefrakcionirani

heparin. Heparin niske molekularne težine apliciraju medicinske sestre, a njegova je primjena od iznimne važnosti za pacijente.

Pružanje kvalitetne skrbi za ranjivu populaciju cerebrovaskularnih bolesnika predstavlja izazov. Prema riječima medicinskih sestara u specijaliziranim neurološkim jedinicama, kvalitetna skrb je veća kada je organizacija skrbi usmjerena na kontinuitet skrbi. Za ovaj pristup ključna je stalna imenovana medicinska sestra za svakog pacijenta tijekom cijelog kontinuuma skrbi. Odgovornost stalne imenovane medicinske sestre uključuje individualizirane planove skrbi i koordinaciju interdisciplinarnе suradnje. Nužna je potreba da medicinske sestre nauče kako uključiti pacijente u komunikacijski proces o njihovom liječenju.

## **5.4. Rehabilitacija nakon moždanog udara**

Visoka učestalost moždanog udara rezultira značajnom smrtnošću i invalidnošću što dovodi do golemih troškova zdravstvene skrbi. Ti troškovi dovode do socioekonomskih, proračunskih i kadrovskih posljedica u zemljama u razvoju. Poboljšanja u liječenju moždanog udara uglavnom su usmjerena na akutno neurološko liječenje, prijem u jedinice za moždani udar, fibrinolitičko liječenje ishemijskih moždanih udara i rehabilitacijske procese. Među njima, rehabilitacija ima najduži terapijski period, može se primijeniti i kod ishemijskog i kod hemoragijskog moždanog udara i može poboljšati funkcionalne ishode mjesecima nakon moždanog udara.

Moždani udar i dalje predstavlja vodeći uzrok dugotrajne invalidnosti unatoč pozitivnim postignućima u posljednjih nekoliko godina. Procjenjuje se da se 50 milijuna preživjelih od moždanog udara u svijetu trenutno nosi sa značajnim fizičkim, kognitivnim i emocionalnim deficitima, a 25% do 74% ovih preživjelih trebat će pomoć ili su u potpunosti ovisni o skrbnicima za aktivnosti svakodnevnog života (40). Interdisciplinarni timski pristup, s medicinskom sestrom koja igra središnju ulogu, važan je u cijelom kontinuitetu skrbi. Obitelji se moraju nositi s utjecajem moždanog udara na svoj svakodnevni život nakon što završi akutna faza liječenja moždanog udara. Studije su pokazale da osobni i okolišni čimbenici utječu na ishod nakon moždanog udara. Edukacija bolesnika i obitelji tijekom akutne faze liječenja moždanog udara od vitalne je važnosti. Također postoji potreba za educiranjem medicinskih sestara i ostalih članova interdisciplinarnog tima o mogućnostima oporavka u kasnijim ili kroničnim fazama liječenja moždanog udara. Organizirani pristup utemeljen na dokazima svakom aspektu liječenja moždanog udara doprinosi kvaliteti ishoda i zahtijeva infrastrukturu koju organizirani centar može pružiti.

Prevenција medicinskih komplikacija i neuroloških pogoršanja ključna je u liječenju bolesnika s akutnim ishemijskim moždanim udarom. Korištenje kliničkih putova i liječničkih naloga pomaže u vođenju tima u vođenju skrbi za bolesnike s moždanim udarom u akutnoj fazi skrbi. Tradicionalno je uloga educiranja pacijenata i obitelji o čimbenicima rizika koji se mogu mijenjati i liječiti te o nepromjenjivim čimbenicima rizika za moždani udar bila odgovornost medicinske sestre. Budući da je edukacija pacijenata standard izvedbe za primarne centre za moždani udar, medicinske sestre moraju biti dobro informirane o praksama utemeljenim na dokazima povezanim s učinkovitim strategijama promjene načina života za raznoliku populaciju.

## 6. ZAKLJUČAK

Poremećaji moždane cirkulacije, posebice moždani udar nije jedna bolest i postoji više uzroka. Stoga ne postoji jedinstveni recept za prevenciju poremećaja moždane cirkulacije. Općenito je načelo da uzrok treba identificirati koliko god je to moguće. Pacijent i obitelj trebaju razumjeti zašto se poremećaj dogodio i kako najbolje smanjiti rizik od daljnjih događaja. Prevencija je još uvijek na nedostatnoj razini, poštivanje savjeta o načinu života kao što su zdrava prehrana, smanjenje tjelesne težine, prestanak pušenje i tjelovježba često se zanemaruje. Unatoč napretku u ranijoj dijagnozi i dostupnim tretmanima, moždani udar ostaje vodeći uzrok smrti i dugotrajne invalidnosti diljem svijeta.

Specijalizirana sestrinska skrb nije jasno definirana u praksi utemeljenoj na dokazima ili literaturi, te je potrebno standardizirati postupke koje specijalizirana sestrinska skrb za moždani udar uključuje.

Veliki udio novca troši se u bolnici na liječenje pacijenata s akutnim moždanim udarom, ali pacijent većinu svog vremena, nakon izlaska iz bolnice, provodi u zajednici. Trebali bismo razmišljati kako u budućnosti prebaciti resurse iz bolnice u zajednicu. Jedan od načina je povećati kapacitete timova za rani otpust koji su osmišljeni da pružaju specijaliziranu rehabilitaciju kod kuće nakon što je pacijent otpušten iz bolnice te usmjeriti skrb za složene pacijente s dugotrajnim stanjima na primarnu zdravstvenu zaštitu. Timovi bi trebali biti educirani i stručni, te bi trebali imati potrebno vrijeme za pravilno vođenje slučajeva takvih pacijenata.

## 7. LITERATURA

1. Bernhardt J, Dewey H, Thrift A, Collier J & Donnan G (2008) A very early rehabilitation trial for stroke (AVERT): phase II safety and feasibility. *Stroke* 39, 390–396.
2. Rudberg A-S, Berge E, Laska A-C, Jutterström S, Näsman P, Sunnerhagen KS, Lundström E. Stroke survivors' priorities for research related to life after stroke. *Top Stroke Rehabil.* 2020;1–6.
3. Hinkle LJ, Becker JK, Kim SJ, Choi-Kwon LS, Saban EK, McNair DN, Mead EG. Poststroke fatigue: emerging evidence and approaches to management: a scientific statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Stroke.* 2017; 48:e159–e170
4. Lackland DT, Roccella EJ, Deutsch AF, Fornage M, George MG, Howard G, et al. Factors influencing the decline in stroke mortality: A statement from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke.* 2014;45:315–53.
5. World Health Organization. Cardiovascular Diseases (CVDs), Fact Sheet. 2016. Dostupno na: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/>
6. National Institutes of Neurological Disorders and Stroke. Post-Stroke Rehabilitation. 2016. Dostupno na: <https://stroke.nih.gov/materials/rehabilitation.htm>.
7. Wintermark M, Sanelli PC, Albers GW, et al. Imaging recommendations for acute stroke and transient ischemic attack patients: A joint statement by the American Society of Neuroradiology, the American College of Radiology, and the Society of NeuroInterventional Surgery. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2013;34(11):E117–E127.
8. Jauch EC, Saver JL, Adams HP Jr, et al.; Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke.* 2013;44(3):870–947.
9. Ferro JM, Massaro AR, Mas JL. Aetiological diagnosis of ischaemic stroke in young adults. *Lancet Neurol.* 2010;9(11):1085–1096.
10. Bhattacharya P, Nagaraja N, Rajamani K, Madhavan R, Santhakumar S, Chaturvedi S. Early use of MRI improves diagnostic accuracy in young adults with stroke. *J Neurol Sci.* 2013;324(1–2):62–64.
11. Connolly ES Jr, Rabinstein AA, Carhuapoma JR, et al.; American Heart Association Stroke Council; Council on Cardiovascular Radiology and Intervention; Council on Cardiovascular Nursing; Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia; Council on Clinical Cardiology. Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke.* 2012;43(6):1711–1737.

12. Moore SA, Rabinstein AA, Stewart MW, Freeman WD. Recognizing the signs and symptoms of aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Expert Rev Neurother.* 2014;14(7):757–768.
13. Crocco TJ, Goldstein JN. *Rosen's Emergency Medicine.* Philadelphia: Elsevier; 2014. Stroke; pp. 1363–74.
14. Petty GW, Brown RD, Jr, Whisnant JP, Sicks JD, O'Fallon WM, Wiebers DO. Ischemic stroke subtypes: A population-based study of incidence and risk factors. *Stroke.* 1999.
15. Ledyard H. *Emergency Medicine: Clinical Essentials.* Philadelphia: Elsevier; 2013. Transient ischemic attack and acute ischemic stroke; pp. 870–80.
16. Chandra A, Stone CR, Li WA, Geng X, Ding Y. The cerebral circulation and cerebrovascular disease II: Pathogenesis of cerebrovascular disease. *Brain Circ.* 2017;3:57–65.
17. Ren Y, Chen Q, Li ZY. A 3D numerical study of the collateral capacity of the circle of willis with anatomical variation in the posterior circulation. *Biomed Eng Online.* 2015.
18. California Acute Stroke Pilot Registry (CASPR) Investigators. Prioritizing interventions to improve rates of thrombolysis for ischemic stroke. *Neurology.* 2005;64:654–9.
19. Jadhav A, Jovin T. Endovascular therapy for acute ischemic stroke: The standard of care. *Brain Circ.* 2016;2:178–82.
20. O'Donnell MJ, Xavier D, Liu L, Zhang H, Chin SL, Rao-Melacini P, et al. Risk factors for ischaemic and intracerebral haemorrhagic stroke in 22 countries (the INTERSTROKE study): A case-control study. *Lancet.* 2010;376:112–23.
21. Johnson WD, Ganjoo AK, Stone CD, Srivivas RC, Howard M. The left atrial appendage: Our most lethal human attachment! Surgical implications. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2000;17:718–22.
22. Easton JD, Saver JL, Albers GW, Alberts MJ, Chaturvedi S, Feldmann E, et al. Definition and evaluation of transient ischemic attack: A scientific statement for healthcare professionals from the American Heart Association. The American Academy of Neurology affirms the value of this statement as an educational tool for neurologists. *Stroke.* 2009;40:2276–93.
23. Suárez-Meade P, Carvajal HG, Yasuhara T, Tajiri N, Date I, Borlongan CV. Regenerative medicine for central nervous system disorders: Role of therapeutic molecules in stem cell therapy. *Brain Circ.* 2015;1:125–32.
24. Bernard SA, Gray TW, Buist MD, Jones BM, Silvester W, Gutteridge G, et al. Treatment of comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest with induced hypothermia. *N Engl J Med.* 2002;346:557–63.
25. Zeng X, Asmaro K, Ren C, Gao M, Peng C, Ding JY, et al. Acute ethanol treatment reduces blood-brain barrier dysfunction following ischemia/reperfusion injury. *Brain Res.* 2012;1437:127–33.



26. Louis R, Caplan MD. Caplan's Stroke. Philadelphia: Elsevier; 2009. Intracerebral hemorrhage; pp. 487–522.
27. Stein M, Misselwitz B, Hamann GF, Scharbrodt W, Schummer DI, Oertel MF. Intracerebral hemorrhage in the very old: Future demographic trends of an aging population. *Stroke*. 2012;43:1126–8.
28. Kase CS, Shoamanesh A, Greenberg SM, Caplan LR. Stroke: Pathophysiology, Diagnosis, and Management. Amsterdam, Netherlands: Elsevier; 2016.
29. José I. Suarez, Bershad EM. Stroke: Pathophysiology, Diagnosis, and Management. Amsterdam, Netherlands: Elsevier; 2016. Aneurysmal subar hemorrhage; pp. 516–36.
30. Krishnamohan P. Ferri's Clinical Advisor 2017. Philadelphia: Elsevier; 2017. Stroke, hemorrhagic; pp. 1213–4.
31. Chaudhary N, Gemmete JJ, Thompson BG, Xi G, Pandey AS. Iron – Potential therapeutic target in hemorrhagic stroke. *World Neurosurg*. 2013;79:7–9.
32. 61. Louis R, Caplan MD. Caplan's Stroke: A Clinical Approach. Philadelphia: Elsevier; 2009. Introduction and perspective; pp. 3–21.
33. Jaillard A, Cornu C, Durieux A, Moulin T, Boutitie F, Lees KR, et al. Hemorrhagic transformation in acute ischemic stroke. The MAST-E study. MAST-E Group. *Stroke*. 1999;30:1326–32.
34. Trouillas P, von Kummer R. Classification and pathogenesis of cerebral hemorrhages after thrombolysis in ischemic stroke. *Stroke*. 2006;37:556–61
35. Pfeilschifter W, Spitzer D, Czech-Zechmeister B, Steinmetz H, Foerch C. Increased risk of hemorrhagic transformation in ischemic stroke occurring during warfarin anticoagulation: An experimental study in mice. *Stroke*. 2011;42:1116–21.
36. Zhang J, Yang Y, Sun H, Xing Y. Hemorrhagic transformation after cerebral infarction: Current concepts and challenges. *Ann Transl Med*. 2014;2:81.
37. Furlan A, Higashida R, Wechsler L, Gent M, Rowley H, Kase C, et al. Intra-arterial prolyse for acute ischemic stroke. The PROACT II study: A randomized controlled trial. Prolyse in Acute Cerebral Thromboembolism. *JAMA*. 1999;282:2003–11.
38. Trouillas P, von Kummer R. Classification and pathogenesis of cerebral hemorrhages after thrombolysis in ischemic stroke. *Stroke*. 2006;37:556–61.
39. Paciaroni M, Agnelli G, Corea F, Ageno W, Alberti A, Lanari A, et al. Early hemorrhagic transformation of brain infarction: Rate, predictive factors, and influence on clinical outcome: Results of a prospective multicenter study. *Stroke*. 2008;39:2249–56.

40. Hughes PA. Comprehensive care of adults with acute ischemic stroke. *Crit Care Nurs Clin North Am.* 2011 Dec;23(4):661-75. doi: 10.1016/j.ccell.2011.08.009. PMID: 22118121.
41. Camicia M, Lutz B, Summers D, Klassman L, Vaughn S. Nursing's Role in Successful Stroke Care Transitions Across the Continuum: From Acute Care Into the Community. *Stroke.* 2021 Dec;52(12):e794-e805.
42. Coleman, E. R., Moudgal, R., Lang, K., Hyacinth, H. I., Awosika, O. O., Kissela, B. M., & Feng, W. (2017). Early Rehabilitation After Stroke: a Narrative Review. *Current atherosclerosis reports*, 19(12), 59.
43. Clarke DJ. Nursing practice in stroke rehabilitation: systematic review and meta-ethnography. *J Clin Nurs.* 2014 May;23(9-10):1201-26.
44. Coleman, Elisheva R et al. "Early Rehabilitation After Stroke: a Narrative Review." *Current atherosclerosis reports* vol. 19,12 59. 7 Nov. 2017
45. Wolfe CD, Crichton SL, Heuschmann PU, McKeivitt CJ, Toschke AM, Grieve AP, Rudd AG. Estimates of outcomes up to ten years after stroke: analysis from the prospective South London Stroke Register. *PLoS Med* 2011;8(5):e100103

## **8. OZNAKE I KRATICE**

**MDT** – multidisciplinarni tim

**BBB** - krvno-moždana barijera

**MCA** - srednja cerebralna arterija

**MRI** – magnetska rezonancija

**TIA** – tranzitorna ishemijska ataka

**LDL** - lipoproteina niske gustoće

**CAA** - cerebralna amiloidna angiopatija

**ATP** - adenzin trifosfata

**AQP4** - aquaporin 4

**CVI** – cerebrovaskularni inzult

**SAH** – subarahnoidalno krvarenje

**IV** – intravenozno

**tPA** - tkivni aktivator plazminogena

**ICH** – intracerebralno krvarenje

**IHT** - ishemijska u hemoragijska transformacija

**PH** - parenhimski hematom

**HI** – hemoragični infarkt

**NIHSS**-skala za procjenu težine moždanog udara

**QASC** - kvaliteta u liječenju akutnog moždanog udara

## 9. SAŽETAK

Moždani udar ostaje jedna od vodećih determinanti smrti i teške invalidnosti u cijelom svijetu. Ishemijski moždani udar odgovoran je za većinu cerebrovaskularnih događaja, a revaskularizacijske terapije kao što su intravenska tromboliza i endovaskularna trombektomija glavni su oslonci liječenja u pažljivo odabranih pacijenata.

Intracerebralno krvarenje je rjeđe, ali su češći smrtni ishodi u bolesnika. Prijem u jedinice za moždani udar povezan je s boljim ishodom u pacijenata koji pate od akutnog moždanog udara.

Učinkovito liječenje bolesnika s cerebrovaskularnom bolesti ovisi o postavljanju točne dijagnoze. Dijagnoza se temelji na prisutnosti čimbenika rizika za vaskularnu bolest, tempu nastanka, prisutnosti istodobnih stanja te kliničkom tijeku razvoja neuroloških simptoma i znakova.

Potrebna je edukacija pacijenata i obitelji o promjenjivim čimbenicima rizika koji se mogu liječiti i na koje pacijenti mogu utjecati. Budući da edukacija spada u primarnu zdravstvenu skrb, medicinske sestre moraju biti dobro informirane i educirane o načinu na koji pacijenti mogu utjecati na rizične čimbenike kako bi spriječili nastanak moždanog udara.

**Ključne riječi:** moždani udar, invalidnost, edukacija, dijagnoza

## **10. SUMMERY**

Stroke remains one of the leading determinants of death and severe disability worldwide. Ischemic stroke accounts for the majority of cerebrovascular events and revascularization therapies such as intravenous trombolysis and endovascular thrombectomy are the mainsrays of treatment in carefully selected patients.

Intracerebral hemorrhage is less common but remains the deadliest type of stroke. Admission to dedicated stroke units is associated with improved outcome in patients suffering from acute stroke.

Effective management of patients who have cerebrovascular disease depends on accurate diagnosis. Diagnosis of cerebrovascular disorders is based on the presence of risk factors for vascular disease, the tempo of onset, the presence of concurrent conditions, and the clinical course of development of neurologic symptoms and signs.

Patients and thier families are needed to be educated on the cangable factors of risk which can be treated and on which patients can they affect. Since education belongs in the primary health care, nurses have to be well informed and educated on the way that patients can affect on the risk factors in order to prevent an emergance of brain aneurysm.

**Keywords:** cerebrovascular patients, stroke, ischemic stroke, diagnosis

## IZJAVA O AUTORSTVU ZAVRŠNOG RADA

Pod punom odgovornošću izjavljujem da sam ovaj rad izradio/la samostalno, poštujući načela akademske čestitosti, pravila struke te pravila i norme standardnog hrvatskog jezika. Rad je moje autorsko djelo i svi su preuzeti citati i parafraze u njemu primjereno označeni.

Mjesto i datum	Ime i prezime studenta/ice	Potpis studenta/ice
U Bjelovaru, 20. rujna 2022.	LEA VUČKO	Vučko Lea

Prema Odluci Veleučilišta u Bjelovaru, a u skladu sa Zakonom o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, elektroničke inačice završnih radova studenata Veleučilišta u Bjelovaru bit će pohranjene i javno dostupne u internetskoj bazi Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu. Ukoliko ste suglasni da tekst Vašeg završnog rada u cijelosti bude javno objavljen, molimo Vas da to potvrdite potpisom.

Suglasnost za objavljivanje elektroničke inačice završnog rada u javno dostupnom nacionalnom repozitoriju

LEA VUČKO

*ime i prezime studenta/ice*

Dajem suglasnost da se radi promicanja otvorenog i slobodnog pristupa znanju i informacijama cjeloviti tekst mojeg završnog rada pohrani u repozitorij Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu i time učini javno dostupnim.

Svojom potpisom potvrđujem istovjetnost tiskane i elektroničke inačice završnog rada.

U Bjelovaru, 20. rujna 2022. g

Vučko Lea

*potpis studenta/ice*