

SPOSOBNOST BESEDNEGA UČENJA BOLNIKOV V SUBAKUTNEM OBDOBJU PO MOŽGANSKI KAPI V ODNOSU S HITROSTJO IN KAPACITETO PROCESIRANJA PODATKOV *VERBAL LEARNING CAPACITY IN RELATION TO INFORMATION PROCESSING SPEED AND CAPACITY IN SUBACUTE PHASE AFTER ISHAEMIC STROKE*

asist. dr. Barbara Starovasnik Žagavec, univ. dipl. psih., spec. klin. psih., asist. Vesna Mlinarič
Lešnik, univ. dipl. psih.

Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča, Ljubljana

Povzetek

Izhodišče:

Sposobnost pridobivanja novih besednih informacij je v obdobju rehabilitacije bolnika po možganski kapi pomembna tako zaradi sledenja kot tudi napredovanja v telesnem in kognitivnemu okrevanju. Zaradi kompleksnosti kognitivnih funkcij in njihovih povezav je izkupiček učenja odvisen od mnogih dejavnikov, med drugim od osnovne hitrosti kognitivnega procesiranja podatkov in obsega pozornosti, ki sta nemalokrat spremenjena zaradi posledic možganske kapi. Osnovni namen raziskave je bil preučiti sposobnost za učenje pri bolnikih, ki prihajajo v rehabilitacijski proces v povezavi s sposobnostjo za hitro obdelavo informacij, t.i. reakcijskih časov, in obsegom pozornosti.

Metode:

V raziskavo smo vključili 27 bolnikov po možganski kapi, ki so bili napoteni v program celostne rehabilitacije na Oddelek za rehabilitacijo po možganski kapi. Rezultate smo zbirali šest mesecev. Bolnike smo ocenjevali s pomočjo Ponovljive baterije za oceno nevropsihološkega statusa – RBANS A; za ocenjevanje hitrosti procesiranja podatkov smo uporabili podtest Enostavni reakcijski časi iz Baterije za oceno pozornostnega sistema TAP-M, nalogo kodiranja in obseg pozornosti (RBANS A).

Abstract

Background:

The capacity to learn new information after stroke is important for a number of reasons, especially for a favorable cognitive and motor outcome. The base for an efficient encoding process are normal information speed processing and attention capacity, which are compromised during the first year after first stroke. The aim of our study was to explore the relationship between different memory deficits after stroke in correlation with information processing speed and attention capacity.

Methods:

The 6-month study included 27 patients after stroke admitted to the Stroke Rehabilitation Unit during the first year after stroke. Neuropsychological data were collected using the Alertness subtest (TAP-M) and various memory and attention subtest from the screening battery (RBANS test).

Results:

Processing speed was impaired in the majority of patients involved (52 % on the simple reaction time task, 40 % on the coding task). Attention capacity was independently associated with immediate recall. Time of stroke onset was also relevant for immediate recall efficiency. The delayed story recall differed with respect to brain lesion location and type of stroke.

Rezultati:

Hitrost procesiranja je bila oškodovana pri večini vključenih bolnikov (52 % pri nalogi enostavnih reakcijskih časov, 40 % pri nalogi šifriranja). Z rezultati ocene neposrednega priklica je bil neodvisno povezan obseg pozornosti. Pri neposrednem priklicu se je kot pomemben pokazal tudi čas od nastopa bolezni. Pri odloženem priklicu zgodbe smo ugotovili pomembno vlogo mesta okvare možganov in oblike bolezni.

Zaključki:

Ugotovili smo v splošnem nakazane povezave med kapaciteto pozornosti in učenjem besednih informacij, vendar predvsem v smislu vloge kapacitete pozornosti in v nekoliko različnih vzorcih glede na zahteve posameznih nalog in značilnosti bolnikov (mesto okvare možganov in oblika kapi).

Ključne besede:

možganska kap; učenje; hitrost procesiranja; priklic; prepoznavna

Conclusions:

Our pilot study showed correlations between attention capacity and verbal memory, but in slightly different patterns depending on the requirements of individual tasks and patient characteristics (location and type of stroke).

Key words:

stroke; learning; information processing speed; recall; recognition

UVOD

Sposobnost pridobivanja novih besednih informacij, tj. učenje, je v obdobju rehabilitacije bolnika po možganski kapi pomembno tako zaradi sledenja kot napredovanja v telesnem in kognitivnem okrevanju. Študije, v katerih opisujejo stopnjo kognitivne okvare in različnih kognitivnih sistemov po možganski kapi, se pogosto razlikujejo po vzorčenju pacientov (skupine t.i. kortikalnih kapi, lakunarnih kapi, kapi velikih žil itd.). Zato v literaturi lahko najdemo precejšnji razpon, t.j. od 50 % pa tja do 75 % pacientov, ki naj bi imeli določeno stopnjo kognitivne okvare tri mesece od nastanka kapi (1, 2). Hkrati v subakutnem obdobju poteka spontano okrevanje zaradi ponovno vzpostavljenega pretoka krvi skozi določena področja ter tudi samega procesa plastičnosti kot rezultat kompenzacije bližnjih ali celo kontrahemisfernih možganskih področij, ki skušajo nadomestiti zaradi kapi okvarjene dele možganov (2, 3). Napovedni dejavniki, kot so starost in poklic ob nastanku kapi, zapleti s povišano telesno temperaturo, hipoglikemijo, epileptičnimi napadi, preteklim stanjem kognitivnih funkcij, določene kombinacije zdravil itd. (3, 4), so nam lahko v pomoč pri ocenjevanju, sledenju in tudi določanju sposobnosti učenja ter ciljev znotraj celostne rehabilitacije.

Kognitivni sistemi, ki so okvarjeni tako pri lakunarnih kapeh kot pri ishemičnih dogodkih večjih možganskih žil, so najpogosteje pozornostni sistem z upočasnjeno hitrostjo procesiranja podatkov, delovni spomin ter sposobnost načrtovanja in fleksibilnosti rabe strategij znotraj izvršilnega sistema kognitivnih funkcij (5, 6). Omenjeni sistemi pomembno prispevajo k učinkovitemu procesu učenja ter kasnejšega priklica na novo pridobljenih informacij

(7 - 9) in s tem neposredno vplivajo tudi na izid rehabilitacije, če ima bolnik težave.

Hitrost procesiranja podatkov kot osnovni del pozornostnega sistema (7 - 9) je pogosto omenjena v sklopu kognitivnih posledic po možganski kapi, prav tako je zmanjšan osnovni obseg pozornosti (6, 7). Zmanjšana sposobnost hitrosti procesiranja podatkov je bila omenjena v več različnih raziskavah bolnikov z nevrološkimi boleznimi (npr. multipla skleroza, parkinsonizem) kot tudi po travmatskih poškodbah možganov (10). Zato je mogoče sklepati tudi v smeri poškodbe omenjenega sistema pri bolnikih po možganski kapi (10, 11). Še več, Chwen-Yng in sodelavci v študiji (10) špekulirajo o precej bolj prevladujoči vlogi hitrosti obdelave podatkov na ostale kognitivne sisteme in njihovo okvaro po možganski kapi ne glede na samo mesto ishemične kapi (levo vs. desno). Pri več kot polovici bolnikov, vključenih v študijo, ki so dosegli statistično značilno slabše rezultate pri preizkusih za delovni spomin, besedni in nebesedni spomin, jezikovne funkcije itd., je bila namreč zmanjšana hitrost procesiranja podatkov tista spremenljivka, ki je stabilno in neposredno vplivala (tako v prevalenci kot stopnji okvare) na končni testni rezultat (10).

Učenje in zmožnost pridobivanja ter ohranjanja novih informacij (zlasti besednih v obliki navodil, op.p.) je v obdobju po možganski kapi zelo pomembno. Faze učenja oz. pridobivanja informacij v grobem lahko delimo na tri dele:

- **faza vkodiranja**, ki zahteva sposobnost slediti in ohraniti sveženj novih informacij v kratkoročni shrambi,
- **faza konsolidacije gradiva**, kjer se informacije lahko shranijo v dolgoročno shrambo ter

- **faza priklica**, ko zmore posameznik naučeno gradivo obnoviti brez posebnih napak (7 - 9).

Za vsako od faz je seveda potrebna določena kapaciteta med sabo prepletajočih se kognitivnih sposobnosti, vendar se v prvi fazi največ vpletata ravno pozornostni in izvršitveni sistem funkcij s sposobnostjo hitrosti obdelave/procesiranja podatkov, obsega pozornosti za slušne dražljaje (koliko besednih informacij je oseba sposobna naenkrat obdelati v kratkoročni shrambi) ter sledenja in kategoriziranja informacij (7 - 9); zaradi tega je smotno preveriti, do katere stopnje oškodovanosti učenja lahko govorimo pri bolnikih po možganski kapi in kako se kakovost obdelave in priklica podatkov povezuje s sposobnostjo hitrosti procesiranja in kapaciteto pozornosti nasploh (11 - 13).

Glede na to smo želeli raziskati odnos med učenjem besednih podatkov, priklicem in prepoznavo le-teh ter hitrostjo reagiranja na enostavne dražljaje in njihovo osnovno kapaciteto za slušne dražljaje pri bolnikih v subakutnem obdobju po možganski kapi.

METODE

Preiskovanci

Pilotna raziskava je temeljila na rezultatih 27 bolnikov po možganski kapi, ki so bili med januarjem in junijem 2019 bolnišnično napoteni na klinično-psihološki pregled znotraj celostne obravnave v Univerzitetnem rehabilitacijskem inštitutu Republike Slovenije – Soča (URI-Soča) na Oddelku za rehabilitacijo po možganski kapi. Izključitvena merila: starost do 70 let, nastop možganske kapi do največ 18 mesecev nazaj, odsotnost znanega nevrodegenerativnega obolenja do nastanka kapi, odsotnost pervazivnih duševnih motenj in akutnih zagonov duševne bolezni (shizofrenija, motnje psihotičnega spektra, avtizem), v obdobju ocenjevanja odsotnost pridruženih kroničnih nevroloških bolezni (npr. multipla skleroza, Parkinsonova bolezen, epilepsija) ali drugih kroničnih zdravstvenih stanj, pomembnih za utrudljivost (fibromialgija idr.).

Pred vključitvijo v raziskavo so bolniki podali izjavo o obveščnem pristanku. Bolnike smo z izbranimi psihodiagnostičnimi pripomočki ocenjevali znotraj rednega programa obravnave. Števila nekaterih opravljenih nalog se razlikujejo zaradi omejitev bolnikov na področju gibanja (npr. pareza dominantne roke).

Ocenjevalni instrumenti

V namen ocenjevanja pozornosti in hitrosti za procesiranje podatkov smo uporabili:

- Podtest Hitrost reakcijskih časov (*angl.* Alertness) iz Baterije za oceno pozornostnega sistema (TAP-M; 14). Naloga bolnikov pri tem je, da se s pritiskom na gumb čim hitreje odzovejo na enostavni vidni dražljaj (simbol X), ki se naključno hitro pojavlja na računalniškem ekranu.
- Podtest Obseg pozornosti iz Ponovljive baterije za oceno nevropsihološkega statusa – RBANS (*angl.* Repeatable Battery for Assessing Neuropsychological Status, oblika A, 15), pri

kateri bolniki ponovijo določeno količino številčnih podatkov v enakem zaporedju.

- Podtest Šifriranje iz baterije RBANS: Bolniki pri nalogi simbolom pripisujejo predhodno določene številčne vrednosti, mera je količina pravilno predelanih znakov v 90 sekundah.

Sposobnost učenja smo ocenili z naslednjimi testi iz predhodno omenjene baterije RBANS (15):

- podtest Učenje besed (takojšnji priklic naučenega skozi 4-kratno ponovitev seznama nepovezanih besed);
- podtest Učenje zgodbe (takojšnji priklic naučenega besedila skozi zaporedje dveh ponovitev smiselnega krajšega besedila);
- podtest Priklic besed (samostojni priklic predhodno učenega seznama besed po 20 minutnem odlogu);
- podtest Priklic zgodbe (samostojni priklic predhodno naučene zgodbe po 20 minutnem odlogu);
- podtest Prepoznavanje besed (prepoznavanje predhodno učenih besed med motečimi elementi po 20 minutnem odlogu).

Pri meritvah iz testne baterije TAP smo v analizi uporabili pripadajoče T-vrednosti glede na normative iz priročnika, pri merah iz baterije RBANS pa pripadajoče Z-vrednosti, prav tako iz priročnika za vrednotenje testne baterije.

Raziskava je bila opravljena skladno z načeli Kodeksa medicinske deontologije in Deklaracije iz Helsinkov. Raziskavo je odobrila Komisija Republike Slovenije za medicinsko etiko (11. 11. 2019; št. 33/2019).

Statistična analiza

Po zaključeni izvedbi pilotne raziskave smo za vse podatke izračunali opisno statistiko in razlike ter korelacije med posameznimi merami. Zaradi majhnega vzorca in asimetričnih porazdelitev smo uporabili neparametrične teste razlik med povprečji skupin (Mann-Whitney U oziroma Kruskal-Wallis) in Spearmanov korelacijski koeficient (ρ). Pri statistični analizi smo uporabili paket IBM SPSS Statistics 22.

REZULTATI

Bolniki so bili stari od 27 do 70 let, v povprečju 51 let (SD 11 let). Vključenih je bilo 20 moških in sedem žensk. Med bolniki jih je šest zaključilo osnovno šolanje, 17 bolnikov srednjo šolo in šest bolnikov univerzitetno ali višjo šolo.

Povprečen čas od nastopa možganske kapi je bil sedem mesecev (SD 6 mesecev). Med vključenimi bolniki je jih 14 doživelo ishemično možgansko kap, sedem bolnikov znotraj-možgansko krvavitev in šest bolnikov subarahnoidno krvavitev. Izmed teh je 11 bolnikov utrpelo kap leve možganske poloble, 11 bolnikov kap desne hemisfere, dva bolnika kap obeh možganskih polobel in trije bolniki subkortikalno možgansko kap. V Tabeli 1 so prikazane opisne statistike posameznih spremenljivk.

Tabela 1: Opisne statistike mer procesiranja in učenja.**Table 1:** Descriptive statistics for measures of processing and learning.

Spremenljivka	N	Minimum	Maksimum	M	SO
odzivni čas	27	20	61	42,33	10,52
obseg pozornosti	27	-2,29	0,92	-0,78	0,82
šifriranje	25	-4,05	0,53	-1,68	1,36
učenje besed	27	-4,00	1,45	-0,84	1,07
učenje zgodbe	27	-3,92	1,76	-0,96	1,35
priklic seznama besed	27	-4,00	1,00	-0,86	1,27
prepoznavna seznama besed	27	-3,50	0,50	-1,38	1,48
priklic zgodbe	27	-3,83	0,86	-1,40	1,30

Pri nalogi enostavnih reakcijskih časov je 14 (52 %) izmed 27 bolnikov doseglo rezultat, ki kaže na oškodovanost sposobnosti, pri nalogi šifriranja pa 10 (40 %) izmed 25 bolnikov (razlika med skupinama: $Z < -1,96$).

Preverili smo povezavo med demografskimi spremenljivkami in merami pozornosti ter učenja. Analize niso pokazale statistično značilnih razlik pri nobeni od mer glede na spol in izobrazbo bolnikov. Prav tako nismo našli povezanosti med učinkovitostjo kognicije in starostjo bolnikov. Čas od nastopa bolezni je zmerno povezan z neposrednim priklicem seznama besed ($\rho = -0,47$; $p < 0,05$) in neposrednim priklicem zgodbe ($\rho = -0,49$; $p < 0,05$).

Pri merah hitrosti procesiranja nismo našli statistično značilnih razlik glede na okvaro leve oziroma desne hemisfere. Pokazale pa so se statistično značilne razlike v odloženem priklicu zgodbe glede na lateralizacijo poškodbe. Pri tem so bolniki, pri katerih je bila ob bolezni okvarjena desna hemisfera, v povprečju dosegali višje rezultate ($Z = -0,85$; $n = 12$) kot bolniki, pri katerih je bila okvarjena leva hemisfera ($Z = -1,94$; $n = 12$; $U = 115,5$; $p < 0,05$). Podobno je bilo tudi glede oblike bolezni, saj so se pri nalogi odloženega priklica zgodbe pokazale razlike med bolniki,

ki so doživeli ishemično možgansko kap ($Z = -0,82$; $n = 15$), znotrajmožgansko krvavitev ($Z = -1,18$; $n = 8$) in subarahnoidno krvavitev ($Z = 2,65$; $n = 6$; $\chi^2 = 8,7$; $df = 2$; $p < 0,05$).

Med merami osnovnega procesiranja informacij se kaže zmerna povezava med hitrostjo odzivanja na enostavne vizualne dražljaje preverjano z računalniško testno baterijo in hitrostjo šifriranja. Kapaciteta slušne pozornosti se ni izkazala kot statistično značilno povezana z merama hitrosti procesiranja.

Kapaciteta pozornosti je zmerno povezana z neposrednim priklicem zgodbe in odloženim priklicem seznama besed. Pri tem se sicer nakazuje tudi povezava z neposrednim priklicem seznama besed in odloženim priklicem zgodbe, vendar ne dosega praga statistične značilnosti. Učenje seznama besed in učenje zgodbe sta zmerno povezana tako med sabo kot tudi z odloženima priklicema obeh. Prepoznavna seznama besed je zmerno povezana z odloženim priklicem seznama besed.

Tabela 2: Korelacija (Spearmanov ρ) med merami.**Table 2:** Correlation (Spearman ρ) among the measures.

Mera	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1. odzivni čas		0,42*	-0,08	-0,24	-0,27	-0,35	-0,27	-0,32
2. šifriranje			-0,08	0,26	-0,03	0,17	0,35	0,32
3. obseg pozornosti				0,28	0,40*	0,48*	-0,06	0,35
4. učenje besed					0,56**	0,46*	0,20	0,45*
5. učenje zgodbe						0,43*	0,09	0,54**
6. priklic seznama besed							0,49**	0,42*
7. prepoznavna seznama besed								0,33
8. priklic zgodbe								

Opombe: Število vključenih preiskovancev je razvidno iz Tabele 1; * označuje korelacije, ki so statistično značilne pri $p < 0,005$; ** označuje korelacije, ki so statistično značilne pri $p < 0,001$.

RAZPRAVA

V pilotni raziskavi smo želeli preveriti povezavo med hitrostjo procesiranja, obsegom pozornosti in učenjem besednih informacij pri bolnikih v subakutnem obdobju po možganski kapi, ko večinoma poteka tudi intenzivni proces rehabilitacije in je sposobnost učenja novih informacij tudi ključnega pomena za uspeh rehabilitacije.

V našem pilotnem vzorcu je imela težave s hitrostjo procesiranja (tako enostavno kot kompleksno) približno polovica vključenih bolnikov, kar je primerljivo z izsledki drugih študij (10), kjer je primanjkljaj hitrosti procesiranja podatkov vplival na odstopanja ostalih merjenih kognitivnih funkcij. Podobno kot so ugotovili Chwen-Yng in sodelavci, tudi mi nismo opazili povezanosti med merami hitrosti procesiranja in spolom, starostjo, lateralizacijo ali obliko bolezni. Chwen-Yng in sodelavci so razmišljali o precej bolj prevladujoči vlogi hitrosti obdelave podatkov na ostale kognitivne sisteme in njihovo okvaro po možganski kapi ne glede na samo mesto ishemične kapi (levo ali desno). Glede na dosedanje raziskave bolniki upočasnjeno hitrost obdelovanja podatkov sami ocenjujejo kot izrazito motečo in pogosto posledico (10). Običajno povedo, da so mnogo bolj utrujeni že pri manj zahtevni miselni nalogi, da težko sledijo povprečni hitrosti podnapisov na televiziji, so precej bolj upočasnjeni pri razmišljanju, pogosto imajo glavobole po miselnih nalogah, med vožnjo ne zmorejo spremljati normalne hitrosti prometa, težko sledijo navodilom v hrupnejšem okolju in podobno (10).

Zanimivo je tudi, da sama hitrost procesiranja tako v enostavni kot zahtevnejši situaciji ni jasneje povezana z merami besednega spomina (učenja seznama besed in kratke zgodbe) ali pa celo z obsegom pozornosti. Slednji je, nasprotno, povezan s procesom učenja novih besednih informacij. Bolniki, ki so imeli manj težav na področju kapacitete pozornosti, so bili tako bolj učinkoviti pri takojšnjem in odloženem priklicu besednih informacij, vendar v nekoliko različnih vzorcih glede na zahteve naloge. Zmerna povezava se je pokazala pri takojšnjem priklicu zgodbe in odloženem priklicu seznama besed, pri ostalih pa je bila povezanost le nakazana. Razlike v vlogi hitrosti procesiranja, tako pri nalogi enostavnih reakcijskih časov kot kompleksnejši nalogi psihomotoričnega odzivanja ter obsega pozornosti pri učenju, kažejo na to, da je učenje kompleksen proces, ki zahteva interakcijo več funkcijskih sposobnosti. Dosedanje raziskave sicer kažejo tudi pomembno vlogo hitrosti procesiranja, zaradi česar bi razloge ob v diskrepanci ob omejitvah same pilotne študije lahko iskali tudi v zahtevah nalog – tako merah hitrosti kot učenja. Na primer, proces učenja je tudi odraz strategij, ki jih posameznik uporabi za organizacijo predstavljenega gradiva (7 - 9) in mu tako pri večkratni predstavitvi gradiva v določeni meri olajša pomenjene.

V naši raziskavi se je v sklopu omenjenega pokazalo tudi, da v učinkovitost učenja posegajo tudi nekateri drugi dejavniki. Tako so bili bolniki, pri katerih je preteklo dlje časa od nastopa bolezni, bolj učinkoviti pri vkodiranju (neposrednem priklicu zgodbe in tudi seznama besed). Kot kažejo rezultati preteklih metaanaliz (16), so pri odloženem priklicu pogosteje bolj učinkoviti bolniki z

okvaro desne hemisfere, kar se je izkazalo kot pomemben dejavnik tudi v našem primeru, v našem vzorcu.

Rezultati so tako sicer mešani, vendar se kljub temu nakazuje pomembna vloga sposobnosti učinkovitega vkodiranja za učenje in tako posredno tudi za izhod rehabilitacije. Proces rehabilitacije namreč vključuje ponovno vzpostavljanje že naučenih in poznanih vedenj (umivanje zob, premikanje nog itd.) kot tudi novo osvajanje vzorcev oziroma procesov vedenja, ki so bistveni za okrevanje. Ti so sprva lahko zelo drugačni in so manj avtomatizirani in vključujejo npr. pravilno postavitev okvarjenega uda, obračanje telesa na okvarjeno stran, osredinjenost na okvarjeni ud, ko se bolnik ponovno uči hoje itd.). Ob tem je seveda potrebno, da posameznik zmore slediti navodilom osebja, ki so v večini primerov podana zlasti v slušni in torej verbalni obliki, si jih zapomniti ter naslednji dan obnoviti oz. priklicati. Pri tem je za povsem učinkovito učenje potrebno, da sta izpolnjena oba pogoja, torej da je posameznik zmož slediti navodilom in si jih zapomniti.

Izsledki deloma kažejo skladnost z dosedanjimi raziskavami, pri čemer smo previdni z zaključevanjem zaradi omejitev našega vzorca. Ta je bil za potrebe pilotske raziskave temu primerno omejen, vendar statistično preozek (razmeroma nizko število oseb, porazdelitev vrednosti pri nalogi prepoznavne seznama besed). Omejeno število preiskovancev je verjetno pomembno predvsem pri nejasnih povezavah hitrosti procesiranja. Hkrati je ponovno treba poudariti dejstvo, da na proces učenja vpliva precej dejavnikov, tudi z vidika širšega pozornostnega sistema (npr. vzdrževanje pozornosti, odkrenljivost), ki pa jih tokrat nismo spremljali natančneje. Nanje lahko samo posredno sklepamo preko dejstva, da so bolniki lahko sodelovali pri celotnem nevropsihološkem ocenjevanju in pri tem terapevtu ni bilo treba posebej ukrepati, da bi preusmeril pozornost oz. bolnika dodatno vodil v procesu ocenjevanja zaradi morebitne odkrenljive pozornosti.

ZAKLJUČEK

Rezultate pričujoče pilotne raziskave jemljemo z določenimi zadržki glede statistično premajhnega števila udeležencev ter morebitne kontrole nekaterih drugih kognitivnih dejavnikov. Kljub temu menimo, da lahko dokaj pogumno razmišljamo tudi o tezi, da sta učinkovitost procesiranja podatkov iz okolice ter osnovni obseg pozornosti pomembna dejavnika pri načrtovanju rehabilitacije bolnikov po možganski kapi in njihovega učenja znotraj rehabilitacijskih programov. Bolj kot hitrost procesiranja v naši raziskavi je bistvena osnovna kapaciteta pozornosti. Glede na to lahko morda v prihodnosti načrtujemo tudi prilagojen in na procesiranje orientiran model individualizirane obravnave kognitivne rehabilitacije, zlasti mlajših in delovno aktivnih posameznikov po možganski kapi.

Literatura:

1. Jaillard A, Naegele B, Trabucco-Miguel S, LeBas JF, Hommel M. Hidden dysfunctioning in subacute stroke. *Stroke*. 2009; 40: 2473–9.
2. Marshall RS, Perera GM, Lazar RM, Krakauer JW, Constantine RC, DeLaPaz RL. Evolution of cortical activation during recovery from corticospinal tract infarction. *Stroke*. 2000; 31: 656–61.
3. Gottesman RF, Hillis AE. Predictors and assessment of cognitive dysfunction resulting from ischaemic stroke. *Lancet Neurol*. 2010; 9(9): 895–905.
4. Sun JH, Tan L, Yu JT. Post-stroke cognitive impairment: epidemiology, mechanisms and management. *Ann Transl Med*. 2014; 2(8): 80.
5. Edwards JD, Jacova C, Sepehry AA, Pratt B, Benavente OR. A quantitative systematic review of domain-specific cognitive impairment in lacunar stroke. *Neurology*. 2013; 80(3): 315–22.
6. Hurford R, Charidimou A, Fox Z, Cipolotti L, Werring DJ. Domain-specific trends in cognitive impairment after acute ischaemic stroke. *J Neurol*. 2013; 260(1): 237–41.
7. Lezak MD, Howieson DB, Loring DW. *Neuropsychological assessment*. 4th ed. New York: Oxford University Press; 2004.
8. Kolb B, Whishaw IQ. *Fundamentals of human neuropsychology*. 6th ed. New York: Worth Publishers; 2009.
9. Grant I, Adams KM. *Neuropsychological assessment of neuropsychiatric and neuromedical disorders*. New York: Oxford University Press; 2009.
10. Chwen-Yng S, Yee-Pay W, Yueh-Hsien L, Jui-Hsing S. The role of processing speed in post-stroke cognitive dysfunction. *Arch Clin Neuropsychol*. 2015; 30(2): 148–60.
11. Winkens I, Van Heugten CM, Fasotti L, Duits AA, Wade DT. Manifestations of mental slowness in the daily life of patients with stroke: a qualitative study. *Clin Rehabil*. 2006; 20(9): 827–34.
12. McHutchison CA, Cvoro V, Makin S, Chappell FM, Shuler K, Wardlaw JM. Functional, cognitive and physical outcomes 3 years after minor lacunar or cortical ischaemic stroke. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2019; 90(4): 436–43.
13. Makin SD, Turpin S, Dennis MS, Wardlaw JM. Cognitive impairment after lacunar stroke: systematic review and meta-analysis of incidence, prevalence and comparison with other stroke subtypes. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2013; 84(8): 893–900.
14. Zimmermann P, Fimm B. A test battery for attentional performance. In: Leclercq M, Zimmermann P, eds. *Applied neuropsychology of attention: theory, diagnosis and rehabilitation*. London: Psychology Press; 2002: 110–51.
15. Randolph, C. *RBANS manual: repeatable battery for the assessment of neuropsychological status*. San Antonio: Psychological Corporation; 1998. Illespie DC, Bowen A, Foster JK. Memory impairment following right hemisphere stroke: a comparative meta-analytic and narrative review. *Clin Neuropsychol*. 2016; 20(1): 59–75.