

# Ozljeda frontalnih režnjeva: studija slučaja

---

Dušević, Damjan

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Humanities and Social Sciences / Sveučilište u Rijeci, Filozofski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:186:211902>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-17**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Humanities and Social Sciences - FHSSRI Repository](#)



Sveučilište u Rijeci  
Filozofski fakultet u Rijeci  
Diplomski studij psihologije

Damjan Dušević

**Ozljeda frontalnih režnjeva: studija slučaja**

Diplomski rad

Rijeka, 2023.

Sveučilište u Rijeci  
Filozofski fakultet u Rijeci  
Diplomski studij psihologije

Damjan Dušević

**Ozljeda frontalnih režnjeva: studija slučaja**

Diplomski rad

Mentorica: prof. dr. sc. Mladenka Tkalčić

Rijeka, 2023.

## **IZJAVA**

Izjavljujem pod punom moralnom odgovornošću da sam diplomski rad izradio samostalno, znanjem stečenim na Odsjeku za psihologiju Filozofskoga fakulteta Sveučilišta u Rijeci, služeći se navedenim izvorima podataka i uz stručno vodstvo mentorice prof. dr. sc. Mladenke Tkalčić.

Rijeka, srpanj 2023.

## SADRŽAJ

Sažetak .....	
Abstract .....	
Predgovor .....	
1. Uvod .....	1
1.1 Neuroanatomska organizacija frontalnih režnjeva .....	1
1.2 Površine frontalnih režnjeva .....	2
1.3 Frontalne subkortikalne petlje .....	3
1.4 Funkcije frontalnih režnjeva .....	5
1.5 Teorije o ozljedama mozga i oporavku funkcija .....	7
1.6 Anoksična ozljeda mozga .....	9
1.7 Neuropsihologijska procjena .....	10
1.8 Kognitivna rehabilitacija .....	11
1.9 Kvalitativne metode u psihologijskim istraživanjima .....	14
1.10 Problem i hipoteze .....	16
2. Metoda rada .....	17
2.1 <i>Ispitanik</i> .....	17
2.2 <i>Mjerni instrumenti</i> .....	17
2.3 <i>Postupak</i> .....	21
3. Metoda analize podataka .....	23
4. Prikaz slučaja .....	25
4.1 Nastanak anoksične ozljede mozga i medicinska intervencija .....	25
4.2 Heteroanamneza .....	25
4.3 Proces oporavka i rehabilitacije .....	26
4.4 Provedene intervencije .....	27
5. Analiza podataka dobivenih testiranjem i opažanjem .....	32
5.1 Opće kognitivno funkcioniranje .....	32

5.2	Emocionalna regulacija .....	34
5.3	Grafomotoričke i opće motoričke sposobnosti.....	36
5.4	Pamćenje .....	39
5.5	Verbalne sposobnosti.....	41
5.6	Izvršne funkcije .....	43
5.7	Ličnost.....	45
5.8	Sažetak rezultata na testovima i opažanja ispitanika prilikom testiranja .....	48
6.	Nedostaci i prednosti studije slučaja .....	49
7.	Zaključak .....	52
8.	Literatura .....	53
9.	Prilozi.....	66

## SAŽETAK

Cilj analize slučaja bio je ispitati učinke anoksične ozljede mozga na kognitivne sposobnosti ispitanika. U ispitivanju je sudjelovao muškarac u dobi od 46 godina koji je u siječnju 2021. godine zadobio anoksičnu ozljedu mozga. Anoksična ozljeda mozga uzrokovala je kortikalnu atrofiju koja je dominantno izražena na području frontalnih režnjeva. Kako bi se ispitalo opće kognitivno funkcioniranje korištene su sljedeće mjere: *Montrealska ljestvica kognitivnih sposobnosti* (MoCa), *Kratko ispitivanje mentalnog statusa* (MMSE), *Skala za procjenu kognitivnog statusa koju provode liječnici obiteljske medicine* (GPCOG) i *Kratki test probira* (Mini-Cog). Za ispitivanje izvršnih funkcija korišteni su *Test utiranja puta*, *Test crtanja sata*, *Stroopov zadatak*, *Šifriranje* i *Test prebrojavanja točaka*. Za ispitivanje verbalnih sposobnosti korišteni su *Test žetona*, *Test kontroliranih asocijacija* (KLP verzija) i *Bostonov test imenovanja*. Za ispitivanje grafomotoričkih sposobnosti korišteni su *Test crtanja sata* i *Test crtanja kuće, stabla i osobe*. Uz navedene mjerne instrumente korištene su i metode intervjuiranja i opažanja. Kao dodatan izvor podataka analizirani su nalazi i mišljenja različitih specijalista (neurologa, psihijatara, neuropsihijatara, radiologa, psihologa, logopeda, radnih terapeuta i fizioterapeuta). Rezultati ispitivanja upućuju da je anoksična ozljeda mozga rezultirala globalnim narušavanjem kognitivnih sposobnosti kao i domena emocionalne regulacije, psihomotoričkih sposobnosti, izvršnih funkcija, pamćenja i verbalnih sposobnosti. Također, dobiveni rezultati upućuju da je došlo do pozitivne promjene u domenama emocionalne regulacije i općih motoričkih i grafomotoričkih sposobnosti. Podaci prikupljeni opažanjem i intervjuiranjem upućuju na promjene u ličnosti ispitanika nakon zadobivene anoksične ozljede mozga. Dobiveni rezultati ispitivanja sukladni su nalazima iz literature. U budućim istraživanjima bilo bi korisno uključiti veći broj ispitanika iste problematike te ispitati njihove razlike u manifestaciji simptoma što bi moglo znatno koristiti razumijevanju mehanizama koji se nalaze u podlozi nastalih deficita.

**Ključne riječi:** anoksična ozljeda mozga, kortikalna atrofija, frontalni režnjevi, kognitivni deficiti

## Frontal Lobe Injury: A Case Study

### ABSTRACT

The aim of this case analysis was to examine the outcomes of anoxic brain injury on the subject's cognitive abilities. A 46-year-old man who suffered an anoxic brain injury in January 2021 participated in the study. Anoxic brain injury caused cortical atrophy, which was dominantly expressed in the area of the frontal lobes. To examine general cognitive functioning, the following measures were used: *Montreal Cognitive Assessment (MoCa)*, *Mini-Mental State Examination (MMSE)*, *General Practitioner Assessment of Cognition (GPCOG)* and *Mental Status Assessment (Mini-Cog)*. *Trial Making Test*, *The Clock Drawing Test*, *Stroop Task*, *Coding and Dot Counting Test* were used to examine executive functions. *The Token Test*, *Verbal Fluency Test (KLP version)* and *The Boston Naming Test (BNT)* were used to test verbal abilities. *The Clock Drawing Test* and *The Kinetic House-Tree-Person Drawing Test* were used to test graphomotor abilities. In addition to the aforementioned measuring instruments, interviewing and observation methods were also used. As an additional data source, the findings, and opinions of various specialists (neurologists, psychiatrists, neuropsychiatrists, radiologists, psychologists, speech therapists, occupational therapists and physiotherapists) were analyzed. The research results suggest that anoxic brain injury resulted in a global impairment of cognitive abilities, whereby the domains of emotional regulation, psychomotor abilities, executive functions, memory and verbal abilities were impaired. Also, the obtained results indicate that there was a positive change in the domains of emotional regulation and the domains of general motor and graphomotor abilities. The data collected through observation and interviewing point to changes in the personality of the examinee after an anoxic brain injury. The obtained results of the study are consistent with the findings from the literature. In future research, it would be useful to include a larger number of subjects with the same problem and examine their differences in the manifestation of symptoms, which could significantly benefit the understanding of the mechanisms underlying the resulting deficits.

**Key words:** anoxic brain injury, cortical atrophy, frontal lobes, cognitive deficits



## **PREDGOVOR**

*Zahvaljujem mentorici, prof. dr. sc. Mladenki Tkalčić, na ukazanom povjerenju i stručnom usmjeravanju prilikom izrade diplomskog rada. Hvala Vam na savjetima, mogućnostima i znanju koje ste mi prenijeli tijekom ovog studija! Još Vam jedno veliko hvala što ste mi pomogli uvidjeti kojim se područjem psihologije želim baviti i kakvim stručnjakom želim postati!*

*Zahvaljujem i članicama komisije, prof. dr. sc. Alessandri Pokrajac-Bulian i doc. dr. sc. Petri Anić, na savjetima i preporukama koje su znatno pridonijele kvaliteti ovog rada.*

*Zahvaljujem svojoj obitelji koja me je uvijek podržavala u nastojanjima da ispunim vlastite želje i ciljeve!*

*Zahvaljujem prijateljima i svim bližnjima koji su mi studiranje učinili veselijim, dinamičnijim i kvalitetnijim zbog čega ću jednog dana moći reći da sam imao lijep studentski život!*

*Posebno se zahvaljujem meni jako bliskoj osobi, kolegici, a prije svega jako dragoj prijateljici, Ivani Kurilić, koja je tijekom cijelog studiranja bila uz mene, kako u privatnom, tako i u akademskom životu!*

*Najveću zahvalu dajem ispitaniku i njegovoj obitelji bez kojih ovaj rad ne bi bilo moguće napraviti. Nemam riječi kojima bih mogao opisati zadovoljstvo u vremenu provedenom s vama. Iako sam prvenstveno ja vama nastojao pružati podršku, u različitim životnim trenucima bili ste tu za mene i podupirali me da ispunim vlastite ciljeve.*

*Ovaj rad posvećujem ispitaniku ovog istraživanja, jednom predivnom čovjeku koji, unatoč svim teškoćama s kojima se suočava, i dalje kod ljudi oko sebe izvlači veliki osmijeh na lice.*

## 1. UVOD

### 1.1 NEUROANATOMSKA ORGANIZACIJA FRONTALNIH REŽNJEVA

Nakon dugogodišnjeg istraživanja frontalnih režnjeva, zasigurno se može potvrditi da su zaslužni za većinu složenih kognitivnih funkcija čovjeka (MacPherson i sur., 2015). Frontalni režnjevi su evolucijski najmlađi dijelovi kore mozga. Njihova evolucijska osnova očituje se u relativnoj veličini u odnosu na druge režnjeve, u složenijem načinu slaganja vijuga te složenoj citoarhitektonskoj organizaciji područja kojeg zauzimaju (Catani, 2019). Danas je poznato da frontalni režnjevi zauzimaju otprilike jednu trećinu cerebralnog korteksa. Istraživanje provedeno na mladim odraslim osobama pokazalo je da frontalni režnjevi zauzimaju čak oko 41% neokortikalnog volumena. Brodmann (1909) je među prvim znanstvenicima pokušao funkcionalno lokalizirati različita područja mozga. U frontalnim režnjevima lokalizirao je 13 područja koja su grupirana u tri veća funkcionalna područja: motoričko, premotoričko i prefrontalno područje, a prefrontalno područje dijeli se još na dorzolateralno, ventromedijalno i orbitofrontalno.

Uz prethodno navedenu funkcionalnu klasifikaciju, Mesulam (2000) prikazuje vlastitu funkcionalnu podjelu područja frontalnih režnjeva, a to su motoričko i premotoričko područje, paralimbičko i heteromodalno područje. Motoričko i premotoričko područje uključuju suplementarno motoričko područje, frontalno i suplementarno područje za kontrolu očnih pokreta te Brocino područje. Paralimbičko područje nalazi se u ventralnim i medijalnim dijelovima frontalnih režnjeva i uključuje anteriorni cingularni korteks, paraolfaktornu vijugu i posteriorna orbitofrontalna područja. Naposljetku, Mesulam (2002) navodi da heteromodalno područje prima neuralne ulazne informacije (*input*) iz unimodalnih područja svih većih senzornih modaliteta te iz svih heteromodalnih i brojnih paralimbičkih područja.

Frontalni režnjevi dio su cerebralnog korteksa te se sastoje od dva uparena režnja, odnosno, lijevog i desnog dijela frontalnog korteksa. Frontalne režnjeve od temporalnih dijeli lateralna ili Sylvijeva brazda (Bui, 2019) koja se ističe po tome što je jedna od prvih vidljivih brazdi u gestacijskom periodu, vidljiva već u 14. gestacijskom tjednu (Griffiths i sur., 2009). Jedna od osnovnih funkcija Sylvijeve brazde je formiranje puta za adekvatno djelovanje medijalne cerebralne arterije (Zinn, Evans i Lang, 2019). Frontalne režnjeve od parijetalnih režnjeva odvaja centralna brazda (Bui, 2019). Neuroanatomski poremećaji centralne brazde nerijetko su povezani s poremećajem hiperaktivnosti i deficitom pažnje (Li i sur., 2015), velikim depresivnim poremećajem (Shin i sur., 2022) te s različitim neurorazvojnim poremećajima (Hans i sur., 2014).

## 1.2 POVRŠINE FRONTALNIH REŽNJEVA

Blumenfeld (2010) navodi i detaljnije prikazuje 3 osnovne površine frontalnih režnjeva.

Prva površina je lateralna površina koja se sastoji od 4 vijuge i 3 brazde. Vijuge lateralne površine frontalnih režnja su superiorna, medijalna, inferiorna te precentralna. Brazde lateralne površine su superiorna, inferiorna te precentralna. Zbog funkcionalne uloge, naglasak je stavljen na 4 navedene vijuge. Aktivacija posteriornih dijelova superiorne vijuge povezana je s motoričkim radnjama, aktivacija lateralnih dijelova s radnim pamćenjem i pažnjom dok je deaktivacija medijalnih dijelova superiorne vijuge povezana s određenim aspektima kognitivnog procesiranja (Li i sur., 2013). Medijalna frontalna vijuga aktivnija je u okolnostima koje zahtijevaju donošenje odluka te aktivaciju izvršnih funkcija (Talati i Hirsch, 2005). Uz navedeno, istraživanje koje su proveli Myung i sur. (2016) pokazalo je da je volumen sive tvari medijalne frontalne vijuge značajno niži kod osoba s dijagnosticiranim poremećajem prilagodbe u odnosu na kontrolnu skupinu ispitanika. Inferiorna frontalna vijuga sudjeluje u širem rasponu moždanih procesa. Istraživanja koja uključuju tehnike oslikavanja mozga upućuju na to da je lijeva inferiorna frontalna vijuga aktivnija prilikom semantičkog i fonološkog procesiranja (Costafreda i sur., 2006), inhibicijske kontrole (Swick i Ashley, 2008) te prilikom samoprepoznavanja i korištenja unutarnjeg govora (Morin i Michaud, 2007). Desna inferiorna frontalna vijuga aktivnija je prilikom zadataka koji uključuju inhibicijsku kontrolu (Hampshire i sur., 2010), selektivnu pažnju (Hampshire i sur., 2009) te imaginaciju i socijalne kognitivne procese (Hartwigsen i sur., 2019). Bitno je napomenuti da nije moguće u potpunosti odvojiti funkcije lijeve i desne inferiorne frontalne vijuge jer istraživanja uglavnom pokazuju da su obje vijuge uključene prilikom izvršavanja istih zadataka, a razlika se očituje samo u razini aktivacije s obzirom na zadatak koji se obavlja. Precentralna vijuga pokazala se značajnom za izvedbu voljnih motoričkih radnji kontralateralne strane tijela (Banker i Tadi, 2009). Silva i sur. (2022) napominju da je precentralna vijuga važna za sposobnost adekvatne artikulacije riječi jer sudjeluje u inicijaciji primarnih pokreta mišića koji sudjeluju u produkciji govora.

Medijalna površina frontalnih režnjeva sadrži nekoliko važnih struktura među kojima su korpus kalozum, paracentralni režnjić, vijuga rektus te septalno područje. Korpus kalozum je anatomska struktura koja povezuje lijevu i desnu moždanu hemisferu te omogućuje komunikaciju obiju hemisfera, odnosno, omogućuje prijenos informacija iz jedne hemisfere u drugu (Mesulam, 2000). Pretpostavka je da korpus kalozum sadrži oko 200 milijuna aksona te je potvrđeno da je to anatomska struktura s najviše bijelih vlakana (Pinel i Barnes, 2017).

Paracentralni režnjić ima nekoliko važnih funkcija među kojima su kontralateralna motorička kontrola donjih ekstremiteta, kontrola uriniranja i defekacije (Patra i sur., 2021). Abnormalnosti paracentralnog režnjića pronađene su kod različitih mentalnih stanja poput poremećaja iz spektra shizofrenije (Sasabayashi i sur., 2021) te kod poremećaja regulacije emocija i ponašanja (Hyatt i sur., 2012; Yan i sur., 2022). Funkcija vijuge rektus još uvijek nije u potpunosti jasna. Joo i sur. (2016) navode da različiti autori njezine abnormalnosti povezuju s različitim funkcijama, od promjena u ličnosti do poteškoća u govoru i pamćenju. Septalno područje ne nalazi se konkretno unutar frontalnih režnjeva, već je povezano s korpusom kalozumom i aktivno je tijekom odvijanja različitih procesa koji su u podlozi funkcija frontalnih režnjeva. Septum pelucidum dijeli anteriorne rogove lateralnih komora (Chaichana i Quinones-Hinojosa, 2019). Oštećenja septalnog područja mogu dovesti do značajnih promjena u motivaciji, emocijama, inhibiranju agresije, pamćenju i pažnji (Colom, 2019).

Posljednja površina je orbitofrontalna površina (orbitofrontalni korteks). Orbitofrontalna površina odnosi se na ventralne dijelove frontalnih režnjeva koji zahvaćaju područje anteriorne kranijalne brazde. Navedena površina obuhvaća neke od važnijih senzornih područja, kao što su sekundarni gustatorni korteks i sekundarni i tercijarni olfaktorni korteks (Rolls, 2004). Nadalje, Rolls (2004) navodi da orbitofrontalni korteks dijeli recipročne veze s brojnim područjima temporalnog režnja, poput amigdala, entorinalnog korteksa i hipokampusu. Uz navedene funkcije, pokazalo se da orbitofrontalni korteks i njegove veze sa somatosenzornim područjima mozga sudjeluju i u percepciji dodira, oralne teksture i temperature hrane u ustima, afektivnom procesiranju, reagiranju na nagradu te u procesima donošenja odluka (Rolls i Grabenhorst, 2008).

Gotovo je nemoguće u potpunosti podijeliti površine frontalnih režnjeva s obzirom na njihove funkcije upravo zbog brojnih veza s ostalim dijelovima frontalnih režnjeva, ali i s drugim područjima mozga. Brojne neuroznanstvene metode korištene su s ciljem identifikacije područja mozga specijaliziranih za konkretne funkcije, ali ipak nije dobiven konsenzus za veliku većinu funkcija od strane stručnjaka u tom području. Razlog tome je složena funkcionalna povezanost režnjeva i nedovoljna istraženost pojedinih fenomena (Duncan i Owen, 2000).

### **1.3 FRONTALNE SUBKORTIKALNE PETLJE**

Subkortikalne petlje i krugovi sustavi su koji predstavljaju ulaz (*input*) i izlaz (*output*) najvažnijih jezgri cerebralnog korteksa (Lichter i Cummings, 2001). Lichter i Cummings

(2001) pretpostavljaju da su zapravo bazalni gangliji središnja struktura koja sudjeluje u paralelnom djelovanju frontalnih subkortikalnih petlji. Dosadašnja istraživanja upućuju na to da bazalni gangliji integriraju informacije iz različitih dijelova korteksa te ih preko talamusa projiciraju u ostala motorička i suplementarna područja (DeLong i Wichmann, 2007). Primarne frontalne subkortikalne petlje su skeletomotorna, okulomotorna, dorzolateralna prefrontalna petlja, orbitofrontalne petlje te anteriorna cingularna petlja (Lichter i Cummings, 2001).

Skeletomotorna petlja olakšava komunikaciju između motoričkog korteksa i subkortikalnih struktura s ciljem ostvarivanja motoričkih radnji (Von Nordheim i Heaps-Woodruff, 2020). Premotorička područja frontalnih režnjeva projiciraju vlastita vlakna (*inputi*) u bazalne ganglije te primaju projekcije (*output*) iz bazalnih ganglija, odnosno, postoji recipročna povezanost (Lichter i Cummings, 2001). Novija istraživanja upućuju na to da se motorički krugovi sastoje od neurona suplementarnog motoričkog korteksa, premotoričkog korteksa i somatosenzornog korteksa (Bonelli i Cummings, 2022).

Okulomotorna petlja omogućuje fiksaciju očiju te supresiju suvišnih pokreta očiju (Von Nordheim i Heaps-Woodruff, 2020). Na samim počecima istraživanja okulomotorne petlje vjerovalo se da postoji samo jedna petlja koja je zaslužna za navedene funkcije, ali novija istraživanja potvrđuju da postoje dodatne petlje koje paralelnim djelovanjem ostvaruju funkcije kontrole gledanja (Lichter i Cummings, 2001). Ulazne informacije (*inputi*) okulomotorne petlje dolaze iz frontalnog vidnog područja te frontalnog i posteriornog parijetalnog korteksa koji su povezani s nukleus kaudatusom, dorzomedijalnim globus palidusom, ventrolateralnom sivom tvari te mediodorzalnim i anteriornim jezgrama talamusa (Bonelli i Cummings, 2022).

Dorzolateralna prefrontalna petlja povezana je s različitim kognitivnim procesima poput pažnje, zaključivanja, inhibicije, donošenja odluka i radnog pamćenja (Von Nordheim i Heaps-Woodruff, 2020). Eksperimentalna i klinička istraživanja upućuju na to da je dorzolateralna prefrontalna petlja zaslužna za ona ponašanja koja uključuju izvršne funkcije (Bonelli i Cummings, 2022). Bazalni gangliji i dorzolateralna prefrontalna petlja zajednički su uključeni u još minimalno pet međusobno odvojenih neuralnih krugova, što ukazuje na složenost samog mehanizma ove petlje (Lichter i Cummings, 2001). Oštećenja dorzolateralne prefrontalne petlje povezana su s deficitima u izvršnim funkcijama (Bonelli i Cummings, 2022), shizofrenijom (Von Nordheim i Heaps-Woodruff, 2020) i s velikim depresivnim poremećajem (Brody i sur., 2001).

Orbitofrontalne petlje dijele se na lateralnu orbitofrontalnu petlju i medijalnu orbitofrontalnu petlju. Djelovanje orbitofrontalnih petlji očituje se kod cilju usmjerenih ponašanja, regulacije emocija, donošenja odluka i kod reagiranja na nagradu (Von Nordheim i Heaps-Woodruff, 2020). Lateralna orbitofrontalna petlja svoje ulazne informacije (*inpute*) prima prvenstveno iz temporalnog i cingularnog korteksa, dok medijalna orbitofrontalna petlja svoje ulazne informacije (*inpute*) prima iz anteriorne talamičke jezgre i medijalne dorzalne talamičke jezgre (Lichter i Cummings, 2001). Oštećenja orbitofrontalnih petlji mogu rezultirati smanjenom inhibicijom neadekvatnih ponašanja, impulzivnošću, manijom/hipomanijom i neprikladnim seksualnim ponašanjem (Bonelli i Cummings, 2022).

U pojedinim klasifikacijama, anteriorna cingularna petlja i medijalna orbitofrontalna petlja zajednički sačinjavaju limbičku petlju (Lichter i Cummings, 2001). Noviji nalazi istraživanja pokazuju da poremećena regulacija talamusa, koji je dio limbičke petlje, dovodi do pretjerane stimulacije anteriornog cingularnog korteksa, što može dovesti do nepoželjnih i repetitivnih ponašanja (Von Nordheim i Heaps-Woodruff, 2020). Abnormalnosti anteriorne cingularne petlje još su povezane s apatijom, akinetičkim mutizmom, nerazlikovanjem bioloških potreba (npr. glad od žeđi) i abulijom (Bonelli i Cummings, 2022; Von Nordheim i Heaps-Woodruff, 2020).

Zaključno se za frontalne subkortikalne krugove i petlje može reći da su one mehanizmi koji omogućavaju brzo djelovanje organizma na zahtjeve okoline (Lichter i Cummings, 2001). Različita odstupanja i abnormalnosti u ponašanju i doživljavanju mogu se objasniti mehanizmima subkortikalnih neuralnih krugova.

#### **1.4 FUNKCIJE FRONTALNIH REŽNJEVA**

Funkcije frontalnih režnjeva istražuju se već više od 100 godina. Značajan dio istraživanja u području neuroznanosti bavi se proučavanjem funkcija različitih dijelova mozga, ali još uvijek nije posve jasno koji su sve mehanizmi u podlozi funkcija frontalnih režnjeva (MacPherson i sur., 2015). Zbog velike složenosti frontalnih funkcija postoji mnogo dilema o pripisivanju funkcija striktno frontalnim režnjevima. Stuss i Knight (2013) navode da je teško konkretizirati funkcije frontalnih režnjeva jer oni primaju projekcije iz različitih dijelova cerebralnog korteksa te projiciraju svoja vlakna gotovo po cijelom cerebralnom korteksu.

Frontalni režnjevi predstavljaju središnji kontrolni sustav koji odgovara na internalne i na eksternalne znakove. U novije vrijeme sustav odgovaranja na internalne i eksternalne znakove objedinjuje se pod nazivom *izvršne funkcije* (Kolb i Wishaw, 2009). Funkcije frontalnih

režnjeva ovise o prethodnom opisanim frontalnim subkortikalnim petljama. Upravo subkortikalne petlje daju prikaz složenosti ulaznih informacija (*input*) i izlaznih informacija (*outputa*) frontalnih režnjeva. Postoji nekoliko različitih metoda kojima se ispituju neurokortikalne funkcije. Neke od osnovnih metoda su tehnike oslikavanja mozga poput magnetske rezonancije (MR), funkcionalne magnetske rezonancije (fMR) i pozitronske emisijske tomografije (PET) (Aiello i sur., 2016). Navedene metode korisne su i kod ispitivanja cerebralnih funkcija i kod zdrave i kod kliničke populacije. Istraživanja kliničke populacije su od velike važnosti zbog toga što omogućuju povezivanje nastalih oštećenja i deficita u kognitivno-bihevioralnoj domeni. Nadalje, neuropsihologijska procjena je visoko zastupljena metoda u ispitivanju odnosa specifičnih ozljeda mozga i posljedica ozljede. Neuropsihologijska procjena služi kao nadopuna postojećim medicinskim nalazima koja potencijalno može specificirati koje je područje oštećeno na temelju nastalih deficita u ponašanju (Goldberg i Bougakov, 2005). Interdisciplinarni pristup je nužan za ispravno identificiranje neuralnih funkcija, a kasnije i za njihovu rehabilitaciju (Barman i sur., 2016). MacPherson i sur. (2015) također predlažu interdisciplinarni pristup koji bi potencijalno mogao smanjiti neslaganje oko klasifikacije funkcija frontalnih režnjeva.

Kolb i Wishaw (2015) kategoriziraju funkcije frontalnih režnjeva s obzirom na neurofunkcionalnu podjelu frontalnog korteksa na primarni motorički korteks, premotorički korteks, prefrontalni korteks i anteriorni cingularni korteks. Primarni motorički korteks zaslužan je za bazične pokrete, voljnu inicijaciju pokreta, za kontrolu intenziteta pokreta i njegova smjera. On se nalazi između centralne i precentralne brazde (Stuss i Knight, 2013) te svoja vlakna projicira u bazalne ganglije i kralježničnu moždinu. Istraživanja su dodatno pokazala da primarni motorički korteks sudjeluje i u različitim kognitivnim procesima, primjerice u procesima koji su u podlozi učenja (Sanes i Donoghue, 2000). Premotorički korteks pohranjuje različite radnje i motoričke programe te omogućuje brže motoričko reagiranje koje je usklađeno sa zahtjevima okoline, ali i sa zahtjevima samog organizma (Stuss i Knight, 2013). Lateralni dijelovi premotoričkog korteksa uglavnom reagiraju na eksternalne znakove, dok medijalni dijelovi odgovaraju na internalne znakove (Purves i sur., 2001). Purves i sur. (2001) napominju da su oba dijela premotoričkog korteksa zaslužna za selekciju pokreta te da se jedino razlikuju u skupu znakova na koja pojedina područja reagiraju. Informacije iz premotoričkog korteksa projiciraju se u prefrontalni korteks u kojem se identificirani znakovi interpretiraju. Postoji jasna razlika između internalnih i eksternalnih znakova (Kolb i Wishaw, 2015). Internalni znakovi odnose se na temporalno pamćenje koje je definirano kao neuralni

zapis nedavnih događaja i njihovog tijeka, a sami zapisi ovise o ispravnom funkcioniranju radnog i kratkoročnog pamćenja. Eksternalni znakovi nužni su za adekvatnu reakciju u situacijama koje je osoba već prije doživjela te su povezani s ishodima već doživljenih situacija (sustav nagrade i kazne). Prefrontalni korteks upravlja kognitivnim procesima koji služe za selekciju pokreta prikladnih za mjesto i vrijeme u kojem se pojedinac trenutno nalazi (Kolb i Wishaw, 2015). Prefrontalni korteks zaslužan je za većinu složenih kognitivnih funkcija, uključujući donošenje odluka, regulaciju ponašanja, regulaciju emocija i promjene u ličnosti (Fuster, 2015). Uz izvršne funkcije, Friedman i sur. (2021), kao jednu od važnijih funkcija, ističu kognitivnu kontrolu, čiji se deficit učestalo viđa kod različitih psihijatrijskih i neuroloških stanja. S obzirom da je prefrontalni korteks zaslužan za više kognitivne procese, kortikalno je i subkortikalno povezan s različitim strukturama u mozgu (Blumenfeld, 2010). Kortikalno je povezan s unimodalnim senzornim i motoričkim asocijacijskim korteksom, heteromodalnim asocijacijskim korteksom i limbičkim korteksom. Subkortikalno je povezan s amigdalom, hipokampalnom formacijom, jezgrama talamusa i s bazalnim ganglijima. Blumenfeld (2010) kategorizira funkcije prefrontalnih režnjeva u tri kategorije: inhibicija, inicijacija i poredak. Inhibicija se primarno odnosi na zaustavljanje neprikladnih ponašanja. Neke od tih funkcija su prosudba, promišljanje, odgođena gratifikacija, samoregulacija, socijalna inhibicija i koncentracija. Inicijacija se odnosi na pokretanje aktivnosti koje mogu rezultirati s pozitivnim ishodom. Funkcije i procesi koji se odnose na inicijaciju su spontanost, kreativnost, motivacija, ličnost, mentalna fleksibilnost, nagon i znatiželja. Poredak je definiran kao kapacitet osobe da izvrši određen skup zadataka i radnji. Funkcije povezane s poretkom su apstraktno rezoniranje, radno pamćenje, planiranje, percepcija, organizacija te prostorni i vremenski poredak. Navedena kategorizacija je pojednostavnjeni prikaz funkcija prefrontalnih režnjeva, ali postoje i funkcije koje nisu njome obuhvaćene (Blumenfeld, 2010).

## **1.5 TEORIJE O OZLJEDAMA MOZGA I OPORAVKU FUNKCIJA**

Postoji niz teorija o posljedicama različitih vrsta ozljeda mozga. Postoji nekoliko različitih teorija koje nastoje objasniti odnos ozljede i deficita funkcija. Galić (2002) navodi četiri različita koncepta iz kojih se razvijaju različite teorije. Prvi koncept zasniva se na pretpostavci da postoje konkretna područja u mozgu koja imaju specifičnu ulogu te da su neovisna o ostalim područjima mozga. Prema ovom pristupu cerebralne funkcije imaju specifične centre koji manifestiraju određene procese. Sljedeći koncept zasniva se na zakonu o akciji mase i principu ekvipotencijalnosti. Prema ovom stajalištu, ključna je veličina zadobivene traume, a ne sama lokalizacija traume, odnosno, najvažnija varijabla prilikom



proučavanja ozljede mozga je površina samog oštećenja. Koncept koji je na važnosti dobio posljednjih nekoliko desetljeća je princip modularnosti. Ukratko, prema principu modularnosti ne postoji jedan centar za određenu funkciju, nego različiti dijelovi korteksa sudjeluju u manifestiranju određene funkcije. Ukoliko je princip modularnosti točan, onda se svaka složenija cerebralna funkcija sastoji od više međusobno nezavisnih specijaliziranih funkcija čije zajedničko djelovanje omogućuje iniciranje složene kognitivne funkcije. Ovaj pristup je temeljen na tome da centar za određenu funkciju ne mora biti lokaliziran na jednom specifičnom mjestu, već da se subspecijalizirani moduli mogu nalaziti na različitim područjima korteksa. U središtu posljednjeg koncepta su neuronske mreže. Neuronske mreže zapravo predstavljaju konsenzus između principa ekvipotencijalnosti i teorija o lokalizaciji funkcija jer se zalažu za to da postoje različiti lokaliteti u mozgu koji su zaslužni za specifičnu funkciju te su oni međusobno povezani neuronskim mrežama čija interakcija dovodi do ostvarenja te funkcije. Navedeni koncepti mogu pridonijeti razumijevanju oštećenja frontalnih režnjeva te pobliže objasniti zašto slične ozljede frontalnih režnjeva kod različitih ljudi imaju različitu manifestaciju.

Christensen i Uzzell (2001) predlažu nekoliko teorija koje se usmjeravaju na oporavak i proces rehabilitacije funkcija nakon ozljede mozga. Prva teorija odnosi se na povrat funkcije. Povrat funkcije definiran je kao spontani fiziološki oporavak nakon ozljede mozga koji se dogodi tek onda kada tkivo dovoljno zacijeli, a veze se ponovno aktiviraju (Catroppa i Anderson, 2006). Druga teorija odnosi se na kompenzaciju. Kompenzacija je definirana kao korištenje novih strategija koje, donekle, mogu zamijeniti one funkcije koje su izgubljene ozljedom mozga. Mogućnost korištenja kompenzacijskih mehanizama ovisi o stupnju očuvanosti moždanog tkiva koje je zaduženo za određen skup ponašanja ili kognitivnih funkcija. Prilikom kompenzacije dolazi do djelomičnog prijenosa funkcija s oštećenih dijelova mozga na zdrave dijelove mozga (Catroppa i Anderson, 2006). Navedeni proces naziva se anatomskom reorganizacijom i bihevioralnom kompenzacijom. Kompenzatorne strategije pokazale su se učinkovitima u svakodnevnom životu ljudi koji su preživjeli traumatsku ozljedu mozga. Christensen i Uzzell (2001) navode da treba biti oprezan s vremenskom točkom u kojoj se uvode kompenzatorne strategije. Naime, ukoliko se kompenzatorne strategije uvedu prijevremeno, a postoji vjerojatnost da se oštećene funkcije oporave, kompenzatorna strategija može usporiti povrat oštećenih funkcija. Posljednja je Teorija vikarijacije koja je slična konceptu ekvipotencijalnosti i kompenzacijskim teorijama. Postoje tri različita načina, temeljena na Teoriji vikarijacije, putem kojih se oporavljaju neuralne funkcije (Christensen i

Uzzell, 2001). Prvi način se odnosi na proces premještanja funkcija na ista ili slična tkiva na kontralateralnoj strani mozga pri čemu funkcija može biti u potpunosti ili dijelom očuvana. Drugi način je da se funkcija premjesti na neozlijeđeno područje na ipsilateralnoj strani mozga, pri čemu određeno područje bar dijelom može održavati oštećene funkcije. Treći način se odnosi na mogućnost da druge strukture na različitim razinama anatomske organizacije preuzmu oštećenu funkciju. U praktičnom radu razvija se sve veći broj učinkovitih primjenjivih strategija suzbijanja posljedica ozljede mozga.

## **1.6 ANOKSIČNA OZLJEDA MOZGA**

Anoksična ozljeda mozga nastaje nakon potpunog prestanka opskrbe mozga kisikom i/ili glukozom pri čemu odumiru moždane stanice i nastupa atrofija dijelova mozga (Garcia-Molina i sur., 2006). Anoksična ozljeda mozga može rezultirati s brojnim razinama oštećenja moždanih funkcija, a najčešće je uzrokovana deficitom respiratornog ili kardiovaskularnog sustava. Kao još neke od uzroka anoksične ozljede mozga, Hopkins i sur. (2005) navode trovanje, opstruktivnu apneju i utapanje. Različite tehnike oslikavanja mozga pokazuju da pojedinci koji su preživjeli anoksičnu ozljedu mozga najčešće imaju oštećena područja bazalnih ganglija, hipokampusu i limbičkih struktura (Shah i sur., 2004). Istraživanja pokazuju da nakon 15 minuta globalne ishemije nastale srčanim infarktom do 95% moždanog tkiva može biti oštećeno (Busl i Greer, 2010).

Postoje četiri primarne vrste anoksične ozljede mozga s obzirom na uzrok anoksije, a to su hipoksično ishemijska ozljeda mozga, anemična anoksija, toksična anoksija i anoksična anoksija. Hipoksično ishemijska ozljeda mozga najčešće je uzrokovana srčanim zastojem (Busl i Greer, 2010). Srčani zastoj onemogućuje dostatnu opskrbu mozga kisikom što dovodi do oštećenja mitohondrija, narušavanja funkcije ribosoma te uzrokuje abnormalnosti Golgijevih tjelešaca. Navedene posljedice dovode do snižene produkcije adenozin trifosfata (ATP) i povećane produkcije slobodnih radikala. Promjene uzrokovane hipoksičnom anoksijom rezultiraju oštećenjem citoskeleta, što uzrokuje smrt stanica, pri čemu moždana kora atrofira. Anemična anoksija pojavljuje se u situacijama kada krv ne uspijeva transportirati dovoljno kisika do mozga ili kada nema dovoljno krvi u tijelu koja bi prenijela kisik do mozga. Jedan od primarnih uzroka anemične anoksije je ekstremna deprivacija krvi hemoglobinom čija je glavna funkcija prijenos molekula kisika u stanice (Singhal i sur., 2002). Toksična anoksija uzrokovana je tvarima poput ugljičnog monoksida, cijanida, alkohola, narkotika i nekih anestetika, koji sprječavaju da stanice u mozgu vežu za sebe kisik. Naposljetku, anoksična anoksija odnosi se na situacije kada u okolini čovjeka nema dovoljno kisika za udisanje što

dovodi do gušenja. Komparativna istraživanja životinja koje dobro podnose anoksiju (Hochachka i sur., 2001; Nilsson, 2001) omogućuju bolje razumijevanje anoksičnih procesa, a samo razumijevanje takvih procesa potencijalno bi moglo pomoći pri prevenciji anoksije ili osmišljavanju efikasnijih tretmana anoksične ozljede kod ljudi.

## **1.7 NEUROPSIHOLOGIJSKA PROCJENA**

Neuropsihologija je znanstvena disciplina koja se bavi proučavanjem funkcionalnog odnosa moždanih struktura i ponašanja (Zillmer i Spiers, 2001), a dijeli se na opću neuropsihologiju, neurolingvistiku, eksperimentalnu neuropsihologiju i kliničku neuropsihologiju (Galić, 2002). Za razumijevanje ovog rada naglasak je stavljen na kliničku neuropsihologiju koja se bavi proučavanjem odnosa ozljede mozga i ponašanja. Područje kliničke neuropsihologije integrira znanja iz psihologije, neurologije, psihijatrije i ostalih relevantnih disciplina s ciljem obuhvatnijeg razumijevanja ljudskog ponašanja. U fokusu istraživanja je ispitivanje utjecaja središnjeg i perifernog živčanog sustava na ponašanje čovjeka. Kliničku psihologiju i kliničku neuropsihologiju u praksi je teško razlikovati. Klinički psiholog mora imati osnovne kompetencije iz kliničke neuropsihologije dok klinički neuropsiholog mora imati izvrsno znanje iz kliničke psihologije. Goldstein i McNeil (2004) navode da klinički psiholozi provode opću psihologijsku procjenu dok klinički neuropsiholozi standardiziranim postupcima prvenstveno nastoje ispitati ličnost, kognitivne i izvršne funkcije te odrediti njihovu poveznicu s nastalim abnormalnostima u mozgu. Neuropsihologijska procjena daje nužne informacije za razumijevanje funkcionalnih deficita nastalih raznim stanjima, poremećajima i bolestima poput moždanog udara, traumatskih ozljeda mozga, tumora na mozgu, multiple skleroze, Downovog sindroma, epilepsije i različitih oblika demencija. Galić (2002) navodi da se na temelju neuropsihologijske procjene ne postavlja dijagnoza, već ona služi kao nadopuna neurološkoj procjeni putem koje se upotpunjava neurološka i/ili psihijatrijska dijagnoza. Postupci koji se koriste u neuropsihologijskoj procjeni obuhvaćaju neinvazivne metode slikovnog prikazivanja mozga, složene neuroanatomske mjere, sofisticiranu bihevioralnu analizu te procjenu specifičnih kognitivnih sposobnosti i ličnosti (Kolb i Whishaw, 2015). U neuropsihologijskoj procjeni koriste se standardizirani mjerni instrumenti kojima se ispituju inteligencija, pažnja i koncentracija, učenje i pamćenje, vizuospacijalne i perceptivne sposobnosti, izvršne funkcije, senzomotoričke funkcije i ličnost. Jedan od glavnih ciljeva neuropsihologijske procjene je identificirati jake i slabe strane pojedinca kako bi se mogli planirati rehabilitacijski programi

i daljnje medicinske obrade. Osim procjenom, klinički neuropsiholozi bave se praćenjem i tretmanom pacijenata.

## **1.8 KOGNITIVNA REHABILITACIJA**

Kognitivna rehabilitacija predstavlja skup sistematskih aktivnosti koje su temeljene na procjeni i spoznajama o pacijentovim ponašajnim deficitima (Chung i sur., 2013). Kognitivne rehabilitacijske intervencije namijenjene su obnavljanju, razvijanju i/ili kompenziranju funkcija koje su bile oštećene nekom vrstom ozljede moždanog tkiva ili nekih drugih dijelova živčanog sustava. Intervencije se mogu provoditi na individualnoj ili grupnoj razini te prema potrebi mogu uključivati i psihoterapiju. Rehabilitacijski programi često su organizirani prema holističkom pristupu prema kojem se nastoji pospješiti svjesnost pacijenata o njihovim jakim snagama, pomoći im u prihvaćanju njihovog zdravstvenog stanja, poučiti ih primjeni strategija pomoću kojih mogu kompenzirati slabe strane i dati im vokacijsku podršku (Wilson, 2008). Postoji niz intervencija koje su sastavni dijelovi rehabilitacijskih programa među kojima su tehnike rješavanja problemskih situacija, tehnike samovođenja, treninzi radnog pamćenja i pažnje, intervencije za unaprjeđenje verbalnih funkcija, intervencije za unaprjeđenje finih i grubih motoričkih sposobnosti te intervencije usmjerene na sposobnost pamćenja.

Tehnike rješavanja problemskih situacija često su korišteni oblici intervencija u rehabilitacijskim programima jer ih je moguće generalizirati na širok spektar životnih situacija. Vještine rješavanja problema često su oštećene kod različitih oblika ozljeda mozga, ali i kod različitih psihijatrijskih stanja. Cicerone i sur. (2005) navode da su zadaci koji se odnose na rješavanje problema važni u rehabilitacijskom procesu jer integriraju različite složene kognitivne i metakognitivne procese poput praćenja, nadgledanja, planiranja, zaključivanja i donošenja odluka. Zadaci rješavanja problemskih situacija uključuju identifikaciju problema, prikupljanje informacija o problemu, pronalazak alternativnih rješenja, odabir rješenja i evaluaciju ishoda.

Tehnike samovođenja usmjerene su na davanje uputa usmjerenih sebi prilikom izvršavanja nekog zadatka (Harris i sur. 2004). Usvajanje tehnika navođenja može pomoći osobama s različitim oštećenjima mozga da generaliziraju korištenje metakognitivnih procesa na različite situacije u životu (Tsaousides i Gordon, 2009). Modificiran oblik tehnike provodi se na način da osoba na glas navodi buduće radnje pri čemu se uvježbavaju i verbalne sposobnosti.

Postoji mnogo različitih oblika aktivnosti za unaprjeđenje radnog pamćenja. Training radnog pamćenja pokazao se korisnim i u zdravoj i u kliničkoj populaciji zbog toga što pozitivne

promjene u radnom pamćenju često rezultiraju pozitivnim promjenama u općem kognitivnom funkcioniranju (Shipsted i sur., 2012). Rehabilitacija radnog pamćenja sastoji se od globalnih intervencija i specifičnih intervencija (Neto i sur., 2010). Globalne intervencije usmjerene su na unaprjeđenje različitih kognitivnih funkcija, među kojima je i radno pamćenje, dok su specifične intervencije usmjerene na rehabilitaciju funkcija povezanih s radnim pamćenjem. Istraživanje koje su proveli Neto i sur. (2010) pokazalo je da intervencije mogu pozitivno djelovati na rehabilitaciju radnog pamćenja, ali da pomaci u funkciji prvenstveno ovise o zdravstvenim dijagnozama ispitanika. Također, u velikom broju istraživanja efikasnosti rehabilitacijskih programa usmjerenih na radno pamćenje sudjeluje malen broj ispitanika. Uz intervencije radnog pamćenja često se vežu vježbe i intervencije usmjerene na pažnju. Vježbe pažnje pripadaju skupini metakognitivnih tretmana koji uključuju regulaciju izvršnih funkcija (Knowles i sur., 2016). Vježbe pažnje usmjerene su prema razvijanju fleksibilnosti u pažnji, sposobnosti detekcije odstupanja, vremena održavanja pažnje, selektivne pažnje te razvoju sposobnosti diskriminacije.

Intervencije usmjerene na unaprjeđenje verbalnih funkcija imaju važnu ulogu u rehabilitacijskim programima koji su namijenjeni populaciji s različitim oštećenjima mozga. Deficiti u verbalnim funkcijama dijelom se objašnjavaju spoznajom da prilikom ozljede mozga nerijetko nastaje oštećenje radnog pamćenja koje je ključno u procesu analize verbalnih informacija, komunikacije, čitanja i razumijevanja pročitano (Thornton i Carmody, 2005). Navedeni rezultati impliciraju da je za uspješan oporavak verbalnih funkcija potrebno usmjeriti se i na intervencije za rehabilitaciju radnog pamćenja. Čitanje pisanih tekstova koristi se kao metoda za procjenu verbalnih sposobnosti, ali i kao instrument za rehabilitiranje sposobnosti čitanja. Istraživanja pokazuju da pacijenti nakon traumatske ozljede mozga iskazuju poteškoće u različitim razinama čitanja i razumijevanju pročitano (Ewing-Cobbs i Barnes, 2002). U rehabilitacijskim ustanovama, ovisno o razini oštećenja koje se očituje kod pacijenta, koriste se različiti materijali za osnaživanje funkcija razumijevanja teksta i čitanja (npr. kartice s napisanim slovima, slogovima ili riječima, složeniji tekstovi i sl.). Zatim, Hough (2008) navodi da ispitanici nakon traumatske ozljede mozga imaju značajne poteškoće u dozivu riječi, ali da nije uvijek jasno je li riječ o oštećenom verbalnom faktoru ili pamćenju. Zbog navedenog se preporuča da se u rehabilitacijske svrhe upotrebljavaju zadaci koji su usmjereni na reproduciranje što većeg broja pojmova koji su povezani s određenim obilježjem. Naposljetku, istraživanje Rosseauxa i sur. (2010) upućuje da ispitanici s teškom ozljedom mozga pokazuju značajne deficite u verbalnoj komunikaciji koja podrazumijeva odgovaranje na pitanja,

produkciju riječi, povezivanje riječi, fluentnost govora te razumijevanje verbalne upute. Kako bi se integrirale navedene funkcije često se koriste zadaci poput izvođenja radnji koje se temelje na uputi rehabilitatora uz provođenje tehnike samovođenja. Posljednja skupina zadataka odnosi se na ponavljanje riječi ili rečenica za koje se pokazalo da mogu pozitivno utjecati na procesiranje sintakse i neposredno dosjećanje verbalnih podražaja (Meyers i sur., 2000).

Intervencije usmjerene unaprjeđenju psihomotoričkih sposobnosti odnose se na specifične zadatke za poboljšanje fine i grube motorike. Istraživanja pokazuju da pacijenti nerijetko imaju poteškoće u grafomotoričkim sposobnostima nakon ozljede mozga, među kojima je najistaknutije pisanje (Zlotnik, 2009). Poboljšanje sposobnosti pisanja nužno je za ponovnu prilagodbu na svakodnevne zadatke zbog čega intervencije uključuju izvođenje pokreta koji su uključeni u proces pisanja (položaj ruke, okretanje zgloba, položaj prstiju i sl.). Istraživanje Caeyenberghsa i sur. (2011) pokazalo je da traumatska ozljeda mozga može rezultirati poremećenom koordinacijom pokreta i manipulacijom predmeta, pri čemu je najčešće najizraženiji deficit u bimanualnoj koordinaciji. Uz aktivnosti poput pisanja, efikasne su i aktivnosti koje uključuju manipulaciju predmetima poput kockica, slagalica i *puzzli*. Za unaprjeđenje opće motorike u rehabilitacijski proces uključeni su radni terapeuti i fizioterapeuti.

Intervencije usmjerene na rehabilitaciju pamćenja su u posljednja dva desetljeća poprimile sasvim novi oblik. Razvoj tehnologije je omogućio korištenje različitih uređaja i računalnih programa u rehabilitacijske svrhe. Isto tako, istraživanja koja su provodili McCallum i Boletsis (2013) pokazala su da se adaptirane inačice društvenih igara, poput *Memorya*, mogu koristiti u rehabilitacijske svrhe iako još uvijek nije poznato može li se napredak postignut u tim igrama generalizirati i na ostale aktivnosti. Nadalje, pokazalo se da dio pacijenata s ozljedama mozga iskazuje deficite u narativnim sposobnostima što otežava svakodnevno funkcioniranje (Coelho, 2011). S ciljem osnaživanja ove funkcije, u rehabilitacijskom radu se pacijentima pričaju priče, čitaju knjige ili im se zada da pročitaju određeni tekst, nakon čega pacijenti samostalno moraju prepričati priču ili pročitani tekst. Jedan od glavnih problema u radu s osobama čije je pamćenje oštećeno su konfabulacije (Trivino i sur., 2017). Istraživanje koje su proveli Trivino i sur. (2017) pokazalo je da korištenje različitih strategija unaprjeđenja pamćenja može pozitivno utjecati na smanjenje učestalosti konfabulacija.

## 1.9 KVALITATIVNE METODE U PSIHOLGIJSKIM ISTRAŽIVANJIMA

Kvalitativna istraživanja ljudske prirode omogućuju ispitivanje različitih fenomena u njihovom prirodnom okruženju te se najčešće zasnivaju na studijama slučaja, biografijama, fenomenologiji i različitim analizama poput povijesne analize, analize slučaja te na provjeravanju različitih teorijskih postavki (Banister i sur., 2011). Kvalitativna istraživanja prepoznatljiva su prema tome što nastoje ispitati perspektivu pojedinca, bogata su deskriptivnim podacima, idiografska su te se često zasnivaju na nestrukturiranim metodama istraživanja (Howitt i Crames, 2010). Iako su kroz posljednje desetljeće kvalitativne metode postale istaknutije unutar znanstvene zajednice, još uvijek postoji skepticizam povezan s pouzdanosti i valjanosti zaključaka kvalitativnih istraživanja (Carrera-Fernandez i sur., 2014). Nadalje, Carrera-Fernandez i sur. (2014) smatraju da otpor prema kvalitativnim metodama proizlazi iz same metodologije kvalitativnih istraživanja. Naime, kvalitativna istraživanja produciraju više novih pitanja u odnosu na dobivene odgovore te ih je teže replicirati u odnosu na kvantitativna istraživanja.

Značajan dio radova u području neurologije, neuropsihijatrije pa čak i neuropsihologije temelji se na analizama slučaja. Analize slučaja su kvalitativna vrsta istraživanja čiji cilj nije generalizacija dobivenih podataka na populaciju, već objašnjavanje specifičnih fenomena (Brajdić Vuković i sur., 2021). Tellis (1997) navodi četiri osnovna koraka za konstruiranje plana provedbe analize slučaja. Za početak, određuje se sam način provedbe, odnosno, određuju se potrebne kompetencije i znanja o području istraživanja, na temelju kojih se razvijaju obrasci koji omogućuju praćenje napretka istraživanja (nacrt istraživanja). Zatim počinje sama provedba istraživanja koja podrazumijeva prethodnu pripremu instrumenata kojima će se vršiti prikupljanje podataka, nakon čega slijedi sam postupak prikupljanja podataka. Tellis (1997) napominje da je u analizama slučaja važna metoda intervjua putem koje se dobivaju informacije koje se ne mogu prikupiti testiranjem. Nakon što su podaci prikupljeni, provodi se njihova analiza i interpretacija. Na temelju prikupljenih podataka donose se zaključci, povezuju se dobivene spoznaje s već poznatim činjenicama te se pružaju implikacije važne za područje ispitivanja.

Ova analiza slučaja temeljena je na ispitaniku koji je doživio infarkt miokarda. Na mjestu događaja izvršena je laička reanimacija nakon koje je ispitanik prevezen u bolnicu na Odjel intenzivnog kardiološkog liječenja. U bolnici je obavljen pregled kompjutorizirane tomografije (CT) koji je ukazao na prisustvo kortikalne atrofije. Pokazalo se da je kortikalna atrofija prisutna dominantno u područjima frontalnih režnjeva. Daljnja medicinska i

neuropsihologijska obrada ukazale su na prisustvo globalnih deficita u kognitivnom funkcioniranju osobe. Opažanje promjena i testiranje kognitivnih sposobnosti s ciljem provedbe istraživanja započeto je godinu dana i dva mjeseca nakon nastale ozljede. Podaci su prikupljeni putem opažanja, intervjuiranja, testiranja te proučavanja postojeće medicinske dokumentacije i konzultacija s različitim specijalistima.

Poznato je da se anoksična ozljeda mozga manifestira različito kod pojedinaca u populaciji. Podaci dobiveni na izoliranim kliničkim primjerima mogu biti korisni pri otkrivanju vrste i razine oštećenja s obzirom na područje mozga koje je oštećeno anoksijom. Velika raznolikost posljedica anoksične ozljede mozga očituje se u kognitivnim sposobnostima osoba koje su doživjele sličnu ili naizgled gotovo istu ozljedu mozga. U pojedinim slučajevima teško je dati pouzdanu prognozu i tijekom rehabilitacijskog procesa nakon preživljenje anoksične ozljede mozga.

S obzirom na navedeno, cilj analize slučaja bio je ispitati učinke anoksične ozljede mozga na kognitivne sposobnosti ispitanika.



## **1.10 PROBLEMI I HIPOTEZE**

### **Problem rada:**

1. Ispitati učinke anoksične ozljede mozga na ispitanikovo pamćenje, emocionalnu regulaciju, motoričke sposobnosti, jezične sposobnosti te na izvršne funkcije.
2. Ispitati učinke provedenih intervencija (zadaci i aktivnosti usmjereni na unaprjeđenje specifičnih kognitivnih i općih motoričkih funkcija) na promjenu u ispitanikovom pamćenju, emocionalnoj regulaciji, motoričkim sposobnostima, jezičnim sposobnostima i izvršnim funkcijama.

### **Hipoteze:**

1. U vremenskom razdoblju od 7 mjeseci ispitanik će pokazati poboljšanje u emocionalnoj stabilnosti u odnosu na početnu točku opažanja.
2. U vremenskom razdoblju od 7 mjeseci ispitanik će bolje kontrolirati motoričke radnje i biti uspješniji u grafomotoričkim zadacima u odnosu na početnu točku opažanja.
3. Ne očekuje se promjena u pamćenju u vremenskom razdoblju od 7 mjeseci u odnosu na početnu točku opažanja.
4. Ne očekuje se promjena u verbalnim funkcijama u vremenskom razdoblju od 7 mjeseci u odnosu na početnu točku opažanja.
5. Ne očekuje se promjena u izvršnim funkcijama u vremenskom razdoblju od 7 mjeseci u odnosu na početnu točku opažanja.

## **2. METODA RADA**

### *2.1 Ispitanik*

Ispitanik je muškarac u dobi od 47 godina. Doživio je infarkt miokarda koji je rezultirao anoksičnom ozljedom mozga. Anoksična ozljeda mozga uzrokovala je kortikalnu atrofiju, dominantno izraženu u frontalnim područjima mozga obostrano.

### *2.2 Mjerni instrumenti*

U istraživanju je, uz metode opažanja i intervjuiranja korišteno 13 različitih mjernih instrumenata. Instrumenti su kategorizirani s obzirom na funkcije koje primarno ispituju.

#### **Intervju**

Intervju je proveden s ispitanikom, njegovom majkom, suprugom, sestrom te s njegovim prijateljima. Provodio se od jednom do nekoliko puta tjedno. Svrha provedbe intervjuja bila je prikupljanje podataka o ispitanikovom svakodnevnom funkcioniranju prije i nakon ozljede, njegovim crtama ličnosti, interesima, hobbijima, navikama, medicinskoj povijesti i socijalnim odnosima. Uz navedeno, cilj je bio prikupiti informacije o ponašajnim promjenama, posebice u razdoblju kada se mijenjala farmakoterapija ispitanika. Postavljena pitanja bila su uglavnom otvorenog tipa kako bi se prikupio što veći broj informacija. Dobivene informacije kategorizirane su s obzirom na aspekt ispitanikovog života koji opisuju (npr. medicinske teškoće kroz život, rizični faktori, socijalni odnosi, razvojni miljojazi i sl.).

#### **Opažanje**

Opažanje se provodilo jednom do nekoliko puta tjedno u kućnom okruženju. Opažale su se specifične adaptivne i kognitivne sposobnosti ispitanika. Primarno su se opažale komunikacija i verbalne sposobnosti ispitanika, pažnja prilikom izvršavanja različitih radnji, opći obrasci ponašanja, emocionalno reagiranje i pamćenje. Podaci dobiveni opažanjem kategorizirani su s obzirom na područje ponašanja koje opisuju (npr. opažanje promjene u načinu iskazivanja emocija svrstano je u kategoriju emocionalne regulacije).

#### **Testovi za ispitivanje općeg kognitivnog funkcioniranja:**

*Montrealska ljestvica kognitivne procjene (MoCa)* (Nasreddine i sur., 2005)

*Montrealska ljestvica kognitivne procjene* trijažni je test koji služi za ispitivanje blagih kognitivnih oštećenja. Sastoji se od zadataka namijenjenih za kratko ispitivanje kratkoročnog pamćenja, vizuospacijalnih sposobnosti, izvršnih funkcija, pažnje, koncentracije te nekih

aspekata verbalnih funkcija. Test su na hrvatski jezik preveli Boban i Malojčić (2014). Ukupan rezultat dobiva se zbrajanjem postignutih bodova na svim zadacima. Cronbach alpha koeficijent unutarnje konzistentnosti za MoCa-u iznosi .90 (Freitas i sur., 2013). Na hrvatskom uzorku, u istraživanju koje se bavilo specifičnom medicinskom problematikom (transplantacija bubrega), dobiven je Cronbach alpha koeficijent unutarnje konzistentnosti od .97 (Kramarić i Lovrić, 2020).

***Kratko ispitivanje mentalnog statusa (MMSE)*** (Jukić, 2011)

*Kratko ispitivanje mentalnog statusa* trijažni je test koji ispituje registraciju, vremensku i prostornu orijentaciju, dosjećanje, pažnju i računanje, imenovanje, ponavljanje, razumijevanje, čitanje, pisanje i crtanje. MMSE se koristi pri ispitivanju deficita općih kognitivnih funkcija u kliničke i istraživačke svrhe. Ukupni rezultat dobiva se zbrajanjem postignutih bodova na svim zadacima. Cronbach alpha koeficijent unutarnje konzistentnosti iznosi .86 (Freitas i sur., 2013).

***Skala za procjenu kognitivnog statusa koju provode liječnici obiteljske medicine (GPCOG)*** (Brodaty i sur., 2002)

*Skala za procjenu kognitivnog statusa koju provode liječnici obiteljske medicine* pripada skupini trijažnih instrumenata za demenciju u sustavu primarne skrbi. Sastoji se od pitanja koja zdravstveni djelatnik postavlja pacijentu i skrbniku, a koja se odnose na opažanje značajnih promjena u kognitivnom funkcioniranju osobe. Prvi dio skale odnosi se na ispitivanje sposobnosti pacijenta dok se drugi dio skale temelji na iskazima skrbnika o kognitivnom funkcioniranju osobe. Naglasak se stavlja na prvi dio skale, dok drugi dio skale služi kao nadopuna rezultatima prvog dijela skale. Cronbach alpha koeficijent unutarnje konzistentnosti pokazao se zadovoljavajućim te iznosi .84.

***Kratki test probira (Mini-Cog)*** (Borson i sur., 2000)

*Kratki test probira* trijažni je test namijenjen za kratko ispitivanje pamćenja, izvršnih funkcija i vizuospacijalnih sposobnosti. Pokazao se dobrim indikatorom razvoja demencije. Ukupni rezultat dobiva se zbrajanjem postignutih bodova na svim zadacima. Istraživanje koje je proveo Doerflinger (2007) pokazalo je da Mini-Cog u 83% slučajeva točno klasificirao ispitanike s kognitivnim oštećenjima.

## **Testovi koji ispituju izvršne funkcije:**

### ***Test utiranja puta (Trial Making Test - TMT) (Reitan, 1956)***

*Test utiranja puta* namijenjen je ispitivanju različitih aspekata pažnje, izvršnih funkcija, vizualnog pretraživanja, mentalne fleksibilnosti i brzine obrade informacija. Razlikuju se dvije forme; forma A i forma B. U formi A zadatak ispitanika je povezati 25 brojeva od najmanjeg prema najvećem. U formi B zadatak ispitanika je povezivati i brojeve i slova, od najmanjeg prema najvećem broju te od prvog slova u abecedi prema posljednjim slovima u abecedi (npr. ispitanik povezuje broj 1 sa slovom A, slovo A povezuje s brojem 2, a broj 2 sa slovom B). Mjere se točnost i brzina izvršavanja zadatka. U istraživanjima se Cronbach alpha koeficijent unutarne konzistentnosti kreće između .78 i .92.

### ***Test crtanja sata (Freedman i sur., 1994)***

*Test crtanja sata* jedan je od primarnih testova za ispitivanje izvršnih funkcija, pamćenja, vizuokonstruktivnih i vizuospacijalnih sposobnosti. U ovom ispitivanju test se koristio i za ispitivanje grafomotoričkih sposobnosti. Test crtanja sata jedan je od najpoznatijih i najkorištenijih testova u neuropsihologiji. Zadatak ispitanika je nacrtati analogni sat koji sadrži osnovne karakteristike sata (kazaljke, brojevi i kružnica) te koji prikazuje vrijeme određeno od strane ispitivača. Na testu se ukupno može postići maksimalno 5 bodova prema konkretnim kriterijima bodovanja. Pokazalo se da Test crtanja sata u 85% slučajeva ispravno identificira osobe bez poteškoća te da u 85% slučajeva točno identificira pojedince s poteškoćama (Shulman, 2000).

### ***Stroopov zadatak (Stroop, 1935)***

*Stroopov zadatak* koristi se kao test koji ispituje izvršne funkcije, sposobnost inhibicije, pažnju i brzinu obrade informacija. Klasični Stroopov zadatak sastoji se od dva uvjeta. Svaki od uvjeta sastoji se od liste koja sadrži 100 riječi. U prvom uvjetu nalazi se lista s nazivima boja napisanih crnom bojom. U drugom su uvjetu prezentirani nazivi za boje u različitim bojama. Zadatak ispitanika je imenovati boje kojima su napisane riječi. Prilikom izvršavanja Stroopovog zadatka mjere se točnost i vrijeme potrebno za ispravno čitanje liste riječi. U istraživanjima se pokazalo da Stroopov zadatak točno identificira zdrave pojedince u 87%-94% slučajeva, dok je varijabilnost u identifikaciji pojedinaca s poteškoćama značajno veća, pri čemu se pokazalo da Stroopov zadatak točno identificira pojedince s poteškoćama u 34%-90% slučajeva (ovisno o poremećaju koji se ispituje) (Erdodi i sur., 2018).

## **Šifriranje**

*Šifriranje* je samostalno izrađena mjera koja je prilagođena ispitaniku s obzirom na stupanj ozljede. Test je namijenjen ispitivanju izvršnih funkcija, pažnje, mentalne kontrole i pamćenja. Izrađen je po uzoru na subtest *Šifriranja* iz *Wechslerovog testa inteligencije za odrasle (WAIS-IV)* (Matešić, 2019). Zadatak ispitanika je na temelju priloženog ključa precrtati simbole koji su upareni s određenim simbolima pri čemu se mjere vrijeme i točnost izvršavanja zadataka.

### ***Test prebrojavanja točaka (The Dot Counting Test)*** (Boone i sur., 2002)

*Test prebrojavanja točaka* namijenjen je ispitivanju pažnje, korištenja heuristika, radnog pamćenja, sposobnost grupiranja podražaja i brzine obrade informacija. Test se sastoji od dvije različite forme. Prva forma sastoji se od kartica na kojima su prezentirani skupovi nasumično smještenih točaka, dok su u drugoj formi točke smisleno grupirane. Zadatak ispitanika je u što kraćem vremenskom roku točno prebrojati sve točke. Pretpostavka je da će brže biti prebrojane točke iz druge forme u odnosu na prvu formu. Mjere se vrijeme potrebno za prebrojavanje točaka i broj pogrešaka. Pokazalo se da test u 96.5% slučajeva može identificirati zdrave pojedince te se pokazalo da test može točno identificirati 70%-90.6% pojedinaca s određenom poteškoćom (McCaul, 2018). Točnost identifikacije ispitanika s kognitivnim poteškoćama ovisila je o vrsti poremećaja koji je osobi dijagnosticiran.

### **Testovi koji ispituju verbalne sposobnosti:**

#### ***Test žetona (Token test)*** (De Renzi i Vignolo, 1962)

*Test žetona* namijenjen je za ispitivanje verbalnog razumijevanja kod osoba s afazičnim poremećajem. Uključuje neposredno pamćenje verbalnih sekvenci i sposobnost korištenja sintakse. Sekundarno ispituje i psihomotoričke sposobnosti. Test žetona sastoji se od 20 žetona koji se razlikuju prema obliku (kvadrati i krugovi), veličini (mali i veliki) i boji (crvena, plava, žuta, zelena i bijela). Zadatak ispitanika je odgovoriti na 61 naredbu koju postavi ispitivač, a naredbe se razlikuju prema složenosti. Pokazao se osjetljivim indikatorom demencije te je u značajnoj korelaciji s testovima slušnog razumijevanja i verbalne fluentnosti.

#### ***Bostonov test imenovanja*** (Kaplan i sur., 1983)

*Bostonov test imenovanja* ispituje sposobnost imenovanja, percipiranja i prepoznavanja podražaja. Sastoji se od 60 kartica s prikazanim crtežima objekata iz svakodnevnog života (npr. puž, klupa, češalj). U ovom istraživanju korištena je digitalna verzija testa pri čemu su kartice

bile prezentirane pomoću tableta. Ukupan rezultat jednak je broju točno imenovanih crteža. Test retest koeficijenti pouzdanosti kreću se od .62 do .94. Koeficijenti pouzdanosti ovisili su dijagnozi ispitanika.

### ***Test kontroliranih asocijacija (KLP forma)*** (Pejnović, 1978)

*Test kontroliranih asocijacija* ili *Test verbalne fluentnosti* ispituje dosjećanje, semantičko procesiranje, imenovanje i leksičko-fonološke funkcije. Istraživanje provedeno na ispitanicima hrvatskog govornog područja, koji su zadobili traumatsku ozljedu mozga, pokazalo je da hrvatska verzija testa ima zadovoljavajuću test retest pouzdanost ( $r=.73$ ) dok je unutarnja konzistencija relativno niska (Cronbach alpha = .64) (Tršinski i Bakran, 2011). S obzirom na korelacije s ostalim testovima i slikovnim prikazima mozga, Tršinski i Bakran (2011) zaključuju da test dobro razlikuje ispitanike koji imaju traumatsku ozljedu mozga od ispitanika koji je nemaju.

### **Testovi koji ispituju grafomotoričke sposobnosti:**

#### ***Test crtanja kuće, stabla i osobe*** (Burns, 1987)

*Test crtanja kuće, stabla i osobe* primarno je osmišljen kao psihodinamski test za ispitivanje ličnosti, ali zbog neadekvatne valjanosti kasnije je korišten kao test za ispitivanje grafomotoričkih funkcija, dosjećanja i interpretacije nacrtanoga. Također, test se koristi i u svrhu praćenja napretka u rehabilitacijskim ustanovama. Test je pokazao zadovoljavajuću test retest pouzdanost i dobro razlikuje zdravi od psihijatrijskog uzorka (Li i sur., 2014).

### **2.3 Postupak**

Prije samog pristupanja istraživanju, ispitanik i njegova obitelj dobili su na uvid tekst informiranog pristanka koji je sadržavao uvjete provedbe istraživanja, njihova prava te postupke koji su se koristili u ispitivanju. Ispitivanje je bilo započeto tek nakon što su odgovorne osobe potpisale informirani pristanak. Primarne metode koje su se koristile u istraživanju su intervju i opažanje. I intervju i opažanje provodili su se od jednom do nekoliko puta tjedno. Ostali testovi i upitnici primijenjeni su u dvije točke mjerenja. Testovi i upitnici bili su primijenjeni u prosincu 2022. godine te krajem ožujka i početkom travnja 2023. godine. Redosljed primjene testova nije uvijek bio identičan, već je ovisio o zdravstvenom i mentalnom stanju ispitanika u danom trenutku. Prije svakog dolaska kod ispitanika, obitelj je bila pravovremeno obaviještena kako bi odobrila ispitivanje te kako bi se pripremili uvjeti rada. Bitno je napomenuti da uvjeti nisu uvijek bili jednaki te da testovi nisu uvijek bili primjenjivani

na identičan način (ponekad ispitanik nije mogao dovoljno dugo održati koncentraciju, nije htio rješavati test bez prisustva neke druge osobe i sl.). Uz procjenu, s ispitanikom je bio proveden niz intervencija koji je se sastojao od zadataka i aktivnosti usmjerenih na unaprjeđenje specifičnih sposobnosti (izvršne funkcije, verbalne sposobnosti, psihomotoričke sposobnosti te sposobnost pamćenja). Intervencije su se provodile prilikom gotovo svakog susreta te su bile prilagođene stanju ispitanika u danom trenutku. Podaci dobiveni intervjuom i opažanjem bili su kategorizirani s obzirom na područje ponašanja koji opisuju (npr. opažanje promjene u načinu iskazivanja emocija svrstano je u kategoriju emocionalne regulacije). Podaci dobiveni testiranjem bilježeni su u programu *Excel*.

### 3. METODA ANALIZE PODATAKA

Podaci su analizirani na temelju dviju metoda.

Prva metoda je metoda povezivanja obrazaca (eng. *pattern-matching*) (Cassell i sur., 2018). Metoda povezivanja obrazaca jedna je od poželjnijih metoda u kvalitativnim istraživanjima jer podrazumijeva strukturirani i dobro organizirani postupak provedbe istraživanja. Glavni je cilj ove metode usporediti obrasce koji su potvrđeni u istraživanjima s obrascima koji se predviđaju u ovom istraživanju. Još jedan od važnijih ciljeva ove metode je i oblikovanje modela koji bi bili korisni u predikciji promjena u ispitivanom području (Hak i Dul, 2009). Novonastali modeli zapravo su hipoteze o potencijalnim promjenama u određenim varijablama. Jedna od osnovnih primjena ove metode je oblikovanje hipoteza, provjeravanje postojećih hipoteza ili njihova nadogradnja. U ovoj analizi slučaja uspoređivale su se spoznaje prethodnih analiza slučaja i znanstvenih istraživanja koja ispituju utjecaje moždanih oštećenja na ponašanje i kogniciju s podacima dobivenim ovom analizom slučaja. Povezivanje obrasca čitateljima istraživanja omogućuje bolje razumijevanje samog procesa zaključivanja. Za provedbu ove metode nužno je detaljno operacionalizirati ključne pojmove na kojima se temelji istraživanje.

Druga metoda je metoda konstruiranja objašnjenja (eng. *explanation-building*). Metoda konstruiranja objašnjenja slična je metodi povezivanja obrazaca uz iznimku da se temelji na detaljnijem objašnjavanju fenomena putem spoznaja dobivenih iz drugih znanstvenih istraživanja. Ova se metoda sastoji od razine prvog reda i razine drugog reda (Shkedi, 2004). Razina prvog reda odnosi se na proces konstruiranja teorijskog objašnjenja putem tzv. *prevođenja* deskriptivnih kategorija u teorijske kategorije. Razina drugog reda odnosi se na konstruiranje teorijskog objašnjenja na temelju podataka koji sami po sebi nemaju dovoljno jasan odnos s ispitivanim konstruktom, ali se ipak očituje neka vrsta povezanosti. Ovom se metodom konstruiraju teorije niže razine koje su derivirane iz specifičnih situacija te su korisne samo u specifičnim situacijama. Metoda konstruiranja objašnjenja prigodna je za ovu analizu slučaja jer nastoji povezati teorijske osnove s praktičnim primjerima iz svakodnevnice. Navedena metoda naziva se još metodom detektiva/istraživača jer joj je cilj oblikovati valjanu hipotezu na temelju dostupnih podataka. Također, u ovom slučaju još uvijek nisu poznati konkretni uzroci nastalih deficita, a navedena metoda pospješila je bolje razumijevanje odnosa kortikalnih oštećenja i nastalih deficita u ponašanju.



Metoda konstruiranja objašnjenja sastoji se od 4 koraka:

1. Prikupljanje teorijskih činjenica o fenomenu;
2. obogaćivanje teorijskih činjenica informacijama specifičnima za slučaj koji se istražuje;
3. mijenjanje početne hipoteze s obzirom na nove informacije;
4. ponavljanje procesa revidiranja hipoteze dok ta hipoteza ne postane adekvatno objašnjenje fenomena.

## **4. PRIKAZ SLUČAJA**

### **4.1 NASTANAK ANOKSIČNE OZLJEDE MOZGA I MEDICINSKA INTERVENCIJA**

U siječnju 2021. godine ispitanik je na poslu doživio infarkt miokarda. U tom je trenutku izgubio svijest i prilikom pada ozlijedio glavu. Kasnijom medicinskom procjenom zaključeno je da udarac glavom nije utjecao na ozljedu mozga. Ispitanikov kolega s posla izvršio je laičku reanimaciju i pozvao hitnu pomoć koja je stigla oko 10 minuta nakon poziva. Laička reanimacija bila je uspješna, ali je rezultirala i prijelomom rebara. Nakon dolaska hitne pomoći ispitanik je prevezen u obližnji Klinički bolnički centar (KBC). U KBC-u je dobio adekvatnu skrb i kliničku obradu kojom je utvrđeno da je ispitanik doživio anoksično-ishemijsku ozljedu mozga. Prilikom kliničke procjene učinjene su magnetska rezonancija (MR) i kompjutorizirana tomografija (CT). MR pokazala je prisustvo ožiljkastog tkiva frontalno obostrano, ali bez jasno vidljivih lezija. CT, također, nije pokazao jasne lezije. U naredne dvije godine obavljene su još dvije pretrage MR-e i CT-e koje su pokazale da postoji prisustvo kortikalne atrofije izraženije obostrano na frontalnim dijelovima korteksa. Posljednje pretrage pokazale su da nije došlo do strukturne promjene tog dijela mozga u odnosu na prethodnu pretragu. Ispitanika su procijenili različiti zdravstveni stručnjaci poput radiologa, infektologa, kardiologa, neurologa, psihijataru, neuropsihijataru, logopeda, fizioterapeuta, radnog terapeuta i psihologa. Pojedini nalazi i mišljenja navedenih stručnjaka bit će navedeni u nastavku analize.

### **4.2 HETEROANAMNEZA**

Heteroanamnestički podaci dobiveni su na temelju intervjuiranja uže obitelji i prijatelja te na temelju analize specijalističkih nalaza koji su uključivali heteroanamnestičke podatke. Primarni izvori navedenih podataka bili su ispitanikova supruga, majka i sestra.

Ispitanik ima završeno srednjoškolsko obrazovanje te je evaluiran kao dobar ili vrlo dobar učenik. Za vrijeme i nakon srednjoškolskog obrazovanja obavljao je različite poslove. Prvenstveno se bavio vodoinstalaterstvom, poslovima koji uključuju renovaciju stanova i ostalim fizičkim poslovima. Posljednji posao koji je obavljao bio je transport turista iz hotela do različitih destinacija.

Dobiveni podaci upućuju da je ispitanik prije anoksične ozljede mozga bio društvena osoba, komunikativan i ugodan u socijalnoj interakciji. Volio je posjećivati različita društvena zbivanja poput zabava, različitih okupljanja i karnevala. Poznanici ga često opisuju kao šaljivu

osobu koja potiče komunikaciju i druženje. Nadalje, iz više različitih izvora dobivena je informacija da je ispitanik gotovo uvijek pristajao pomoći drugim ljudima čak i u situacijama u kojima je pomoć drugoj osobi podrazumijevala vlastiti gubitak (npr. novac, odgađanje vlastitih planova i obaveza...). Karakteriziran je kao obiteljski čovjek koji je čim više vremena nastojao provesti sa sinom.

Podaci ukazuju na to da je ispitanik imao ubrzani životni stil, odnosno, mnogo je vremena provodio na poslu te je slobodno vrijeme iskorištavao za neke sporedne poslove te za druženje s obitelji i prijateljima. Prije traumatske ozljede mozga pratio je različite sportove i povremeno je igrao nogomet i rukomet. Njegov životni stil uključivao je i nekoliko rizičnih ponašanja koja su često povezana s negativnim zdravstvenim ishodima, poput pušenja cigareta. Na temelju intervjua s bliskim osobama saznaje se da je ispitanik alkohol konzumirao prigodno. Ispitivanjem obiteljske povijesti bolesti saznaje se da je veći broj članova šire obitelji bolovao od bolesti krvožilnog sustava za koje je poznato da su povezane s prethodno navedenim rizičnim čimbenicima. Na temelju obiteljske anamneze saznaje se da je ispitanikov otac doživio dva srčana infarkta, pri čemu se od prvog u potpunosti oporavlja, a od drugog umire u 43. godini. Isto tako, dva ispitanikova strica, po očevoj strani, također su preminula od srčanog udara. Ispitanikov bratić, koji je devet mjeseci mlađi od njega, boluje od kronične bolesti srca zbog koje će u jednom trenutku morati ići na operaciju umetanja srčane premosnice. Uvidom u obiteljsku anamnezu moguće je pretpostaviti da postoje genetski faktori koji predisponiraju infarktu miokarda koji je ispitanik doživio.

Analiza prethodnih bolesti ispitanika ne upućuje ni na koje ozbiljnije dijagnoze, osim ozljede oka koja se dogodila još u djetinjstvu koja je rezultirala trajnim oštećenjem vida. Navedena informacija je od velike važnosti jer treba biti uzeta u obzir prilikom interpretacije pojedinih rezultata neuropsihologijske procjene.

### **4.3 PROCES OPORAVKA I REHABILITACIJE**

Nakon intenzivnog liječenja u KBC-u, u trajanju od 2 mjeseca, ispitanik je poslan u Specijalnu bolnicu za medicinsku rehabilitaciju Krapinske Toplice na daljnje liječenje. Tamošnja ustanova specijalizirana je za medicinsku rehabilitaciju koja se sastoji od interdisciplinarnog pristupa stručnjaka. Bitno je napomenuti da je ispitanik boravio u rehabilitacijskoj ustanovi u vrijeme pandemije koronavirusom (COVID-19) što je uvelike promijenilo pristup korisnicima. U tom razdoblju korisnici institucije nisu mogli pristupiti pojedinim aktivnostima s ciljem prevencije moguće zaraze. Posjete su bile ograničene na jedan

posjet svaka dva tjedna u trajanju od 30 minuta. Ispitanik je proveo 18 tjedana u instituciji nakon čega je poslan na daljnju kućnu njegu. Prilikom njegova otpusta, obitelj je dobila upute o načinu pristupanja ispitaniku te o daljnjim postupcima. Preporučeno je da se provode redovite medicinske kontrole s ciljem praćenja stanja i prevencije potencijalnih komplikacija u daljnjem liječenju. Još za vrijeme boravka u KBC-u, neposredno nakon zadobivene ozljede, zbog produljene mehaničke ventilacije, ispitaniku je operativnim zahvatom umetnuta trahealna kanila koja služi za uspostavljanje adekvatne funkcije disanja. Ispitanik je imao ugrađenu trahealnu kanilu u trajanju od 8 mjeseci koja mu je onemogućila govor u cijelosti.

#### **4.4 PROVEDENE INTERVENCIJE**

Vrste intervencija i njihova provedba u ovom istraživanju organizirane su s obzirom na funkciju koja se nastoji osnažiti. Bitno je naglasiti da je provedba svake od vježbi bila ograničena na kratke vremenske periode (maksimalno 15 minuta u jednoj sesiji). Način provedbe vježbi bio je uvjetovan općim, ali i trenutnim mentalnim i fizičkim stanjem ispitanika.

##### **Intervencije usmjerene na izvršne funkcije**

##### **Vježbe rješavanja problema (*Problem solving*)**

S ispitanikom su provedene različite vježbe, od onih apstraktnih (*križić-kružić*) do onih konkretnih (pitanja temeljena na situacijama iz stvarnog života; npr. *Što bi napravio da je u stanu zagušljivo?*). Problemski zadaci su morali biti kratki i jasni zbog ispitanikovog ograničenog kapaciteta radnog, kratkoročnog i dugoročnog pamćenja. Do rješavanja problemske situacije dolazilo se na temelju tri osnovna koraka rješavanja problema: definiranje problema, generiranje mogućih rješenja te evaluacija i odabir najboljeg rješenja. Ispitanik je bio praćen i usmjeravan prilikom svakog koraka rješavanja problema.

##### **Tehnike samovođenja (*Self instruction techniques*)**

Uvježbavanje tehnike bilo je provedeno na način da je ispitaniku dana uputa da na glas izgovara svoje buduće radnje prilikom izvršavanja bilo koje aktivnosti. Iako samovođenje podrazumijeva unutarnji govor, radi kontrole ispravnosti korištenja tehnike, ispitanik je sve namjere i ponašanja izgovarao na glas (npr. *Sada ću uzeti čašu vode da bi se napio.*).

##### **Trening radnog pamćenja**

Trening radnog pamćenja temeljio se na dvama odvojenim segmentima, treningu strategija i općem treningu radnog pamćenja. Trening strategija odnosi se na uvježbavanje načina na koje

pojedinaac može pohraniti informacije i manipulirati njima. Prilikom primjene ovog dijela treninga ispitaniku je pokazano na koji će način lakše upamtiti duži niz brojeva pomoću tzv. *chunking* tehnike, pri čemu bi duži niz brojeva grupirao u manje skupine brojeva. Opći trening radnog pamćenja odnosi se na uvježbavanje različitih zadataka koji uključuju manipulaciju s tek prezentiranim informacijama. Za ovaj segment treninga najčešće su korišteni matematički zadaci. Zadatak ispitanika bio bi u što kraćem vremenskom periodu točno riješiti što veći broj zadataka. Bitno je napomenuti da veliki broj tehnika korištenih u radu s ispitanikom podrazumijeva korištenje radnog pamćenja, stoga nije moguće konkretizirati sve zadatke koji su bili korišteni.

### **Vježbe pažnje (*Izbaci uljeza, Pronađi razliku, Pronađi traženi lik*)**

U radu s ispitanikom korišteni su različiti primjeri igara *Izbaci uljeza*, *Pronađi razliku* i *Pronađi traženi lik*. Igra *Izbaci uljeza* od ispitanika je zahtijevala da u nizu različitih likova prepozna lik koji mu ne pripada te da ga pokaže prstom. Igra *Pronađi razliku* sastojala se od dviju sličnih slika koje su se razlikovale u nekoliko detalja. Zadatak ispitanika je bio u što kraćem vremenskom periodu uspješno identificirati sve razlike. Naposljetku, igra *Pronađi traženi lik* sastojala se od skupa nasumično razmještenih likova (najčešće geometrijski likovi ili slova) od kojih se nekolicina likova razlikovala. Zadatak ispitanika bio je pronaći traženi lik i prebrojati koliko puta je prikazan u prezentiranom skupu.

### **Intervencije usmjerene na verbalne funkcije**

#### **Aktivnost imenovanja demonstriranih radnji**

Navedena aktivnost odnosila se na postupke u kojima je ispitivač izvodio neku radnju (npr. hodao, pomeo pod, otvorao vrata...), a zadatak ispitanika bio je imenovati izvedenu radnju. Cilj ove aktivnosti bio je poboljšati prepoznavanje svakodnevnih radnji te poboljšati verbalno interpretiranje ponašanja modela, odnosno ispitivača.

#### **Zadatak imenovanja vizualnih podražaja**

Zadatak imenovanja vizualnih podražaja sastojao se od skupa kartica na kojima su bili prezentirani vizualni podražaji iz različitih kategorija (npr. kuhinjski aparati, životinje, biljke...). Zadatak ispitanika bio je točno imenovati podražaje prezentirane na karticama. Podražaji su bili prezentirani putem tableta. Zadaci slični ovom zadatku se koriste u rehabilitacijske svrhe, ali kao i instrumenti za procjenu verbalnih sposobnosti, a primjer takvog testa je *Bostonov test imenovanja* koji je bio korišten i u ovoj studiji slučaja.

### **Aktivnost čitanja pisanih tekstova**

Čitanje pisanih tekstova također se koristi kao metoda za procjenu verbalnih sposobnosti, ali kao i instrument za rehabilitiranje sposobnosti čitanja (npr. kratke priče iz novinskih članaka). Pri provedbi tehnike, ispitaniku su bili prezentirani različiti tekstovi koje je trebao pročitati. Tekstovi su se sastojali od kratkih i jasnih rečenica sastavljenih od riječi iz svakodnevnog govora. Zadatak ispitanika, osim čitanja, bio je i prepričati pročitani tekst.

### **Aktivnost nabiranja riječi iz specificiranih kategorija**

Aktivnost nabiranja riječi odnosila se na dozivanje riječi iz dugoročnog pamćenja koje pripadaju traženoj kategoriji (npr. životinje, automobili, gradovi u određenoj državi i sl.). Zadatak ispitanika bio je navesti što je više mogućih riječi iz tražene kategorije. Ovaj zadatak primjer je zadatka slobodnog dosjećanja koji se koristi u svrhu oporavka verbalnih funkcija.

### **Aktivnost izvođenja verbalno iznesenih radnji**

Navedena aktivnost sastojala od niza radnji koje su se razlikovale po složenosti. Složenost svake radnje ovisila je o skupu pokreta koji su određivali tu radnju. Zadatak ispitanika bio je izvršiti radnju koju je naveo ispitivač. Cilj ove aktivnosti bio je ispitati i uvježbavati sposobnost razumijevanja i izvršavanja verbalnih uputa. Neke od radnji bile su: *Pokaži vrata; Lijevom rukom dotakni nos; Uzmi daljinski upravljač i ugasi televiziju.*

### **Aktivnost ponavljanja rečenica**

Navedena vježba bila je primarno usmjerena na verbalne sposobnosti, ali je bila korištena i kao tehnika za uvježbavanje sposobnosti pamćenja. Zadatak ispitanika bio je ponoviti rečenice koje je ispitivač izrekao. Rečenice su se razlikovale prema duljini i učestalosti riječi u rečenici (npr. *Danas je lijep dan* (kratka rečenica sastavljena od učestalih riječi), *EEG je široko primjenjivana dijagnostičko-istraživačka metoda kojom se registrira bioelektrična aktivnost mozga* (duga rečenica sastavljena od manje učestalih riječi). Uzevši u obzir stupanj ozljede mozga, složeniji oblici rečenica bili su rjeđe korišteni.

### **Intervencije usmjerene na psihomotoričke sposobnosti**

#### **Aktivnost pisanja slova, riječi i rečenica**

Vježba pisanja slova, riječi i rečenica koristila se s ciljem uvježbavanja finih grafomotoričkih sposobnosti. Aktivnost je bila organizirana na način da su na samom početku aktivnosti identificirana slova u kojima se očituju poteškoće u pisanom izražavanju ispitanika. Zatim je

ispitanik vježbao pisanje tih slova, pa riječi koje sadrže ta slova, a na kraju i rečenica. Ispitanik je nakon ozljede mozga zadobio i konstantan tremor koji je utjecao na njegove sposobnosti izvođenja finih motoričkih radnji.

### **Manipulacija predmetima**

Vježbe manipulacije predmetima uključivale su različite postupke koji su, uz psihomotoriku, bili usmjereni i na razvoj razumijevanja verbalnih uputa. Pri provedbi vježbe, ispitaniku su bili ponuđeni različiti predmeti (kockice, dječje igračke, mobitel...) te su mu bile davane upute koje su nalagale da se određeni predmet manipulira na specifičan način (npr. *Kockicu stavi pored mobitela; Ekran od mobitela okreni prema stropu; Lijevom rukom uzmi najveći predmet, a desnom najmanji predmet*).

### **Vježbe precrtavanja likova**

Tehnike precrtavanja likova također su korištene s ciljem unaprjeđenja fine motorike. Ispitaniku su bili prezentirani jednostavni geometrijski oblici, a zadatak ispitanika bio je precrtati prikazane likove. Od ispitanika se tražilo da precrtani likovi budu što je moguće sličniji originalnom podražaju s obzirom na veličinu likova, oblik linija i odnos između likova (u uvjetima kada se na istoj kartici nalazilo više likova).

### **Intervencije usmjerene na sposobnost pamćenja**

#### **Vježba vizualnog i prostornog pamćenja**

Vježba vizualnog i prostornog pamćenja sastojala se od više različitih inačica igre *Memory*. Sve odabrane inačice sadržavale su od 5 do 10 slikovnih parova. Zadatak ispitanika bio je u što manjem broju pokušaja pronaći sve parove slikovnih prikaza. Pri odabiru inačice bilo je važno da slikovni prikazi budu jasni i konkretni, a ne apstraktni te je bilo bitno da poleđina svake kartice nema nikakve slikovne prikaze, već da bude jednobojna.

#### **Ponavljanje prethodno izgovorenih rečenica**

Ponavljanje prethodno izgovorenih rečenica je vježba koja je prethodila vježbi prepričavanja priče koja je opisana u nastavku teksta. Ukoliko je ispitanik bez značajnih poteškoća uspješno izvršavao ovu vježbu, bila bi započeta vježba prepričavanja prethodno ispričane priče. Vježba ponavljanja prethodno izgovorenih rečenica koristila se u situacijama kada je prepričavanje priče bilo izrazito zahtjevno ispitaniku. Rečenice su bile kratke i jasne (npr. *Morem plove veliki brodovi*).

### **Prepričavanje prethodno ispričane priče**

Prepričavanje priča namijenjeno je uvježbavanju upamćivanja narativnih obilježja verbalne komunikacije). Narativne sposobnosti se najčešće odnose na sposobnost prepričavanja priče ili nekog događaja te na sposobnost generiranja izmišljene priče. Navedena vježba provodila se na način da je ispitaniku ispričana neka kratka priča koja se sastojala od jednostavnih rečeničnih struktura. Zadatak ispitanika bio je točno prepričati priču. Ako bi neka od priča bila ispitaniku lagana, sljedeća bi se sastojala od više rečenica ili više detalja.

### **Dosjećanje autobiografskih činjenica**

Dosjećanje autobiografskih činjenica sastojalo se od prepričavanja prethodnih životnih događaja i/ili odgovaranja na pitanja vezana za život ispitanika. U uvjetu prepričavanja prethodnih životnih događaja ispitaniku bi bila rečena životna situacija koju treba opisati (npr. ispitanikovo vjenčanje). U uvjetu odgovaranja na pitanja ispitanik bi trebao davati kratke odgovore na specifična pitanja (npr. *Kad ste rođeni?; U kojem gradu ste završili osnovnu školu?...*). Pri provedbi navedene vježbe uvijek je bio prisutan netko od ispitaniku bliskih osoba koja bi mogla potvrditi točnost odgovora.

### **Navođenje definicija i općih činjenica (*Trivia*)**

Navedena vježba provodila se tako što je ispitivač postavljao pitanja ispitaniku iz različitih kategorija općeg znanja. Prethodno provedbi ove vježbe, ispitivač je od obitelji prikupio informacije o interesima ispitanika s ciljem bolje organizacije same vježbe. Postavljena su pitanja za koja se pretpostavljalo da bi ispitanik mogao znati odgovor. Ukoliko ispitanik nije znao odgovor na pitanje, postavljala bi se potpitanja koja bi ga u konačnici dovela do odgovora. Neka od pitanja bila su: *Tko je prvi predsjednik Republike Hrvatske?; Koji je glavni grad Španjolske, Francuske, Italije...?; Kako se zove nogometni klub u kojem su igrali Messi i Neymar?...* S obzirom da se kod ovog ispitanika ozljeda mozga odrazila i na semantičko pamćenje, koje podrazumijeva i poznavanje općih činjenica, pitanja su usmjerena na ponovno usvajanje izgubljenih činjenica.



## 5. ANALIZA PODATAKA DOBIVENIH TESTIRANJEM I OPAŽANJEM

### 5.1 OPĆE KOGNITIVNO FUNKCIONIRANJE

Za ispitivanje razine općeg kognitivnog funkcioniranja ispitanika korišteni su sljedeći mjerni instrumenti: *Montrealska ljestvica kognitivne procjene* (MoCa), *Kratko ispitivanje mentalnog statusa* (MMSE), *Skala za procjenu kognitivnog statusa koju provode liječnici obiteljske medicine* (GPCOG) i *Kratki test probira* (Mini-Cog).

Ispitanik je na prvom mjerenju na MoCa-i postigao 6 od mogućih 30 bodova, a na drugom mjerenju 7 od mogućih 30 bodova. Dobiveni rezultati upućuju na prisutnost ozbiljnih kognitivnih oštećenja. Pomak za 1 postignuti bod i dalje pripada kategoriji ozbiljnih kognitivnih oštećenja pri čemu se ne može govoriti o promjeni u općem kognitivnom funkcioniranju osobe od prve do druge točke mjerenja.

Na prvom mjerenju ispitanik na MMSE-u postiže 13 bodova, a na drugom mjerenju 14 bodova, od mogućih 30 bodova. Dobiveni rezultati pripadaju kategoriji umjerenog kognitivnog oštećenja. Prosječna vrijednost rezultata na MMSE-u s obzirom na dob i godine obrazovanja ispitanika iznosi 28 bodova, a standardna devijacija (SD) 2.4. Rezultati prvog mjerenja odstupaju za 6.23 SD, a drugog mjerenja za 6.67 SD od navedenog prosjeka. Dobiveni pomak na Gaussovoj krivulji ne interpretira se značajnim, što bi značilo da se na temelju dobivenih rezultata ne može govoriti o promjeni u općem kognitivnom funkcioniranju osobe.

Prilikom oba mjerenja, na prvom dijelu GPCOG-a ispitanik postiže 0 od mogućih 9 bodova. Dobiveni rezultati ukazuju na značajno kognitivno oštećenje koje zahtjeva daljnju standardiziranu medicinsku obradu. Na temelju iskaza skrbnika, rezultat na drugom dijelu GPCOG-a iznosi 6 bodova, što također upućuje na prisutnost značajnog kognitivnog oštećenja. Rezultati dobiveni ovom skalom konzistentno upućuju na deteriorirano opće kognitivno funkcioniranje ispitanika u odnosu na njegov status prije anoksične ozljede mozga.

Ispitanik u oba mjerenja na Mini-Cog-u postiže 0 od mogućih 5 bodova. Dobiveni rezultati upućuju na povećanu vjerojatnost za prisutnost značajnih kognitivnih oštećenja.

Uz navedene podatke, opažanjem je dobiven uvid u narušenost prostorne i vremenske orijentacije. U odnosu na vremensku orijentaciju, prostorna orijentacija manje je zahvaćena nastalom ozljedom. Ispitanik ne uspijeva točno navesti koji su dan, mjesec, godina ili godišnje doba. Također, teško procjenjuje vlastitu kronološku dob te kronološku dob članova obitelji. U poznatom prostoru ispitanik se uglavnom dobro orijentira, uz povremenu dezorijentaciju. U

prostoru u kojem nije boravio svakoga dana iskazuje poteškoće u orijentaciji i povezivanju prostora s određenim značajkama (npr. s osobama koje žive tamo ili funkcijom tog lokaliteta).

Na temelju uvida u rezultate navedenih mjernih instrumenata i na temelju opažanja moguće je zaključiti da je ispitanikovo opće kognitivno funkcioniranje narušeno te da nema vidljivih promjena od prve do druge točke mjerenja. Neuropsihologijsko testiranje psihologa u rehabilitacijskoj ustanovi također je ukazalo na globalno snižene kognitivne sposobnosti. Isto tako, testiranje je pokazalo da su narušene sposobnosti vremenske i prostorne orijentacije. Blumenfield (2010) navodi da ispitanici s očitovanim disfunkcijama frontalnih režnjeva postižu niže rezultate na ljestvicama općeg kognitivnog funkcioniranja. Anoksične i hipoksične ozljede mozga uglavnom zahvaćaju širi spektar kognitivnih funkcija. Među najčešće zahvaćenim područjima kognitivnog funkcioniranja su pažnja, brzina obrade informacija, pamćenje i izvršne funkcije (Anderson i Arciniega, 2010). Nastali deficiti uglavnom su ireverzibilni i značajno narušavaju svakodnevno funkcioniranje pacijenata. Čak i nakon temeljitog rehabilitacijskog procesa ispitanici navode da su određeni deficiti i dalje prisutni te da im značajno narušavaju obavljanje svakodnevnih zadataka (Middelkamp i sur., 2007). Na razini općeg kognitivnog funkcioniranja simptomi se značajno razlikuju od pacijenta do pacijenta, iako su oštećenja moždanog tkiva slična ili gotovo identična. Anderson i Arciniega (2010) navode da postoje slučajevi u kojima pacijenti, čija je medicinska klinička slika naizgled lošija, imaju vidno bolje opće kognitivne sposobnosti od onih pacijenata čija je medicinska klinička slika naizgled bolja. Navedeno se može objasniti time da oštećenja nastala moždanim udarom i sličnim procesima uglavnom zauzimaju veću površinu mozga zbog čega je teško procijeniti odgovarajuće mjesto nastalog deficita, a samim time i razinu deficita koji su uzrokovani ozljedom (Herbet i Duffau, 2020). Općenito, istraživanja upućuju da veličina ozljede nije uvijek dobar indikator za procjenu deficita, već da su bitna i specifična područja koja su zahvaćena ozljedom. Navedenu tvrdnju objašnjavaju koncepti o ozljedi mozga koje predstavlja Galić (2002) i koji su objašnjeni u uvodnom dijelu ovog rada. Objašnjenje koje navode Herbet i Duffau (2020) pogodno je za razumijevanje odnosa nastalih deficita i stupnja ozljede mozga ispitanika. Dobiveni medicinski nalazi ispitanika uglavnom pokazuju urednu kliničku sliku uz naznake kortikalne atrofije dominantno frontalno. Razina atrofije nije sukladna stupnju deficita koji se očituju kod ispitanika. Opće kognitivno funkcioniranje narušeno je znatno iznad očekivane razine s obzirom na ozljedu. Korištene metode oslikavanja mozga (CT i MR) uglavnom ne daju dovoljno informacija o povezanosti vlakana unutar korteksa. Metoda koja omogućuje proučavanje orijentacije i povezanosti živčanih vlakana je

MR traktografija (Chung i sur., 2011). Korištenje navedene metode potencijalno bi moglo detektirati poremećenost struktura vlakana, što bi moglo pridonijeti objašnjenju narušenosti općeg kognitivnog funkcioniranja ispitanika.

## **5.2 EMOCIONALNA REGULACIJA**

Podaci o emocionalnoj regulaciji i izražavanju emocija prikupljeni su pomoću metode intervjua s ispitanikom, njemu bliskim osobama i na temelju opažanja.

Ispitanik pokazuje poteškoće pri regulaciji emocija i ponašanja povezanih s određenim emocijama, prvenstveno s emocijama straha i tuge. Emocije koje ispitanik teško regulira su uglavnom tuga, ljutnja i stanje frustracije. Tuga se manifestira na način da ispitanik počne nekontrolirano plakati, a nastaje nakon što se spomenu teme koje uključuju doživljavanje neugode, smrt i potencijalne negativne događaje koji se mogu dogoditi njegovim bližnjima. Navedene teme uglavnom inicira sam ispitanik. U takvim je situacijama ponekad teško utješiti ispitanika, ali s vremenom emocionalno stanje tuge prođe samo od sebe, bez ikakvih intervencija. Ljutnja se manifestira na način da ispitanik počne povisivati glas, izražavati negodovanje, a ponekad i psovati. Razdoblja ljutnje su izrazito kratka te ih ispitanik ubrzo svlada i stavlja pod kontrolu. Stanje frustracije manifestira se u situacijama kada ispitanik nije uključen u neku aktivnost (npr. u neki razgovor), kada ne dobije ono što želi ili kada ne uspijeva napraviti nešto što želi (npr. otvoriti vrata). Stanje frustracije u pojedinim situacijama prelazilo je u stanje ljutnje. Navedene emocionalne promjene teško je prevenirati nekom intervencijom zbog toga što su neočekivane, a kod ispitanika se, u razmaku od samo nekoliko minuta, može prepoznati više različitih emocija, od sreće preko ispada ljutnje do depresivnih raspoloženja.

Također, ispitanik pokazuje teškoće prilikom imenovanja emocija koje osjeća u određenom trenutku. Na upite o tome kako se osjeća najčešće odgovara da je dobro, što nije sukladno njegovom ponašanju. Ispitanik uspijeva opisati vlastito emocionalno stanje tek u situacijama kada mu ispitivač postavi više različitih pitanja koja se odnose na različite emocije ili kada mu ispitivač opiše više različitih emocionalnih stanja od kojih ispitanik izabere jedno koje najbolje opisuje njegovo trenutno stanje.

S obzirom na početnu točku opažanja, ispitanik je s vremenom imao znatno manje ispada ljutnje, a stanja frustriranosti i tuge traju kraće. Također, u razgovoru o emocijama skloniji je davati konkretnije odgovore i bolje specificirati trenutno stanje. Opažane promjene potencijalno mogu biti rezultat učinaka pripisane farmakoterapije. Naime, godinu dana i četiri mjeseca nakon zadobivene ozljede, ispitaniku je promijenjen tretman farmakoterapije, pri

čemu su uklonjeni antiepileptici te je prilagođeno doziranje antipsihotika. Chapman i sur. (2020) navode da antipsihotici mogu imati značajan pozitivan učinak na emocionalnu regulaciju. Antipsihotici su lijekovi koji djeluju kao stabilizatori dopaminskog sustava čija je poremećena regulacija često povezana s manjom kontrolom ponašanja. Također, istraživanje Mula i Sandera (2007) pokazalo je da antiepileptici mogu imati negativne učinke na emocionalno stanje pacijenata i imati nuspojave koje nalikuju simptomatologiji poremećaja raspoloženja. S obzirom da antiepileptici više nisu bili sastavni dio farmakoterapije, moguće je da je takva promjena pridonijela pozitivnom pomaku u emocionalnoj regulaciji. U odnosu na početnu točku opažanja kada je ispitanik uglavnom samo navodio da je dobro, u završnoj točki opažanja ispitanik se koristio i izrazima da mu je dosadno, da je sretan, da mu se razgovara ili da je ljut. Uz iskaz o emociji često iznosi i razlog zbog kojeg se tako osjeća (npr. *Ljut sam jer mi mama ne dopušta da sad idem vani.; Drago mi je kad dođeš kod mene.; Dosadno mi je jer stalno pričaš.*).

S obzirom na dobivene podatke može se zaključiti da je hipoteza potvrđena, ispitanik je u razdoblju od 7 mjeseci pokazao poboljšanu emocionalnu regulaciju u odnosu na početnu točku opažanja. Dobiveni podaci u skladu su s nalazima psihologa i psihijatra koji ukazuju na poremećenu emocionalnu regulaciju uz povremeno prisustvo agresivnih težnji.

Blumenfeld (2010) navodi nekoliko različitih disfunkcija frontalnih režnjeva koje se značajno odražavaju na ponašanje osobe i njezinu emocionalnu regulaciju. Disfunkcija lijevog frontalnog režnja povezana je sa simptomima depresije, a disfunkcija desnog frontalnog režnja sa simptomima manije. Uzevši u obzir da ispitanik ovog istraživanja iskazuje manično-depresivne simptome te da je kortikalna atrofija izražena dominantno frontalno, navedeni nalaz bi potencijalno mogao objasniti nastale promjene u emocionalnom funkcioniranju. Također, fluktuacija u raspoloženju može se objasniti na temelju poremećenosti subkortikalnih frontalnih petlji. Petlje koje sudjeluju u inhibiciji i aktivaciji ponašanja te u emocionalnoj regulaciji su dorzolateralna prefrontalna petlja i limbička petlja. Moguće je da je prilikom anoksije oštećen skup neuralnih krugova koji predstavljaju mehanizme navedenih petlji pri čemu je njihova funkcija narušena, a sposobnost emocionalne regulacije oštećena. Istraživanje koje su proveli Garcia-Molina i sur. (2006) pokazalo je da preko 90% ispitanika nakon anoksične ozljede mozga manifestira ponašajne i emocionalne poteškoće, pri čemu su najzastupljeniji problemi agitiranosti, anksioznosti i poremećenosti samosvijesti. Garcia-Molina i sur. (2006), kao i Lichter i Cummings (2001), naglašavaju ulogu fronto-bazalnih i fronto-limbičkih subkortikalnih neuralnih krugova u povezanosti emocionalnih stanja i

kognitivno-bihevioralnih aspekata funkcioniranja. Kod pacijenata koji su preživjeli srčani infarkt, koji se odrazio na adekvatnu opskrbu mozga hranjivim tvarima, često su oštećeni insula, hipokampus, cingularni korteks, vestibularna područja te frontalni dijelovi mozga (Woo i sur., 2009). Navedena oštećenja najčešće rezultiraju češćim promjenama emocionalnih stanja te značajnim depresivnim simptomima. Jedna od pretpostavki je ta da je prilikom anoksične ozljede ispitanika oštećena amigdala. Amigdala je povezana s emocionalnim funkcioniranjem, procesima učenja, pažnjom i pamćenjem, a kao primarni ishod njezine ozljede su simptomi nalik bipolarnom poremećaju (Zhao i sur., 2017). Također, morfološke i funkcionalne promjene amigdala povezane su i s anksioznim i depresivnim simptomima. S obzirom da je ispitanik iskazao sve navedene simptome, indikativno je da je prilikom ozljede došlo do izmjene funkcionalne povezanosti amigdala i drugih, s njom povezanih, moždanih struktura. Navedena pretpostavka u skladu je s hipotezom o narušenoj funkcionalnosti subkortikalnih frontalnih krugova. Većina nalaza u literaturi sukladna je prethodno navedenim pretpostavkama. Poremećena emocionalna i ponašajna regulacija nakon ozljede mozga primarno je povezana s promjenom u funkcionalnoj povezanosti prefrontalnog korteksa, anteriornog cingularnog korteksa i limbičkih struktura, među kojima je najistaknutija amigdala (van der Horn i sur., 2016).

### **5.3 GRAFOMOTORIČKE I OPĆE MOTORIČKE SPOSOBNOSTI**

Zaključci o grafomotoričkim i općim motoričkim sposobnostima primarno su doneseni na temelju opažanja. Uz opažanje, za ispitivanje grafomotoričkih sposobnosti korišteni su *Test crtanja sata* i *Test crtanja kuće, stabla i osobe*. Obuhvatniji mjerni instrumenti nisu korišteni zbog toga što ispitanik pati od kroničnog tremora koji utječe na pouzdanost mjerenja.

Kao što je već prije navedeno na *Testu crtanja sata*, ispitanik postiže 1 od maksimalno 5 mogućih bodova u obje točke mjerenja (Prilog 1. i Prilog 2.). Prilikom crtanja sata kazaljke su bile nepravilnih proporcija i izgleda, a krug nije bio pravilnog oblika. Ispitanik je prilikom izvršavanja zadatka naveo da ima poteškoća s pronalaženjem načina za smještanje kazaljki unutar kružnice, što može biti povezano s deficitima u organizaciji prostora. Dobiveni rezultati upućuju na narušene vidnoprstorne i vidnokonstruktivne sposobnosti.

*Test crtanja kuće, stabla i osobe* evaluiran je na način da su se usporedili crteži iz prvog mjerenja s crtežima iz drugog mjerenja. Prvi crtež (Prilog 3.) je bio apstraktan te je prikazivao geometrijsku strukturu nalik trokutu. Prema ispitanikovoj izjavi ta struktura je prikazivala kuću. Nadalje, ispitanik nije uspio prikazati čovjeka i stablo, čak ni nakon dodatnog poticanja.

Temeljem analize crteža iz druge faze mjerenja moguće je uvidjeti napredak. Drugi crtež (Prilog 4.) prikazivao je čovjeka, stablo i kuću. Linije su bile pravilnije, jasnih kontura te su tvorile jasnije crteže. Uspoređujući prikaz kuće iz prvog i drugog mjerenja, može se zaključiti da je obris kuće prepoznatljiviji na drugom crtežu u odnosu na prvi crtež, koji nije bio u skladu s klasičnim prikazom crteža kuće. Odnos objekata na crtežu, odnosno perspektiva, u skladu je s odnosom istih tih objekata u prirodi; čovjek je manji od stabla i kuće te kuća zauzima više prostora u odnosu na stablo.

Ispitanikov rukopis je neuredniji u odnosu na razdoblje prije anoksične ozljede mozga. Pri prvom ispitivanju, odnos između slova unutar riječi je nepravilan, a rečenice ne prate ravnu liniju, već imaju valoviti tijek (Prilog 5.). Također, rečenice su nepotpune. U zadacima precrtavanja bilo je karakteristično da ispitanik pogrešno prikaže odnose između linija, da pojednostavljuje prezentiran lik te da počne šarati. U drugoj točki mjerenja, ispitanik iskazuje bolju sposobnost precrtavanja, a odnosi između oblika i dalje nisu bili ispravni. Rukopis je nešto čitkiji u odnosu na prvo mjerenje, dok napisane rečenice i dalje imaju valoviti tijek (Prilog 6.). Navedene karakteristike povezane su i s deficitima u vizualnoj organizaciji i analizi. U obje točke mjerenja, u uvjetima slobodnog crtanja linije su bile jednostavnih oblika, najčešće ravne crte. Crteži dobiveni metodom slobodne produkcije uglavnom su bili apstraktni, osim crteža koji su povezani s automatiziranim pokretima poput crtanja zvijezde iz jednog poteza.

Opće motoričke sposobnosti ispitanika vidno su narušene. Neke od jasno opažljivih posljedica anoksične ozljede mozga su tremor, pogrbljen stav, ideomotorička apraksija te nepreciznost pokreta. Nakon zadobivene traume ispitanik nije samostalno mogao sjediti, penjati se uz stepenice, hodati, stajati, hraniti se ili obavljati neke osnovne aktivnosti povezane s održavanjem higijene (npr. pranje zuba). Pri prvoj točki mjerenja pogrbljen stav, ideomotorička apraksija, nekontroliranost i nepreciznost pokreta bili su vidno izraženiji u odnosu na posljednju točku mjerenja. Na samom početku ispitivanja, ispitanik je iskazivao znatno više nekontroliranih, nesvrshodnih, nekoordiniranih pokreta, koji su rezultirali brzim umaranjem ispitanika. U posljednjoj točki ispitivanja prisutnost suvišnih pokreta bila je znatno manja, a pokreti su bili svrhovitiji i precizniji. Promjena u preciznosti pokreta bila je najjasnija za vrijeme izvršavanja *Testa žetona*. Prilikom izvršavanja testa, u posljednjoj točki mjerenja ispitanik je s većom lakoćom i preciznošću manipulirao predmetima. Također, ispitanikov hod i motoričko ponašanje u prostoru bili su pod većom voljnom kontrolom, svrshodni i orijentirani prema cilju. Ideomotorička apraksija koja se odnosi na nemogućnost izvođenja složenih pokreta, iako je sposobnost planiranja pokreta očuvana, također je bila izraženija na

samom početku mjerenja. S vremenom, ispitanik je počeo izvoditi složenije radnje uz znatno manje poteškoća. Zaključno, ispitanikove opće motoričke sposobnosti znatno su se poboljšale od samog početka opažanja.

S obzirom na dobivene rezultate, može se zaključiti da je druga hipoteza potvrđena. Ispitanik bolje kontrolira motoričke radnje te je uspješniji u zadacima grafomotorike u posljednjoj točki mjerenja u odnosu na početnu točku mjerenja.

Istraživanja upućuju da pojedini dijelovi motoričkog korteksa iskazuju viši stupanj neuroplastičnosti nakon traumatske ozljede u odnosu na neke druge dijelove mozga (Nudo, 2003). Metode transkranijalne magnetske stimulacije (TMS) i MR pokazale su da upotreba farmakoterapije i rehabilitacijski treninzi značajno pospješuju opću, ali i finu motoriku pacijenata. Poznato je da se najveća promjena u oporavku nakon ozljede mozga odvija unutar tri mjeseca od ozljede, a da se ostali veći pomaci mogu zamijetiti i do godine dana nakon ozljede. Istraživanje koje je ispitalo proces rehabilitacije motoričkih funkcija vojnika s traumatskim ozljedama mozga, u koje su bile uključene i anoksične ozljede mozga, pokazalo je da prvi značajni pomaci u motoričkim funkcijama nastaju uglavnom šest mjeseci nakon oštećenja mozga (Kozłowski i sur., 2013). U odnosu na ostale dijelove korteksa, motorički korteks pokazuje specifičnost u procesu rehabilitacije jer se pokazalo da pojedini lijekovi na motorički korteks djeluju kao neuroprotektivni agenti koji sprečavaju daljnje razvijanje deficita te pospješuju djelovanje pojedinih neurotransmitterskih sustava, što rezultira naznakama oporavka čak i izvan kritičnog perioda rehabilitacije. Pokazalo se da nakon ozljede mozga dolazi i do reorganizacije onih područja motoričkog korteksa koja nisu zahvaćena ozljedom, što dovodi do promjena u neuroanatomskoj povezanosti. Neuroanatomska reorganizacija mozga dovodi do kompenzacije narušenih funkcija ili prevencije njihova daljnjeg narušavanja (Nudo i sur., 2001). Navedeno objašnjenje može pojasniti promjene u motoričkom funkcioniranju ispitanika jer su se njegove naznake poboljšanja u motorici pojavile čak dvije godine nakon zadobivene ozljede. Također, karakteristike ispitanikove ozljede mozga upućuju na oštećenje frontalnih subkortikalnih skeletomotornih krugova kojima su centralna struktura bazalni gangliji, za koje je poznato da imaju značajnu ulogu u produkciji i organizaciji motoričkih radnji. S obzirom na dobivene nalaze iz literature o utjecaju rehabilitacijskih tehnika na oporavak motoričkih funkcija, pretpostavka je da je ispitanikov intenzivan rad s fizioterapeutom, radnim terapeutima i ispitivačem pozitivno djelovao na unaprjeđenje motoričkih sposobnosti.

## 5.4 PAMĆENJE

Već pri prvom intervjuu s ispitanikom bilo je vidljivo da je njegovo pamćenje narušeno. Ispitanik je zaboravljao sadržaj prethodno postavljanih pitanja, zaboravljao je ime ispitivača te se ne bi mogao sjetiti svrhe razgovora s ispitivačem. Na temelju opažanja bilo je jasno da ispitanik ima značajne poteškoće u upamćivanju novog sadržaja. U komunikaciji i ostalim aktivnostima ispitanik je baratao samo činjenicama koje je usvojio prije ozljede mozga. Prilikom gotovo svakog susreta ispitivač se morao ponovno predstavljati jer ga ispitanik nije mogao upamtiti. U pojedinim situacijama ispitanik bi se uspio točno dosjetiti ispitivačevog imena i razloga dolaska. Isto tako, narušeno je i upamćivanje svakodnevnih situacija. Ispitanik je imao značajne poteškoće s dosjećanjem situacija u kojima se nalazio tijekom dana u kojem je provedeno ispitivanje. Nadalje, prilikom zadavanja upute za rješavanje zadatka ispitanik je imao poteškoća s upamćivanjem upute, što bi se očitovalo u njegovim pitanjima da mu se ponovi uputa jer je se više ne sjeća. Podaci dobiveni opažanjem upućuju da je narušeno kratkoročno i dugoročno pamćenje

Na zadacima pamćenja i odgođenog prisjećanja u MoCa-i ispitanik u obje točke mjerenja postiže 0 od mogućih 5 bodova. Čak i u situacijama u kojima je ispitivač ponovio zadatak i čestice koje je potrebno upamtiti, ispitanik ih ne bi uspio navesti.

Na zadatku MMSE-a koji zahtijevaju neposredno dosjećanje triju predmeta ispitanik postiže 3 od moguća 3 boda u obje točke mjerenja. U zadacima koji zahtijevaju odgođeno dosjećanje istih predmeta kao na zadatku neposrednog dosjećanja ispitanik postiže 0 od moguća 3 boda prilikom oba mjerenja. Također, u Mini-Cog-u ispitanik u uvjetu odgođenog dosjećanja postiže 0 od moguća 3 boda.

Uzevši u obzir ograničenja testnog materijala, rezultati testiranja ukazuju na ozbiljne poteškoće u pamćenju i u sposobnosti usvajanja novih pojmova i činjenica. S obzirom da su zaključci o pamćenju doneseni na temelju opažanja i intervjuiranja te trijažnih instrumenata, nije moguće donijeti konkretnije zaključke, već je potrebno koristiti specifičnije mjere pamćenja.

Dobiveni rezultati potvrđuju treću hipotezu. Ispitanik nije pokazao promjenu u pamćenju u razdoblju od prve do posljednje točke mjerenja. Navedeni rezultati u skladu su i s rezultatima koje je dobio psiholog prilikom psihodijagnostičke obrade šest mjeseci nakon zadobivanja ozljede. Njegovi rezultati ukazali su na izrazito ispodprosječnu sposobnosti pamćenja za dob. Uz navedeno, psiholog navodi da su prisutne i retrogradne smetnje pamćenja te konfabulacije.



Već samo prisustvo konfabulacija upućuje na oštećenje lijevog prefrontalnog korteksa i/ili orbitomedijalnog korteksa (Chayer i Freedman, 2001). Deficiti u pamćenju najčešći su simptom anoksične ozljede mozga, najstabilniji su kroz vrijeme te se odražavaju na ponašanje i cjelokupno kognitivno funkcioniranje osobe (Garcia-Molina, 2006). Specifičnost za anoksičnu ozljedu mozga je ta da su deficiti u pamćenju često i jedini prijavljeni simptom prilikom medicinske obrade, pri čemu ostale kognitivne funkcije mogu biti sasvim urednog stanja. Wolstenholme i Moore (2010) napominju da iako smetnje u pamćenju mogu biti izolirane od ostalih kognitivnih funkcija, one mogu biti popraćene i deficitima u izvršnim funkcijama, vizuospacijalnoj integraciji, pažnji, prepoznavanju, jeziku te deficitima u ponašajnoj i emocionalnoj domeni. Naveden skup deficita prisutan je kod ispitanika ovog ispitivanja. Kada je riječ o deficitima pamćenja zasigurno se može tvrditi da su oštećene veze s hipokampalnim dijelom korteksa ili je sam dio hipokampalnog dijela oštećen. Isto tako, različiti autori (Lichter i Cummings, 2001; Mori, 2002; Tekin i Cummings, 2002) smatraju da su deficiti u pamćenju uzrokovani oštećenjem frontalnih subkortikalnih veza. Međutim, za ostale kognitivne funkcije lakše je specificirati petlje koje su najvjerojatnije oštećene, nego li je to za pamćenje. Naime, pretpostavka je da su za pamćenje uglavnom zaslužne dorzolateralna i orbitofrontalna petlja, ali za upamćivanje različitih podražaja (npr. lica, zvukova, objekata...) aktiviraju se različiti neuralni putevi za koje se smatra da su povezani s više subkortikalnih krugova.

Wolstenholme i Moore (2010) daju prikaz dvaju pacijenata, po dobi sličnih ispitaniku (47 i 51 godina), koji su preživjeli anoksičnu ozljedu mozga sekundarnu srčanom infarktu. Oba pacijenta manifestirala su deficite u pamćenju, pri čemu je mlađem pacijentu dijagnosticirana i globalna amnezija. Navedeni prikazi slučajeva prikazali su i značajne poteškoće u učenju i orijentaciji za koje autori smatraju da su prvenstveno uzrokovani narušenim pamćenjem. Anderson i Arciniegas (2010) navode da pamćenje ovisi o drugim procesima poput pažnje i radnog pamćenja te da drugi procesi ovise o pamćenju, a kod većih trauma mozga teško je odrediti uzročno-posljedičnu vezu između nastalih deficita. Kod ispitanika ovog istraživanja, globalno su narušene kognitivne funkcije, pri čemu je najizraženiji deficit u pamćenju. Uz pamćenje, izrazito su narušeni procesi pažnje (vigilnost pažnje, selektivnost, fokus pažnje) i općih izvršnih funkcija. S obzirom da su navedene kognitivne funkcije ključne u ostalim kognitivnim procesima moguće je pretpostaviti da njihovi deficiti rezultiraju otežanom rehabilitacijom drugih sposobnosti. Simptomi koje iskazuje ispitanik upućuju na sindrom povezan s bazalnim prednjim mozgom. Općenito bazalni prednji mozak sastoji se od

Meynertovih bazalnih jezgri, dijela Brocinog područja i septalnih jezgri, pri čemu svaka od navedenih struktura ima zasebnu ulogu u pamćenju (Markowitsch i Staniloiu, 2012). Bazalni dio prednjeg mozga povezan je s procesima koji su nužni za uspješno pamćenje, a neki od tih procesa su obrada emocionalno relevantnih informacija, uklanjanje redundantnih informacija i prepoznavanje podražaja. Ukoliko je samo jedna od funkcija oštećena, očitovat će se poteškoće u pamćenju. Sindromi bazalnog prednjeg mozga povezani su sa značajnim deficitima u izvršnim funkcijama, što je također prisutno kod ispitanika. Isto tako, prikupljeni podaci upućuju da ispitanik zadovoljava i kriterije za dijagnozu anterogradne amnezije. Cantu (2001) navodi da se anterogradna amnezija nakon traume mozga manifestira kao nemogućnost usvajanja novih sadržaja uz značajne poteškoće u pažnji i percepciji podražaja. Iako se kod ispitanika povremeno jave točna sjećanja o događajima nakon ozljede mozga, ona se ne mogu pripisati oporavku funkcija jer su takve situacije prisutne i kod određenog skupa pacijenata s anterogradnom amnezijom. S obzirom da kod ispitanika unutar 3 mjeseca od zadobivene ozljede nije došlo do značajnih promjena u pamćenju, daljnje promjene nisu bile očekivane.

## 5.5 VERBALNE SPOSOBNOSTI

Za ispitivanje verbalnih sposobnosti korišteni su sljedeći mjerni instrumenti: *Test žetona*, *Bostonov test imenovanja* i *Test kontroliranih asocijacija*.

Na *Testu žetona* ispitanik na prvom mjerenju postiže 75 od moguća 163 boda, a na drugom mjerenju 106. Dobiveni rezultati pripadaju skupini izrazito ispodprosječnih rezultata s obzirom na standardizirane norme. Rezultat drugog mjerenja u skladu je s prosjekom rezultata osoba kojima je dijagnosticirana afazija koji iznosi 106.8 bodova. Rezultati niži od 157 rijetki su u populaciji i uglavnom su uzrokovani organskim oštećenjem. Dobiveni rezultati upućuju na prisutnost deficita u razumijevanju verbalnih uputa, pamćenju verbalnih sekvenci te u korištenju sintakse.

Na *Bostonovom testu imenovanja* ispitanik u prvom mjerenju postiže 35 bodova, a u drugom 34 boda. Prosječna vrijednost rezultata na *Bostonovom testu imenovanja* iznosi 56.1 bod, a standardna devijacija 9.27. Rezultati prvog mjerenja su za 2.28 SD niži od prosjeka dok su rezultati drugog mjerenja za 2.38 SD niži od prosjeka zdrave populacije. Dobiveni rezultati upućuju na moguće deficite u imenovanju podražaja, njihovom percipiranju i prepoznavanju.

U MoCa-i, na zadatku koji uključuje imenovanje, u prvom mjerenju ispitanik postiže 2 od maksimalno moguća 3 boda, dok u drugom mjerenju postiže 3 od 3 boda. Na zadacima ponavljanja i verbalne fluentnosti ispitanik u obje točke mjerenja postiže 0 od moguća 3 boda.

Dobiveni rezultati upućuju na deficite u verbalnim sposobnostima, ali nije moguće konkretizirati oštećene aspekte verbalnih sposobnosti zbog ograničenja mjernog instrumenta.

Na *Testu kontroliranih asocijacija* ispitanik prilikom oba mjerenja uspijeva navesti ukupno četiri riječi, pri čemu dvije riječi počinju slovom K te po jedna riječ na slova L i P. Prosječna vrijednost testa za populaciju govornika engleskog jezika, koji su u istoj dobnoj skupini kao ispitanik ovog istraživanja, iznosi 43.51 bod, a standardna devijacija 9.44. S obzirom na navedenu normu, rezultati ispitanika ovog istraživanja su za 4.19 SD niži od prosjeka za njegovu dob. Dobiveni rezultati upućuju da je verbalna semantička fluentnost ispitanika narušena.

Govor ispitanika je usporen, podrhtava te je prisutno zamuckivanje. Glasnoća i ritam govora fluktuiraju. Sposobnost čitanja je očuvana, ali ispitanik ne uspijeva uvijek razumjeti pročitano. U komunikaciji se očituje nesklad između afekta i gesti sa sadržajem izgovorenih rečenica.

Rezultati testova verbalnih sposobnosti značajno su ispodprosječni što upućuje na narušene verbalne sposobnosti poput imenovanja, semantičke fluentnosti i razumijevanja verbalnih uputa te produkcije i dikcije govora.

Četvrta hipoteza je potvrđena. Nije dobivena promjena u verbalnim sposobnostima ispitanika u razdoblju od prve do posljednje točke mjerenja. Nalaz logopeda djelomično je u skladu s podacima ovog prikaza slučaja. Sukladno nalazima prikaza slučaja, logoped nalaže da su prisutne afazija, disleksija i dizartrija. Nadalje, procjena logopeda upućuje da je imenovanje radnji bez odstupanja te da ispitanik ima poteškoća s imenovanjem samo onih predmeta koji nisu u svakodnevnoj upotrebi. U ovom prikazu slučaja ipak je dobiveno da ispitanik ima poteškoća s imenovanjem i onih podražaja koji jesu opažljivi u svakodnevnicima (npr. pokretne stepenice i puž).

Kod osoba koje su doživjele različite oblike ozljeda mozga (traumatske, ishemijske, anoksične itd.) uglavnom se dobivaju ispodprosječni rezultati na zadacima koji uključuju verbalne sposobnosti (Miotto i sur., 2010). U istraživanju koje su proveli Miotto i sur. (2010) dobiveno je da nakon ozljede mozga ispitanici iskazuju značajne deficite u verbalnom pamćenju, verbalnoj fluentnosti, imenovanju i prepoznavanju verbalnih podražaja te u brzini obrade verbalnih informacija. Navedeni deficiti najizraženiji su kod ispitanika s oštećenim fronto-temporalnim dijelovima mozga. Poteškoće u artikulaciji govora, fluentnosti, imenovanju te u dozivu riječi povezane su s disfunkcijama lijeve frontalne vijuge i operkulumu koji pripadaju Brocinom području (Chayer i Freedman, 2001). Isto tako, kod ispitanika je bio vidljiv nesklad

u afektu povezanom s produciranim rečenicama što je povezano s oštećenjima desne hemisfere frontalnih režnjeva. Nesklad između izgovorenih rečenica i gesti objašnjava se lezijama u desnim posteriornim inferiornim frontalnim područjima. Navedena područja predstavljaju regije koje su analogne Brocinom području, smještenom s lijeve strane mozga. Chayer i Freedman (2001) navode da su i lijeve i desne prefrontalne lezije povezane s deficitima u verbalnoj samoregulaciji, organizaciji verbalnih podražaja te s deficitima u planiranju govora. Na temelju istraživanja koja uključuju funkcionalno-anatomsku procjenu saznaje se da afektivno-prozodijski elementi govora ovise o očuvanosti bijele tvari koja osigurava integraciju informacija dobivenih iz obiju hemisfera (Mesulam, 2000). Odnosno, smatra se da su afektivnost i prozodija lateralizirane funkcije, pri čemu je za afektivnu komunikacijsku komponentu zaslužna desna hemisfera, a za leksičko-sintaktičku lijeva hemisfera. Anteriorni dijelovi korpus kalozuma zapravo povezuju dvije prethodno navedene funkcije. Simptome koje iskazuje ispitanik slični su onima koji karakteriziraju Brocinu afaziju. Blumenfeld (2010) navodi da su neke od osnovnih karakteristika Brocine afazije narušene fluentnost, prozodija, imenovanje i sposobnost ponavljanja. Razumijevanje govora je uglavnom sačuvano, osim kod onih rečeničnih struktura koje ovise o samoj sintaksi, odnosno, kod onih rečeničnih oblika koji zahtijevaju povećanu sintaktičku analizu. Nalazi ovog prikaza slučaja i nalaz logopeda u skladu su s prethodno navedenim nalazima o odnosu između ozljeda mozga i njihovog odraza na verbalne sposobnosti.

## 5.6 IZVRŠNE FUNKCIJE

Za ispitivanje izvršnih funkcija korišteni su sljedeći mjerni instrumenti: *Test utiranja puta* (TMT), *Test crtanja sata*, *Stroopov zadatak*, *Šifriranje* i *Test prebrojavanja točaka*.

Na TMT-u, niti na jednom od mjerenja, ispitanik ne uspijeva uspješno izvršiti zadatak uvjetovan formom A, kao niti zadatak uvjetovan formom B. S obzirom da ispitanik nije uspio izvršiti zadatak, podaci o vremenu za izvršavanje zadatka nisu valjani. Neuspjeh u izvršavanju testa može se pripisati deficitima u pažnji, mentalnoj fleksibilnosti, radnom pamćenju te, u konačnici, deficitima u izvršnim funkcijama.

Na *Testu crtanja sata* koji je dio različitih mjernih instrumenata korištenih u ovom istraživanju, ispitanik postiže 1 od maksimalno 5 mogućih bodova u obje točke mjerenja. Dobiveni rezultat upućuje na prisutnost deficita u izvršnim funkcijama, vizuospacijalnim sposobnostima (vizualna organizacija objekata, prepoznavanje odnosa između objekata i smještanje objekata u prostor), motoričkom programiranju te u pažnji i koncentraciji.

Na zadacima u MoCa-i koji uključuju izvršne i vidnoprstorne funkcije ispitanik u obje točke mjerenja postiže 1 od maksimalno 5 mogućih bodova. Također, na zadacima pažnje ispitanik na oba mjerenja postiže 0 od mogućih 6 bodova. Dobiveni rezultati upućuju na potrebu za dodatnom procjenom navedenih funkcija.

Na *Stroopovom zadatku* ispitanik uspješno imenuje boje koje su kongruentne imenicama koje te boje označuju. U uvjetu nekongruentnosti očituje se interferencija boje i napisane riječi. Odnosno, ispitanik nije uspio razlikovati boju od same riječi što upućuje na to da ne uspijeva inhibirati automatiziranu sposobnost čitanja. Ispitanik nije uspio izvršiti zadatak niti u jednoj točki mjerenja. Nemogućnost izvršavanja zadatka može upućivati na niz deficita povezanih s izvršnim funkcijama poput deficita selektivne pažnje, brzine obrade informacija, poremećenog paralelno distribuiranog procesiranja te na općenito narušene izvršne funkcije.

Ispitanik ne uspijeva izvršiti zadatak *Šifriranja*. Nemogućnost izvršavanja zadatka može se povezati s deficitima u asocijativnom učenju, brzini obrade informacija, vizuospacijalnim funkcijama, pažnji i organizaciji motoričkih radnji.

Analiza rezultata *Testa prebrojavanja točaka* pokazuje da je prilikom oba mjerenja ispitanik bio sklon pogrešnom prebrojavanju točaka u uvjetu negrupiranih podražaja te da točnije i brže odgovara u uvjetu grupiranih podražaja. Pri prvom mjerenju, u uvjetu negrupiranih podražaja, ispitanik je u 4 od 6 pokušaja (67%) odgovorio netočno, dok je u uvjetu grupiranih podražaja točno odgovorio u svim pokušajima (100%). Pri drugom mjerenju, u uvjetu negrupiranih podražaja ispitanik u 5 od 6 pokušaja (83%) odgovara netočno, dok je u uvjetu grupiranih podražaja u 5 od 6 pokušaja (83%) odgovorio točno. U ispitanikovim odgovorima očituje se prisustvo perseveracija. Također, ispitanik pokazuje značajne promjene u trendu odgovaranja, odnosno, promjene u vremenu potrebnom za prebrojavanje točaka nisu sukladne broju točaka koji je u tom trenutku prezentiran (više vremena potrebno da prebroji manji broj točaka u odnosu na veći broj točaka). Iako ispitanik brže odgovara u uvjetu grupiranih podražaja, bitno je uzeti u obzir i poteškoće u prebrojavanju i promjene u trendu odgovaranja. Dobiveni rezultati upućuju na prisutnost deficita u brzini obrade informacija, u sposobnosti grupiranja podražaja te u radnom pamćenju i pažnji.

Rezultati istraživanja upućuju na narušene izvršne funkcije, narušeno radno pamćenje, narušenu sposobnost organizacije podražaja te na narušene pažnju i koncentraciju.

Peta hipoteza je potvrđena. Ispitanik nije pokazao promjenu u izvršnim funkcijama u razdoblju od prve do posljednje točke mjerenja.

Kao što je već navedeno, radiološki nalazi upućuju na atrofiju frontalnih režnjeva koji su primarno zaslužni za izvršne funkcije. Zbog navedene činjenice nije bila očekivana promjena u izvršnim funkcijama od prve do posljednje točke mjerenja. Korištene mjere za ispitivanje izvršnih funkcija ukazuju na prisutnost organski uzrokovanih poteškoća što je u skladu s općim posljedicama anoksične ozljede mozga koje se pronalaze u literaturi. Centri izvršnih funkcija povezani su s brojnim centrima drugih kognitivnih funkcija, pri čemu deficit u izvršnim funkcijama može utjecati na sposobnost inicijacije drugih procesa. Pretpostavka je da su kod ispitanika oštećene veze gotovo svih frontalnih subkortikalnih petlji jer one zajednički manifestiraju sve izvršne funkcije koje su narušene kod ispitanika. Podaci dobiveni testiranjem i opažanjem u skladu su sa simptomima disfunkcije frontalnih režnjeva koje navodi Blumenfeld (2010). Osobe kod kojih se očituje disfunkcija frontalnih režnjeva uglavnom postižu niže rezultate na testovima pažnje i radnog pamćenja, apstraktnog rezoniranja, učenja, zaključivanja, organizacije podražaja te na vizualno-perceptivnim testovima. Deficiti pažnje i koncentracije povezani su s mrežom neuralnih sustava koji uključuju retikularni aktivacijski sustav, talamus, anteriorni cingularni korteks te dijelove frontalne i parijetalne površine mozga (Chayer i Freedman, 2001). Chayer i Freedman (2001) detaljnije navode i odnos između deficita u izvršnim funkcijama i područja mozga koja su oštećena. Motivacijski aspekt izvršnih funkcija povezan je s lezijama anteriornog cingularnog korteksa i dorzolateralnog prefrontalnog korteksa. Poteškoće u planiranju i odabiru adekvatnih ponašanja u konkretnoj situaciji te poteškoće u cilju usmjerenim ponašanjima često su prisutne kod pacijenata s lezijama desnog dorzolateralnog prefrontalnog korteksa. Kod oštećenja izvršnih funkcija često su prisutne i perseveracije koje se povezuju s lezijama ventrolateralnih, orbitofrontalnih i medijalnih dijelova frontalnih režnjeva. S obzirom da ispitanik, ovog prikaza slučaja, ima najizraženije deficite u izvršnim funkcijama i sposobnosti pamćenja, teško je identificirati specifične sustave koji su u podlozi deficita jer navedene funkcije zahtijevaju sinkroniziran rad različitih sustava unutar neuroanatomske hijerarhije.

## **5.7 LIČNOST**

Podaci o ličnosti ispitanika dobiveni su prvenstveno na temelju iskaza ispitanika, njemu bliskih osoba i putem metode opažanja. S ciljem donošenja ispravnijih zaključaka, podaci o ličnosti ispitanika prije i nakon anoksične ozljede mozga prikupljeni su iz više različitih izvora, uz intervju korišteni su i podaci dobiveni medicinskom obradom. Uzevši u obzir razinu kognitivnog funkcioniranja ispitanika, korištenje upitnika ličnosti ne bi dalo valjane rezultate.

Podaci o karakteristikama ličnosti i ponašanju ispitanika prije anoksične ozljede mozga upućuju da je bio ekstravertirana osoba, otvorena za nova iskustva, ugodna i savjesna prilikom izvršavanja obaveza. Ekstravertiranost ispitanika izražena je kroz niz različitih faceta ekstraverzije. Ispitanik je opisan kao topla osoba koja je bila interesantna okolini. Njegova se društvenost isticala po tome što je bio sklon odlascima na različita društvena zbivanja (npr. zabave, druženja, sportske prigode, karneval itd.) i poticanju društvenih okupljanja. Slobodno vrijeme je provodio s obitelji i bližnjima te je imao tendenciju pobuđivanja pozitivnih emocija kod drugih ljudi. S članovima obitelji imao je prisan odnos te je značajan dio vremena provodio sa sinom. U socijalnoj interakciji bez poteškoća je izražavao vlastito mišljenje i poticao razvijanje komunikacije. Jedna od najčešćih izjava njemu bliskih osoba je bila povezana s njegovim dobrim smislom za humor.

Ispitanik je bio opisan i kroz različite facete dimenzije otvorenosti za nova iskustva. Pri izvršavanju posla ili drugih zadataka bio je sklon pronalasku novih metoda za rješavanje problema. U svojoj svakodnevnicu nalazio je različite načine da razbije rutinu. Pri komunikaciji s drugim osobama bio je sklon diskutirati o različitim temama koje su zahtijevale iznošenje raznolikih ideja. Bio je otvoren za prikupljanje novih znanja i stjecanje novih vještina.

Također, dio opisa moguće je povezati s dimenzijom ugodnosti. Ispitanik je karakteriziran kao osoba dobrih namjera koja je u drugim osobama izazivala osjećaj povjerenja. Isto tako, opisan je kao iskrena osoba koja uvažavala tuđe stavove, ali i iskazivala vlastita neslaganja s tuđim idejama. Bio je sklon suradnji, posebice u poslu gdje je gotovo uvijek imao kolegu s kojim je dogovarao daljnje aktivnosti i način provedbe plana rada. Nadalje, opisan je kao altruistična i empatična osoba te je često navođeno da je osoba koja tuđe potrebe stavlja ispred svojih.

Posljednja dimenzija koja ga karakterizira je savjesnost. Njegova savjesnost bila je najistaknutija u poslu. S obzirom da je u određenim periodima izvršavao više različitih poslova, pokazao se kao dobro organizirana osoba koja je ulagala mnogo truda u poslovne zadatke. Iako je nastojao poštovati većinu pravila, ipak bi izrazio negodovanje s onim pravilima i normama koje mu nisu odgovarale. U poslovnom, ali i privatnom životu bio je odgovoran, marljiv, snalažljiv i sklon poštivanju dogovora s drugima.

Nakon ozljede mozga proces kategoriziranja određenih crta ličnosti s obzirom na dimenzije ličnosti predstavljao je složen postupak čija je valjanost zbog stupnja ispitanikove ozljede bila upitna. Ponašanje ispitanika postalo je manje predvidivo te svrha pojedinih ponašanja nije uvijek bila očita. Najstabilnija dimenzija ličnosti pokazala se ekstraverzija. Ispitanik je i dalje

sklon komunikaciji, ugodno mu je biti u društvu te potiče komunikaciju. Uz navedeno i dalje se voli služiti humorom u komunikaciji. Ispitanik je i dalje ugodan u komunikaciji, ali izbjegava duge razgovore, što se može pripisati deficitima u pažnji. Jedna od značajnih promjena nakon ozljede mozga je povećana impulzivnost i izraženija razdražljivost. Također, nakon ozljede mozga ispitanik pokazuje i neke karakteristike neuroticizma među kojima su burne reakcije, niska emocionalna regulacija i povremeni agresivni ispadi koji su opisani u poglavlju 5.2. *Emocionalna regulacija*. S obzirom na to da ispitanik više nije radno sposobna osoba niti osoba koja se može brinuti sama o sebi, podatke o savjesnosti i otvorenosti nije bilo moguće prikupiti.

Psihologijska procjena u KBC-u i Specijaliziranoj bolnici za medicinsku rehabilitaciju Krapinske Toplice upućuje da je došlo do promjene osobnosti uzrokovane organskim oštećenjem. Također, ispitaniku su dijagnosticirani poremećaj ličnosti i poremećaj u ponašanju uzrokovani bolešću, oštećenjem i disfunkcijom mozga.

U istraživanjima se pokazalo da su promjene u ličnosti povezane s promjenama u ventromedijalnom prefrontalnom korteksu (Chayer i Freedman, 2001). Caine i Watson (2000) proučili su 67 slučajeva cerebralne anoksije pri čemu je jedna od glavnih varijabli bila promjena u ličnosti. Njihovo istraživanje pokazuje da je najčešća promjena u ličnosti bila povezana s manjkom emocionalne ekspresije, impulzivnošću te s emocionalnom labilnošću. Uz navedeno, značajan dio slučajeva pokazivao je nasilna i agresivna ponašanja koja nisu bila prisutna prije same ozljede. Kao još neki od čestih simptoma promjene u ličnosti su iritabilnost, dezinhibicija, snižena sposobnost prosudbe, rigidni sustavi mišljenja te poremećeno samopoimanje. Dio literature ukazuje na povećanu prisutnost ljubomore kod pacijenata koji su doživjeli neki oblik oštećenja mozga (Shah i Faruqi, 2013). Slični zaključci doneseni su i prilikom opažanja ponašanja ispitanika. Ispitanik u socijalnim situacijama iskazuje povišenu iritabilnost ukoliko komunikacija nije usmjerena prema njemu te u pojedinim trenucima verbalizira potrebu da pažnja bude usmjerena samo prema njemu. Prethodno ozljedi ispitanik nije iskazivao naznake ljubomore. Madrazo-Lazcano i sur. (2000) su u svom istraživanju ispitivali promjene ličnosti nastale nakon različitih vrsta ozljeda mozga. Njihovo je istraživanje pokazalo da se uz prethodno navedene ključne promjene u ličnosti, mijenjaju i karakteristike ličnosti koje su povezane sa emocionalnom ranjivosti, sniženom socijalnošću te sa sniženom potrebom za uzbuđenjem. Rezultati istraživanja pokazali su da se promjene u ličnosti uglavnom manifestiraju kao deterioracija emocionalne stabilnosti uz naglasak na emocionalnu ranjivost. Kao i većina istraživanja u ovom području, ispitanici koji su preživjeli ishemijske ozljede



mozga, kao i ispitanik ovog istraživanja, iskazuju više epizoda depresivnijeg raspoloženja što nije u skladu s karakteristikama ličnosti u razdoblju prije same ozljede (Leon-Carrion i sur., 2006). Promjene u ličnosti koje su opažane kod ispitanika ovog istraživanja u skladu su s nalazima u literaturi. S obzirom na izraženost atrofije u frontalnim dijelovima mozga čije su abnormalnosti povezane i s odstupanjima u ličnosti, bilo je očekivano da će podaci dobiveni o premorbidnom funkcioniranju ispitanika uvelike odstupati od sadašnjeg funkcioniranja.

## **5.8 SAŽETAK REZULTATA NA TESTOVIMA I OPAŽANJA ISPITANIKA PRILIKOM TESTIRANJA**

Rezultati psihologijskog testiranja upućuju na globalno narušene kognitivne sposobnosti. Anoksična ozljeda mozga rezultirala je narušenim verbalnim, psihomotoričkim i izvršnim funkcijama, sposobnosti pamćenja, narušenom emocionalnom regulacijom te promjenama u ličnosti. Za vrijeme testiranja ispitanik je pokazivao sniženu motivaciju i povremeno sniženu suradljivost. Ispitanikova vremenska orijentacija je narušena, a prostorna orijentacija oslabljena. Rezultati ponovljenog opažanja i testiranja upućuju na pozitivne promjene u verbalnim sposobnostima, posebice u domeni verbalnog izražavanja, psihomotoričkim sposobnostima i emocionalnoj regulaciji. Dobivene promjene mogu se objasniti na temelju učinaka lijekova i provedenih rehabilitacijskih intervencija. Pri testiranju, ispitanik iskazuje nerazumijevanje upute zbog čega su gotovo sve upute bile dodatno objašnjene i ponavljane. Ispitanik je na testiranju bio urednog izgleda, a zbog vida, koji je oštećen još u djetinjstvu, nosio je dioptrijske naočale. Kod ispitanika se očituje tremor, koji je uslijedio nakon anoksične ozljede mozga, te poteškoće u koordinaciji finih i grubih motoričkih radnji. Uzevši u obzir razinu organskog oštećenja, zaključak je da je potrebno vršiti kontinuirano praćenje ispitanika uz pohađanje rehabilitacijskih programa.

## 6. NEDOSTACI I PREDNOSTI STUDIJE SLUČAJA

Ovo istraživanje ima nekolicinu metodoloških ograničenja. Za početak, radi se o analizi slučaja koja se zasniva na deskripciji fenomena koji iskazuje veliku varijabilnost u manifestaciji simptoma. Jedan od osnovnih nedostataka kvalitativne metode je nedostatak inferencijalne statistike, što otežava mogućnost replikacije rezultata i njihove generalizacije na ostalu populaciju. Rezultati dobiveni testiranjima uspoređivani su s normama koje su uglavnom namijenjene općoj populaciji, što je otežalo donošenje jasnije procjene o razini odstupanja u kognitivnim sposobnostima ispitanika. Odnosno, prisutan je nedostatak normi koje bi preciznije dale uvid u razinu nastalih organskih oštećenja. U istraživanju su korišteni kraći testovi i mjere koje inače služe kao trijažni instrumenti koji upućuju na moguću prisutnost oštećenja kognitivnih funkcija. Mjerni instrumenti nisu uvijek bili primjenjivani na standardiziran način upravo zbog razine poteškoća ispitanika. Sama primjena instrumenata ovisila je o stanju ispitanika u trenutku testiranja. Za pouzdanije nalaze preporuka je koristiti sveobuhvatnije mjere koje omogućuju sveobuhvatniju procjenu. Uz navedeno, veliki dio istraživanja temeljen je na metodama opažanja i intervjuiranja za koje je potvrđeno da mogu biti pod utjecajem subjektivnog doživljaja istraživača.

Još jedan od nedostataka ovog istraživanja je nedostatak informacija o pojedinim domenama kognitivnog funkcioniranja ispitanika neposredno nakon ozljede, ali i prije zadobivene ozljede. Precizniji uvid u proces promjene u kognitivnim sposobnostima osobe bio bi dobiven kada bi se koristile identične mjere neposredno nakon zadobivene ozljede te kroz proces praćenja. Postupak opažanja započeo je 14 mjeseci nakon ozljede, a testiranje, s ciljem izrade prikaza slučaja, 23 mjeseca nakon zadobivene ozljede. Kao što je već u radu navedeno, ključan period za oporavak funkcija su prva tri mjeseca nakon ozljede. S obzirom da je testiranje provedeno gotovo dvije godine nakon ozljede doneseni su zaključci samo o promjeni u kognitivnim funkcijama od početne do završne točke mjerenja. Zaključci o kognitivnom funkcioniranju neposredno nakon anoksične ozljede mozga doneseni su samo na temelju usporedbe nalaza specijalista i rezultata ovog prikaza slučaja. Za one kognitivne funkcije koje nisu ispitane neposredno nakon ozljede komentirana je samo promjena koja je nastala za vrijeme provedbe testiranja.

Bitno je naglasiti da ispitanik ovog istraživanja nije reprezentativan primjer za proučavanje anoksične ozljede mozga. Iz literature je vidljivo da većina ispitanika nakon ozljede ima znatno manje poteškoća i da se veliki dio poteškoća s vremenom rehabilitira, dok navedeno nije slučaj kod ispitanika ovim prikazom slučaja. Podaci dobiveni ovim prikazom slučaja mogu biti

korisni za planiranje kvantitativnih istraživanja jer ovo istraživanje daje niz detaljnih podataka o samom sindromu, ali zbog nedostatka inferencijalne statistike nije ih moguće generalizirati. Iako je studija slučaja provedena na samo jednom ispitaniku, prikupljanje podataka je zahtijevalo mnogo vremena, a dobivene podatke nije bilo jednostavno povezati sa standardiziranim kategorijama. Standardizirane kategorije predstavljaju skupove podataka koji su određeni specifičnim karakteristikama, a te karakteristike u znanosti su najčešće kvantificirane. Dio podataka bilo je moguće kvantificirati (testni rezultati) i usporediti ih s normama, a samim time, i svrstati ih u određenu kategoriju (npr. razina odstupanja). Ostali dio podataka nije bilo moguće kvantificirati (npr. heteroanamnestički podaci) pa ih je bilo teško kategorizirati.

Pozitivna strana ovog prikaza slučaja je detaljna deskripcija uzroka, razvoja i simptoma poteškoća ispitanika. Istraživanja koja se temelje na analizi grupnih podataka uglavnom opisuju dobivene razlike s obzirom na različite karakteristike ispitanika, dok analize slučaja daju detaljniji uvid u fenomen koji se ispituje. Nadalje, u kvalitativnim je metodama naglasak na fleksibilnosti. U ovom prikazu slučaja istraživač je mogao prikupiti i ostale relevantne informacije koje se teže kvantificiraju (npr. iskazi bliskih osoba, subjektivni doživljaj poteškoće, opažanje socijalne interakcije...). Podaci dobiveni ovom analizom slučaja mogu služiti i kao nadopuna rezultatima iz različitih kvantitativnih istraživanja, odnosno, mogu poslužiti za objašnjavanje dobivenih rezultata i razumijevanje odnosa numeričkih podataka i konstrukta koji se ispituje. U kvantitativnim istraživanjima ponekad je izazovno dati značenje dobivenim rezultatima, posebno u situacijama kada dobiveni rezultati nisu očekivani. Neočekivani rezultati često mogu biti objašnjeni specifičnostima fenomena koji su ispitani kvalitativnim metodama.

Pozitivna karakteristika kvalitativnih istraživanja je korištenje velikog spektra metoda i mjernih instrumenata za ispitivanje specifičnih fenomena. U ovom prikazu slučaja, uz metode intervjuiranja i opažanja, korišteno je 14 mjernih instrumenata. Korištenje većeg broja mjernih instrumenata omogućuje prikupljanje detaljnijih informacija koje su korisne za objašnjavanje složenijih fenomena, kao što je u ovom slučaju anoksična ozljeda mozga. Isto tako, kontinuirano praćenje jednog ispitanika u vremenskom periodu od više od godinu dana omogućuje i praćenje trendova promjena u ponašanju i manifestaciji simptoma.

U budućim istraživanjima bilo bi korisno provesti interdisciplinarno istraživanje s ciljem kvalitetnije usporedbe rezultata iz različitih područja testiranja, što bi moglo pridonijeti boljem

razumijevanju mehanizama koji su u podlozi nastalih poteškoća. Uz navedeno, zasigurno bi bilo korisno provesti istraživanje u kojem bi se usporedile posljedice anoksične ozljede kod različitih pojedinaca, pri čemu bi se ispitivale individualne razlike i faktori koji objašnjavaju iste te razlike. Navedena istraživanja nisu česta zbog teškog prikupljanja ispitanika i visoke varijabilnosti u ostalim zdravstvenim i psihičkim poteškoćama koje se javljaju nakon ozljede.

## 7. ZAKLJUČAK

Cilj ove analize slučaja bio je ispitati učinke anoksične ozljede mozga na kognitivne sposobnosti ispitanika. Anoksična ozljeda mozga rezultirala je kortikalnom atrofijom koja je izraženija na području frontalnih režnjeva. Rezultati istraživanja upućuju da je anoksična ozljeda mozga uzrokovala globalno narušavanje kognitivnih sposobnosti, pri čemu su narušene domene emocionalne regulacije, psihomotoričkih sposobnosti, izvršnih funkcija, pamćenja i verbalnih sposobnosti. Zbog nastalih deficita ispitanik više nije u mogućnosti samostalno se brinuti o sebi, već mora biti pod stalnom skrbi članova obitelji. Rezultati istraživanja upućuju da je došlo do poboljšanja u grafomotoričkim i općim motoričkim sposobnostima te u emocionalnoj regulaciji od početka do kraja mjerenja. Analiza slučaja pripada skupini kvalitativnih istraživanja zbog čega nije moguće generalizirati dobivene rezultata na širu populaciju, ali rezultati takvih istraživanja ipak pridonose boljem razumijevanju fenomena koji nisu toliko učestali u populaciji. Dobiveni podaci impliciraju da anoksična ozljeda mozga može ozbiljno narušiti različite domene kognitivnog funkcioniranja osobe, od sposobnosti emocionalne regulacije i ličnosti do sposobnosti pamćenja te izvršnih i grafomotoričkih funkcija.

## 8. LITERATURA

1. Aiello, M., Cavaliere, C. i Salvatore, M. (2016). Hybrid PET/MR imaging and brain connectivity. *Frontiers in Neuroscience*, 10, 64–72.  
<https://doi.org/10.3389/fnins.2016.00064>
2. Anderson, C. A. i Arciniegas, D. B. (2010). Cognitive sequelae of hypoxic-ischemic brain injury: A review. *NeuroRehabilitation*, 26(1), 47–63.  
<https://doi.org/10.3233/nre-2010-0535>
3. Banister, P., Bunn, G., Burman, E., Daniels, J., Duckett, P., Goodley, D. i sur. (2011). *Qualitative methods in psychology: A research guide*. McGraw-Hill Education.
4. Banker, L. i Tadi, P. (2019). *Neuroanatomy, precentral Gyrus*. StatPearls Publishing.  
PMID: 31334938
5. Barman, A., Chatterjee, A. i Bhide, R. (2016). Cognitive impairment and rehabilitation strategies after traumatic brain injury. *Indian Journal of Psychological Medicine*, 38(3), 172–181.  
<https://doi.org/10.4103/0253-7176.183086>
6. Blumenfeld, H. (2010). *Neuroanatomy through clinical cases*. Oxford University Press.
7. Boban, M. i Malojčić, B. (2014). *Montrealska ljestvica kognitivne procjene*. Preuzeto 7. studenog 2022. sa izvora <https://mocacognition.com/paper/>
8. Bonelli, R. M. i Cummings, J. L. (2022). Frontal-subcortical circuitry and behavior. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 1, 141–151.  
<https://doi.org/10.31887/DCNS.2007.9.2/rbonelli>
9. Boone, K., Lu, P. i Herzberg, D. S. (2002). *The dot counting test*. Western Psychological Services.
10. Borson, S., Scanlan, J., Brush, M., Vitaliano, P. i Dokmak, A. (2000). The mini-cog: A cognitive 'vital signs' measure for dementia screening in multi-lingual elderly. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 15(11), 1021–1027.  
[https://doi.org/10.1002/1099-1166\(200011\)15:11<1021::AID-GPS234>3.0.CO;2-6](https://doi.org/10.1002/1099-1166(200011)15:11<1021::AID-GPS234>3.0.CO;2-6)
11. Brajdić Vuković, M., Miočić, I., Čekolj, N. i Ledić, J. (2021). *Kvalitativna studija slučaja: od ideje do realizacije*. Sveučilište u Rijeci, Filozofski fakultet.  
<urn:nbn:hr:186:253983>

12. Brodaty, H., Pond, D., Kemp, N. M., Luscombe, G., Harding, L., Berman, K. i sur. (2002). The GPCOG: A new screening test for dementia designed for general practice. *Journal of the American Geriatrics Society*, 50(3), 530–534  
<https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2002.50122.x>
13. Brodmann, K. (1909). *Vergleichende lokalisationslehre der grosshirnrinde in ihren prinzipien dargestellt auf grund des zellenbaues*. Barth.
14. Brody, A. L., Barsom, M. W., Bota, R. G. i Saxena, S. (2001). Prefrontal-subcortical and limbic circuit mediation of major depressive disorder. *Seminars in Clinical Neuropsychiatry*, 6(2), 102–112.  
<https://doi.org/10.1053/scnp.2001.21837>
15. Bui, T. (2019). *Neuroanatomy, cerebral hemisphere*. StatPearls Publishing.  
PMID: 31747196
16. Burns, R. C. (1987). *Kinetic-house-tree-person drawings (K-H-T-P): An interpretative manual*. Brunner/Mazel.
17. Busl, K. M. i Greer, D. M. (2010). Hypoxic-ischemic brain injury: Pathophysiology, neuropathology and mechanisms. *Neurorehabilitation*, 26(1), 5–13.  
<https://doi.org/10.3233/nre-2010-0531>
18. Caeyenberghs, K., Leemans, A., Coxon, J., Leunissen, I., Drikkoningen, D., Geurts, M. i sur. (2011). Bimanual coordination and corpus callosum microstructure in young adults with traumatic brain injury: A diffusion tensor imaging study. *Journal of Neurotrauma*, 28(6), 897–913.  
<https://doi.org/10.1089/neu.2010.1721>
19. Caine, D. i Watson, J. D. (2000). Neuropsychological and neuropathological sequelae of cerebral anoxia: A critical review. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 6(1), 86–99.  
<https://doi.org/10.1017/s1355617700611116>
20. Cantu, R. C. (2001). Posttraumatic retrograde and anterograde amnesia: Pathophysiology and implications in grading and safe return to play. *Journal of Athletic Training*, 36(3), 244–249.  
PMID: [12937491](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12937491/)
21. Carrera-Fernandez, M. J., Guardia-Olmos, J. i Peró-Cebollero, M. (2014). Qualitative methods of data analysis in psychology: An analysis of the literature. *Qualitative Research*, 14(1), 20–36.  
<https://doi.org/10.1177/1468794112465633>

22. Cassell, C., Cunliffe, A. L. i Grandy, G. (Ur.). (2017). *The SAGE handbook of qualitative business and management research methods*. Sage.
23. Catani, M. (2019). The anatomy of the human frontal lobe. *Handbook of Clinical Neurology*, 163, 95–122.  
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804281-6.00006-9>
24. Catroppa, C. i Anderson, V. (2006). Planning, problem-solving and organizational abilities in children following traumatic brain injury: Intervention techniques. *Pediatric Rehabilitation*, 9(2), 89–97.  
<https://doi.org/10.1080/13638490500155458>
25. Chaichana, K. i Quinones-Hinojosa, A. (2019). *Comprehensive overview of modern surgical approaches to intrinsic brain tumors*. Academic Press.
26. Chapman, H. C., Visser, K. F., Mittal, V. A., Gibb, B. E., Coles, M. E. i Strauss, G. P. (2020). Emotion regulation across the psychosis continuum. *Development and Psychopathology*, 32(1), 219–227.  
<https://doi.org/10.1017/S0954579418001682>
27. Chayer, C. i Freedman, M. (2001). Frontal lobe functions. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 1(6), 547–552.  
<https://doi.org/10.1007/s11910-001-0060-4>
28. Chung, H. W., Chou, M. C. i Chen, C. Y. (2011). Principles and limitations of computational algorithms in clinical diffusion tensor MR tractography. *American Journal of Neuroradiology*, 32(1), 3–13.  
<https://doi.org/10.3174/ajnr.A2041>
29. Chung, C. S., Pollock, A., Campbell, T., Durward, B. R. i Hagen, S. (2013). Cognitive rehabilitation for executive dysfunction in adults with stroke or other adult non-progressive acquired brain damage. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 4, 1–11.  
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD008391.pub2>
30. Christensen, A. L., i Uzzell, B. P. (Ur.). (2000). *International handbook of neuropsychological rehabilitation*. Springer Science & Business Media.
31. Cicerone, K. D., Dahlberg, C., Malec, J. F., Langenbahn, D. M., Felicetti, T. i sur. (2005). Evidence-based cognitive rehabilitation: Updated review of the literature from 1998 through 2002. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(8), 1681–1692.  
<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2005.03.024>
32. Coelho, C. A. (2002). Story narratives of adults with closed head injury and non-brain-injured adults. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 45, 1232–1248.



[https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2002/099\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2002/099))

33. Colom, L. V. (2006). Septal networks: Relevance to theta rhythm, epilepsy and Alzheimer's disease. *Journal of Neurochemistry*, 96(3), 609–623.  
<https://doi.org/10.1111/j.1471-4159.2005.03630.x>
34. Costafreda, S. G., Fu, C. H., Lee, L., Everitt, B., Brammer, M. J. i David, A. S. (2006). A systematic review and quantitative appraisal of fMRI studies of verbal fluency: Role of the left inferior frontal gyrus. *Human Brain Mapping*, 27(10), 799–810.  
<https://doi.org/10.1002/hbm.20221>
35. DeLong, M. R. i Wichmann, T. (2007). Circuits and circuit disorders of the basal ganglia. *Archives of Neurology*, 64(1), 20–24.  
<https://doi.org/10.1001/archneur.64.1.20>
36. De Renzi, A. i Vignolo, L. A. (1962). Token test: A sensitive test to detect receptive disturbances in aphasics. *Brain: A Journal of Neurology*, 85, 665–678.  
<https://psycnet.apa.org/doi/10.1093/brain/85.4.665>
37. Doerflinger, D. M. C. (2007). How to try this: The mini-cog. *AJN The American Journal of Nursing*, 107(12), 62–71.  
<https://doi.org/10.1097/01.naj.0000301030.81651.66>
38. Duncan, J. i Owen, A. M. (2000). Common regions of the human frontal lobe recruited by diverse cognitive demands. *Trends in Neurosciences*, 23(10), 475–483.  
[https://doi.org/10.1016/S0166-2236\(00\)01633-7](https://doi.org/10.1016/S0166-2236(00)01633-7)
39. Erdodi, L. A., Sagar, S., Seke, K., Zuccato, B. G., Schwartz, E. S. i Roth, R. M. (2018). The Stroop test as a measure of performance validity in adults clinically referred for neuropsychological assessment. *Psychological Assessment*, 30(6), 755–767.  
<https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/pas0000525>
40. Ewing-Cobbs, L. i Barnes, M. (2002). Linguistic outcomes following traumatic brain injury in children. *Seminars in Pediatric Neurology*, 9, 209–217.  
<https://doi.org/10.1053/spen.2002.35502>
41. Freedman, M., Leach, L., Kaplan, E., Shulman, K. i Delis, D. C. (1994). *Clock drawing: A neuropsychological analysis*. Oxford University Press.
42. Freitas, S., Simões, M. R., Alves, L. i Santana, I. (2013). Montreal cognitive assessment: Validation study for mild cognitive impairment and Alzheimer disease. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*, 27(1), 37–43.  
<https://doi.org/10.1097/wad.0b013e3182420bfe>
43. Friedman, N. P. i Robbins, T. W. (2022). The role of prefrontal cortex in cognitive control

and executive function. *Neuropsychopharmacology*, 47(1), 72–89.

<https://doi.org/10.1038/s41386-021-01132-0>

44. Fuster, J. (2015). *The prefrontal cortex*. Academic Press.
45. Galić, S. (2002). *Neuropsihologijska procjena: Testovi i tehnike*. Naklada Slap.
46. Garcia-Molina, A., Roig-Rovira, T., Ensenat-Cantalops, A., Sanchez-Carrion, R., Pico-Azanza, N., Bernabeu, M., i sur. (2006). Neuropsychological profile of persons with anoxic brain injury: Differences regarding physiopathological mechanism. *Brain Injury*, 20(11), 1139–1145.  
<https://doi.org/10.1080/02699050600983248>
47. Goldberg, E. i Bougakov, D. (2005). Neuropsychologic assessment of frontal lobe dysfunction. *Psychiatric Clinics*, 28(3), 567–580.  
<https://doi.org/10.1016/j.psc.2005.05.005>
48. Goldstein, L. H. i McNeil, J. E. (2004). *Clinical neuropsychology: A practical guide to assessment and management for clinicians*. London: Wiley.
49. Griffiths, P. D., Morris, J., Larroche, J. C. i Reeves, M. (2009). *Atlas of fetal and postnatal brain MR*. Elsevier Health Sciences.
50. Hak, T. i Dul, J. (2009). *Pattern matching*. Erasmus Research Institute of Management.
51. Hans, J., Lammens, M. i Hori, A. (2014). *Clinical neuroembryology: Development and developmental disorders of the human central nervous system*. Springer.
52. Hampshire, A., Chamberlain, S. R., Monti, M. M., Duncan, J. i Owen, A. M. (2010). The role of the right inferior frontal gyrus: Inhibition and attentional control. *Neuroimage*, 50(3), 1313–1319.  
<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.12.109>
53. Hampshire, A., Thompson, R., Duncan, J. i Owen, A. M. (2009). Selective tuning of the right inferior frontal gyrus during target detection. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 9(1), 103–112.  
<https://doi.org/10.3758/CABN.9.1.103>
54. Harris, K. R., Reid, R. R. i Graham, S. (2004). Self-regulation among students with LD and ADHD. *Learning About Learning Disabilities*. Academic Press.
55. Hartwigsen, G., Neef, N. E., Camilleri, J. A., Margulies, D. S. i Eickhoff, S. B. (2019). Functional segregation of the right inferior frontal gyrus: Evidence from coactivation-based parcellation. *Cerebral Cortex*, 29(4), 1532–1546.  
<https://doi.org/10.1093/cercor/bhy049>
56. Herbet, G. i Duffau, H. (2020). revisiting the functional anatomy of the human brain: Toward

- a Meta-networking theory of cerebral functions. *Physiological Reviews*, 100(3), 1181–1228.  
<https://doi.org/10.1152/physrev.00033.2019>
57. Hochachka, P. W. i Lutz, P. L. (2001). Mechanism, origin, and evolution of anoxia tolerance in animals. *Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology*, 130(4), 435–459.  
[https://doi.org/10.1016/S1096-4959\(01\)00408-0](https://doi.org/10.1016/S1096-4959(01)00408-0)
58. Hopkins, R. O., Tate, D. F. i Bigler, E. D. (2005). Anoxic versus traumatic brain injury: Amount of tissue loss, not etiology, alters cognitive and emotional function. *Neuropsychology*, 19(2), 233–242.  
<https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0894-4105.19.2.233>
59. Hough, M. S. (2008). Word retrieval failure episodes after traumatic brain injury. *Aphasiology*, 22(6), 644–654.  
<https://doi.org/10.1080/02687030701541024>
60. Howitt, D. i Cramer, D. (2010). *Introduction to qualitative methods in psychology*. Pearson Education.
61. Hyatt, C. J., Haney-Caron, E. i Stevens, M. C. (2012). Cortical thickness and folding deficits in conduct-disordered adolescents. *Biological Psychiatry*, 72(3), 207–214.  
<https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2011.11.017>
62. Joo, M. S., Park, D. S., Moon, C. T., Chun, Y. I., Song, S. W. i Roh, H. G. (2016). Relationship Between gyrus rectus resection and cognitive impairment after surgery for ruptured anterior communicating artery aneurysms. *Journal of Cerebrovascular and Endovascular Neurosurgery*, 18(3), 223–228.  
<https://doi.org/10.7461/jcen.2016.18.3.223>
63. Jukić, V. (Ur.) (2011). *Kratko ispitivanje mentalnog statusa, 2. izdanje*. Naklada Slap.
64. Kaplan, E., Goodglass, H. i Weintraub, S. (1983). *The Boston naming test*. Lea & Febiger.
65. Kennedy, D. N., Lange, N., Makris, N., Bates, J., Meyer, J. i Caviness Jr, V. S. (1998). Gyri of the human neocortex: An MRI-based analysis of volume and variance. *Cerebral Cortex*, 8(4), 372–384.  
<https://doi.org/10.1093/cercor/8.4.372>
66. Knowles, M. M., Foden, P., El-Deredy, W. i Wells, A. (2016). A systematic review of efficacy of the attention training technique in clinical and nonclinical samples. *Journal of Clinical Psychology*, 72(10), 999–1025.  
<https://doi.org/10.1002/jclp.22312>
67. Kolb, B. i Whishaw, I. Q. (2009). *Fundamentals of human neuropsychology*. Macmillan.

68. Kolb, B. i Wishaw, I. Q. (2015). *Fundamentals of human neuropsychology*. Worth Publishers.
69. Kozłowski, D. A., Leasure, J. L. i Schallert, T. (2013). The control of movement following traumatic brain injury. *Comprehensive Physiology*, 3(1), 121–139.  
<https://doi.org/10.1002/cphy.c110005>
70. Kramarić, M. i Lovrić, R. (2020). Procjena kognitivnog statusa bolesnika s bubrežnim presatkom u Kliničkom bolničkom centru Osijek. *Acta medica Croatica: Časopis Akademije medicinskih znanosti Hrvatske*, 74(4), 345–352.  
URI: <https://hrcak.srce.hr/256922>
71. Leon-Carrion, J., von Wild, K. R. i Zitnay, G. A. (2006). *Brain injury treatment: Theories and practices*. Taylor & Francis.
72. Li, C. Y., Chung, L., Hsiung, P. C., Chen, T. J., Liu, S. K. i Pan, A. W. (2014). A Psychometric study of The kinetic-house-tree-person scoring system for people with psychiatric disorders in Taiwan. *Hong Kong Journal of Occupational Therapy*, 24(1), 20–27.  
<https://doi.org/10.1016/j.hkjot.2014.03.0>
73. Li, W., Qin, W., Liu, H., Fan, L., Wang, J., Jiang, T. i Yu, C. (2013). Subregions of the human superior frontal gyrus and their connections. *Neuroimage*, 78, 46–58.  
<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.04.011>
74. Li, S., Wang, S., Li, X., Li, Q. i Li, X. (2015). Abnormal surface morphology of the central sulcus in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Frontiers in neuroanatomy*, 9, 114–125.  
<https://doi.org/10.3389/fnana.2015.00114>
75. Lichter, D. G. i Cummings, J. L. (2001). *Frontal-subcortical circuits in psychiatric and neurological disorders*. Guilford Press.
76. Madrazo-Lazcano, M., Machuca-Murga, F., Barroso y Martín, J. M., Dominguez-Morales, M. R. i Leon-Carrion, J. (2000). Emotional changes following severe brain injury. *Revista Española Neuropsicología*, 2(4), 75–82.
77. MacPherson, S. E., Della Sala, S., Cox, S. R., Girardi, A. i Iveson, M. H. (2015). *Handbook of frontal lobe assessment*. Oxford University Press.
78. Markowitsch, H. J. i Staniloiu, A. (2012). Amnesic disorders. *The Lancet*, 380(9851), 1429–1440.  
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)61304-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)61304-4)
79. Matešić, K. (Ur.) (2019). *Wechslerov test inteligencije za odrasle*. Naklada Slap.

80. McCallum, S. i Boletsis, C. (2013). Dementia games: A literature review of dementia-related serious games. *International Conference on Serious Games Development and Applications*, 8101, 15–27.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-642-40790-1\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-642-40790-1_2)
81. McCaul, C., Boone, K. B., Ermshar, A., Cottingham, M., Victor, T. L., Ziegler, E. i sur. (2018). Cross-validation of The dot counting test in a large sample of credible and non-credible patients referred for neuropsychological testing. *The Clinical Neuropsychologist*, 32(6), 1054–1067.  
<https://doi.org/10.1080/13854046.2018.1425481>
82. Mesulam, M. M. (2000). *Principles of behavioral and cognitive neurology*. Oxford University Press.
83. Meyers, J. E., Volkert, K. i Diep, A. (2000). Sentence repetition test: Updated norms and clinical utility. *Applied Neuropsychology*, 7(3), 154–159.  
[https://doi.org/10.1207/S15324826AN0703\\_6](https://doi.org/10.1207/S15324826AN0703_6)
84. Middelkamp, W., Moulaert, V. R., Verbunt, J. A., van Heugten, C. M., Bakx, W. G. i Wade, D. T. (2007). Life after survival: Long-term daily life functioning and quality of life of patients with hypoxic brain injury as a result of a cardiac arrest. *Clinical Rehabilitation*, 21(5), 425–431.  
<https://doi.org/10.1177/0269215507075>
85. Miotto, E. C., Cinalli, F. Z., Serrao, V. T., Benute, G. G., Lucia, M. C. S. i Scaff, M. (2010). Cognitive deficits in patients with mild to moderate traumatic brain injury. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 68, 862–868.  
<https://doi.org/10.1590/S0004-282X2010000600006>
86. Mori, E. (2002). Impact of subcortical ischemic lesions on behavior and cognition. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 977(1), 141–148.  
<https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2002.tb04809.x>
87. Morin, A. i Michaud, J. (2007). Self-awareness and the left inferior frontal gyrus: Inner speech use during self-related processing. *Brain Research Bulletin*, 74(6), 387–396.  
<https://doi.org/10.1016/j.brainresbull.2007.06.013>
88. Mula, M. i Sander, J. W. (2007). Negative effects of antiepileptic drugs on mood in patients with epilepsy. *Drug Safety*, 30, 555–567.  
<https://doi.org/10.2165/00002018-200730070-00001>

89. Myung, W., Na, K. S., Ham, B. J., Oh, S. J. i sur. (2016). Decreased medial frontal gyrus in patients with adjustment disorder. *Journal of Affective Disorders*, *191*, 36–40.  
<https://doi.org/10.1016/j.jad.2015.11.028>
90. Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I. i sur. (2005). *Montreal cognitive assessment (MoCA)*. APA PsycTests.
91. Netto, T. M., Greca, D. V., Zimmermann, N., Oliveira, C., Fonseca, R. P. i Landeira-Fernandez, J. (2010). Working memory intervention programs for adults: A systematic review. *Dementia & Neuropsychologia*, *4*, 222–231.  
<https://doi.org/10.1590%2FS1980-57642010DN40300011>
92. Nilsson, G. E. (2001). Surviving anoxia with the brain turned on. *Physiology*, *16*(5), 217–221.  
<https://doi.org/10.1152/physiologyonline.2001.16.5.217>
93. Nudo, R. (2003). Adaptive plasticity in motor cortex: Implications for rehabilitation after brain injury. *Journal of Rehabilitation Medicine-Supplements*, *41*, 7–10.
94. Nudo, R. J., Plautz, E. J. i Frost, S. B. (2001). Role of adaptive plasticity in recovery of function after damage to motor cortex. *Muscle & Nerve: Official Journal of the American Association of Electrodiagnostic Medicine*, *24*(8), 1000–1019.  
<https://doi.org/10.1002/mus.1104>
95. Patra, A., Kaur, H., Chaudhary, P., Asghar, A. i Singal, A. (2021). Morphology and morphometry of human paracentral lobule: An anatomical study with its application in neurosurgery. *Asian Journal of Neurosurgery*, *16*(02), 349–354.  
[https://doi.org/10.4103/ajns.ajns\\_505\\_20](https://doi.org/10.4103/ajns.ajns_505_20)
96. Pejnović, M. (1978). *Kvalitativna i kvantitativna analiza Testa verbalne fluentnosti*. Sarajevo.
97. Pinel, J. P. i Barnes, S. (2017). *Biopsychology*. Pearson.
98. Purves, D., Augustine, G., Fitzpatrick, D., Katz, L., LaMantia, A., McNamara i sur. (2001). *Neuroscience 2nd edition*. Sunderland.
99. Reitan, R. M. (1956). *Trail making test: Manual for administration, scoring and interpretation*. Bloomington: Indiana University.
100. Rolls, E. T. (2004). The functions of the orbitofrontal cortex. *Brain and Cognition*, *55*(1), 11–29.  
[https://doi.org/10.1016/S0278-2626\(03\)00277-X](https://doi.org/10.1016/S0278-2626(03)00277-X)
101. Rolls, E. T. i Grabenhorst, F. (2008). The orbitofrontal cortex and beyond: From affect to decision-making. *Progress in Neurobiology*, *86*(3), 216–244.

- <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2008.09.001>
102. Rousseaux, M., Vérigneaux, C. i Kozłowski, O. (2010). An analysis of communication in conversation after severe traumatic brain injury. *European Journal of Neurology*, 17(7), 922–929.
- <https://doi.org/10.1111/j.1468-1331.2009.02945.x>
103. Sanes, J. N. i Donoghue, J. P. (2000). Plasticity and primary motor cortex. *Annual Review of Neuroscience*, 23(1), 393–415.
- <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.23.1.393>
104. Sasabayashi, D., Takayanagi, Y., Takahashi, T., Nishiyama, S., Mizukami, Y., Katagiri, N. i sur. (2021). Reduced cortical thickness of the paracentral lobule in at-risk mental state individuals with poor 1-year functional outcomes. *Translational Psychiatry*, 11(1), 396–405.
- <https://doi.org/10.1038/s41398-021-01516-2>
105. Shah, M. K., Al-Adawi, S., Dorvlo, A. S. i Burke, D. T. (2004). Functional outcomes following anoxic brain injury: A comparison with traumatic brain injury. *Brain Injury*, 18(2), 111–117.
- <https://doi.org/10.1080/0269905031000149551>
106. Shah, R. i Faruqui, R. A. (2013). Delusional jealousy and person directed hostility: 5-year follow-up of a patient after anoxic brain injury. *Brain Injury*, 27(13-14), 1719–1722.
- <https://doi.org/10.3109/02699052.2013.831129>
107. Shkedi, A. (2004). Second-Order theoretical analysis: A method for constructing theoretical explanation. *International Journal of Qualitative Studies in Education*, 17(5), 627–646.
- <https://doi.org/10.1080/0951839042000253630>
108. Shin, S. J., Kim, A., Han, K. M., Tae, W. S. i Ham, B. J. (2022). Reduced sulcal depth in central sulcus of major depressive disorder. *Experimental Neurobiology*, 31(5), 353–360.
- <https://doi.org/10.5607/en22031>
109. Shipstead, Z., Redick, T. S. i Engle, R. W. (2012). Is working memory training effective?. *Psychological Bulletin*, 138(4), 628–655.
- <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0027473>
110. Shulman, K. I. (2000). Clock-drawing: Is it the ideal cognitive screening test?. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 15(6), 548–561.
- [https://doi.org/10.1002/1099-1166\(200006\)15:6%3C548::AID-GPS242%3E3.0.CO;2-U](https://doi.org/10.1002/1099-1166(200006)15:6%3C548::AID-GPS242%3E3.0.CO;2-U)



111. Silva, A. B., Liu, J. R., Zhao, L., Levy, D. F., Scott, T. L. i Chang, E. F. (2022). A neurosurgical functional dissection of the middle precentral gyrus during speech production. *Journal of Neuroscience*, 42(45), 8416–8426.  
<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1614-22.2022>
112. Singhal, A. B., Topcuoglu, M. A. i Koroshetz, W. J. (2002). Diffusion MRI in three types of anoxic encephalopathy. *Journal of the Neurological Sciences*, 196(1–2), 37–40.  
[https://doi.org/10.1016/S0022-510X\(02\)00019-9](https://doi.org/10.1016/S0022-510X(02)00019-9)
113. Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18(6), 643–662.  
<https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0096-3445.121.1.15>
114. Stuss, D. T. i Knight, R. T. (2013). *Principles of frontal lobe function*. Oxford University Press.
115. Swick, D. i Ashley, V. (2008). Left inferior frontal gyrus is critical for response inhibition. *BMC Neuroscience*, 9(1), 1–11.  
<https://doi.org/10.1186/1471-2202-9-102>
116. Talati, A. i Hirsch, J. (2005). Functional specialization within the medial frontal gyrus for perceptual go/no-go decisions based on “what”, “when,” and “where” related information: An fMRI study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17(7), 981–993.  
<https://doi.org/10.1162/0898929054475226>
117. Tellis, W. (1997). Application of a case study methodology. *The Qualitative Report*, 3(3), 1–19.  
<https://doi.org/10.46743/2160-3715/1997.2015>
118. Tekin, S. i Cummings, J. L. (2002). Frontal–subcortical neuronal circuits and clinical neuropsychiatry: An update. *Journal of Psychosomatic Research*, 53(2), 647–654.  
[https://doi.org/10.1016/S0022-3999\(02\)00428-2](https://doi.org/10.1016/S0022-3999(02)00428-2)
119. Thornton, K. E. i Carmody, D. P. (2005). Electroencephalogram biofeedback for reading disability and traumatic brain injury. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics*, 14(1), 137–162.  
<https://doi.org/10.1016/j.chc.2004.07.001>
120. Trivino, M., Rodenas, E., Lupianez, J. i Arnedo, M. (2017). Effectiveness of a neuropsychological treatment for confabulations after brain injury: A clinical trial with theoretical implications. *Plos One*, 12(3), 1–25.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0173166>

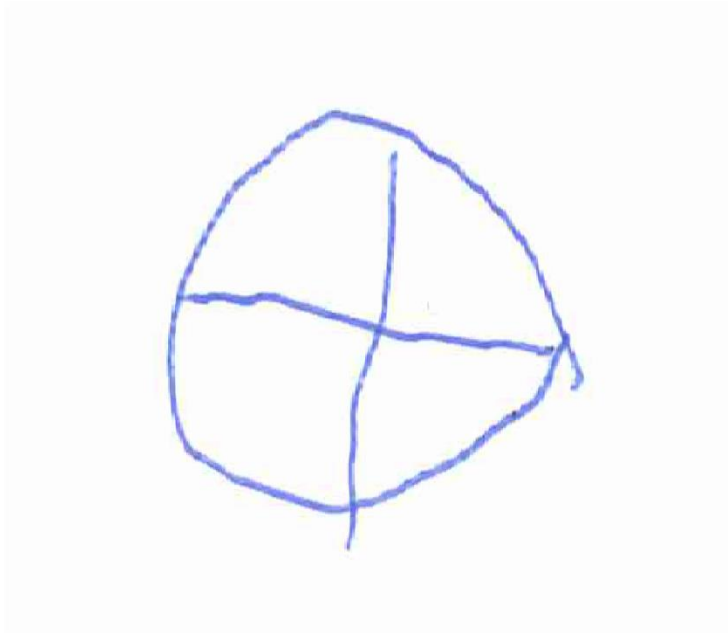


121. Tršinski, D. i Bakran, Ž. (2011). Test fonemske verbalne fluentnosti “fas” kod bolesnika s traumatskom ozljedom mozga. *Medicinski vjesnik*, 43(1–4), 11–18.
122. Tsaousides, T. i Gordon, W. A. (2009). Cognitive rehabilitation following traumatic brain injury: Assessment to treatment. *Mount Sinai Journal of Medicine*, 76(2), 173–181.  
<https://doi.org/10.1002/msj.20099>
123. Van der Horn, H. J., Liemburg, E. J., Aleman, A., Spikman, J. M. i van der Naalt, J. (2016). Brain networks subserving emotion regulation and adaptation after mild traumatic brain injury. *Journal Of Neurotrauma*, 33(1), 1–9.  
<https://doi.org/10.1089/neu.2015.3905>
124. Von Nordheim, D. i Heaps-Woodruff, J. M. (2020). Functional neuroanatomy: Cortical–subcortical distinctions and pathways. *The Wiley Encyclopedia of Health Psychology*, 1, 13–19.  
<https://doi.org/10.1002/9781119057840.ch3>
125. Wilson, B. A. (2000). Compensating for cognitive deficits following brain injury. *Neuropsychology Review*, 10, 233–243.  
<https://doi.org/10.1023/A:1026464827874>
126. Wilson, B. A. (2008). Neuropsychological rehabilitation. *Annual Review of Clinical Psychology*, 4, 141–162.  
<https://doi.org/10.1146/annurev.clinpsy.4.022007.141212>
127. Wolstenholme, N. i Moore, B. (2010). The clinical manifestations of anoxic brain injury. *Progress in Neurology and Psychiatry*, 14(4), 8–13.  
<https://doi.org/10.1002/pnp.166>
128. Woo, M. A., Kumar, R., Macey, P. M., Fonarow, G. C. i Harper, R. M. (2009). Brain injury in autonomic, emotional, and cognitive regulatory areas in patients with heart failure. *Journal of Cardiac Failure*, 15(3), 214–223.  
<https://doi.org/10.1016/j.cardfail.2008.10.020>
129. Yan, W., Zhao, M., Fu, Z., Pearlson, G. D., Sui, J. i Calhoun, V. D. (2022). Mapping relationships among schizophrenia, bipolar and schizoaffective disorders: A deep classification and clustering framework using fMRI time series. *Schizophrenia Research*, 245, 141–150.  
<https://doi.org/10.1016/j.schres.2021.02.007>
130. Zhao, F., Yang, J. i Cui, R. (2017). Effect of hypoxic injury in mood disorder. *Neural Plasticity*, 1, 1–10.  
<https://doi.org/10.1155/2017/6986983>

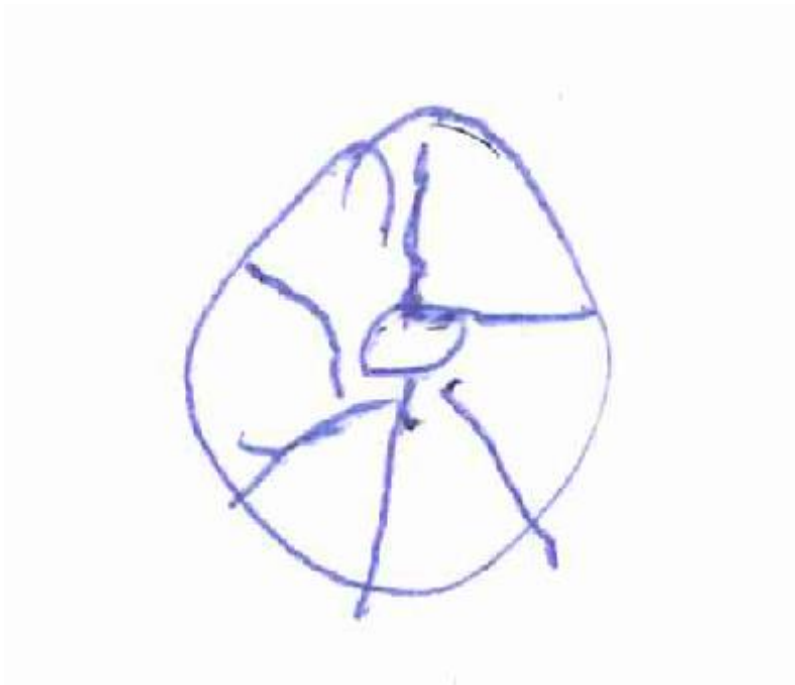
131. Zillmer, E. A. i Spiers, M. V. (2001). *Principles of neuropsychology*. Wadsworth/Thomson Learning.
132. Zinn, P., Evans, L. i Lang, F. F. (2019). Transylvian approach to intrinsic brain tumors: Insular tumors. *Comprehensive Overview of Modern Surgical Approaches to Intrinsic Brain Tumors*. Academic Press.
133. Zlotnik, S., Sachs, D., Rosenblum, S., Shpasser, R., i Josman, N. (2009). Use of the dynamic interactional model in self-care and motor intervention after traumatic brain injury: Explanatory case studies. *The American Journal of Occupational Therapy*, 63(5), 549–558. <https://doi.org/10.5014/ajot.63.5.549>

## 9. PRILOZI

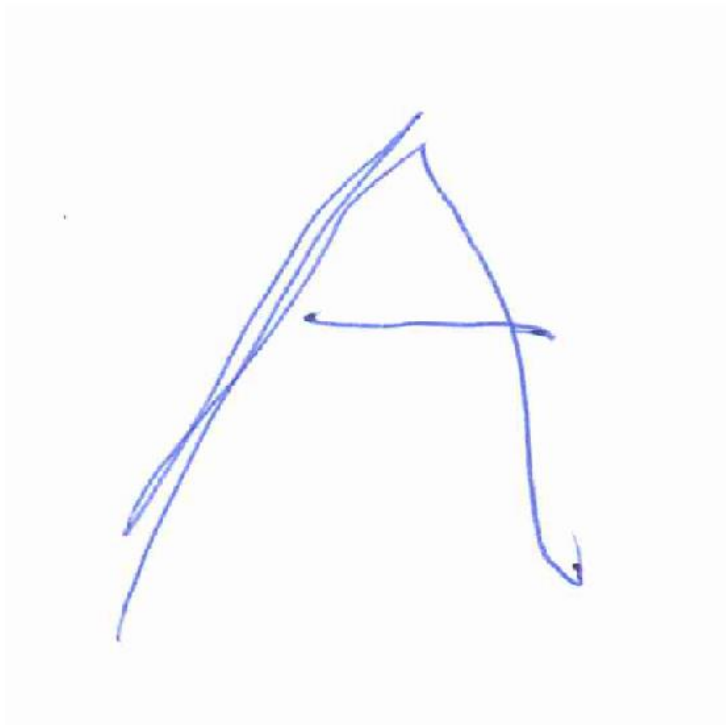
**Prilog 1.** Ispitanikov uradak na *Testu crtanja sata* u prvom mjerenju.



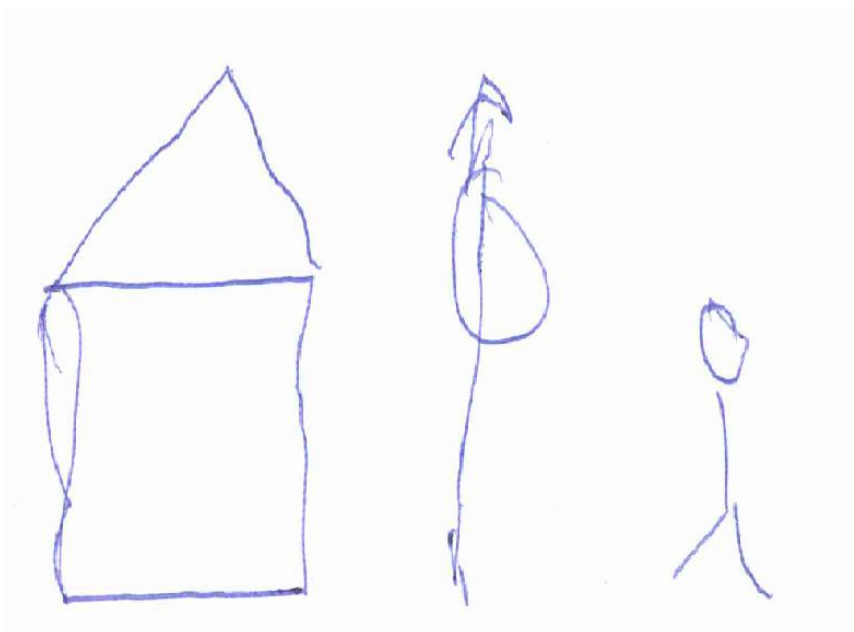
**Prilog 2.** Ispitanikov uradak na *Testu crtanja sata* u drugom mjerenju.



**Prilog 3.** Ispitanikov uradak na *Testu crtanja kuće, stabla i osobe* u prvom mjerenju.



**Prilog 4.** Ispitanikov uradak na *Testu crtanja kuće, stabla i osobe* u drugom mjerenju



**Prilog 5.** Primjer ispitanikovog rukopisa u prvoj točki mjerenja.



J. Samms

**Prilog 6.** Primjer ispitanikovog rukopisa u drugoj točki mjerenja.



Ja sam fudy