

# Odnos planiranja, radnog pamćenja i anksioznih misli kod oboljelih od sindroma iritabilnog crijeva i zdravih osoba te njihova prediktivna vrijednost za kvalitetu života oboljelih osoba

---

Hruškar, Tea

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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:186:622016>

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

Tea Hruškar

**Odnos planiranja, radnog pamćenja i anksioznih misli kod oboljelih od sindroma iritabilnog crijeva i zdravih osoba te njihova prediktivna vrijednost za kvalitetu života oboljelih osoba**

Diplomski rad

Rijeka, 2023.

Sveučilište u Rijeci  
Filozofski fakultet u Rijeci  
Diplomski studij psihologije

Tea Hruškar

**Odnos planiranja, radnog pamćenja i anksioznih misli kod oboljelih od sindroma iritabilnog crijeva i zdravih osoba te njihova prediktivna vrijednost za kvalitetu života oboljelih osoba**

Diplomski rad

Mentor:

prof. dr. sc. Mladenka Tkalčić

Rijeka, 2023.

## **Izjava**

Izjavljujem pod punom moralnom odgovornošću da sam diplomski rad izradila 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, rujan 2023.

## SAŽETAK

Ciljevi ovog istraživanja bili su ispitati razlike u razinama anksioznosti, sposobnosti planiranja i radnog pamćenja kod oboljelih od sindroma iritabilnog crijeva (SIC) i zdravih osoba, razlike u povezanosti planiranja, radnog pamćenja i anksioznih misli kod osoba sa SIC-om i zdravih osoba te prediktivnu vrijednost anksioznih misli, planiranja i radnog pamćenja u svrhu objašnjenja kvalitete života kod oboljelih od SIC-a. Istraživanje se provodilo u sklopu znanstvenoistraživačkog projekta “Kognitivno-afektivne i ponašajne odrednice sindroma iritabilnog crijeva”. U istraživanju je sudjelovalo 76 pacijenata s dijagnozom sindroma iritabilnog crijeva koji se liječe u Kliničkom bolničkom centru Rijeka i Kliničkoj bolnici Sveti Duh u Zagrebu. Sudjelovalo je 76 ispitanika, od kojih je bilo 12 muškaraca i 64 žene. Što se tiče kontrolnog uzorka, sudjelovalo je 76 zdravih osoba, od kojih je bilo 19 muškaraca i 57 žena, pri čemu su dob, spol, bračni status, razina obrazovanja i radni status približno odgovarali uzorku oboljelih od SIC-a. Istraživanje se na kliničkom uzorku provodilo u tri dijela pri čemu su ispitanici u prvom i trećem dijelu ispunjavali upitnike i rješavali zadatke na računalu, dok je drugi dio istraživanja uključivao samostalno dnevničko praćenje u periodu od dva tjedna. Za razliku od oboljelih od SIC-a, zdravi ispitanici su pristupili istraživanju u jednom terminu. Dobivena je razlika u razini anksioznih misli između oboljelih od SIC-a i zdravih osoba. Osobe koje boluju od SIC-a doživljavaju značajno više razine anksioznih misli nego zdrave osobe. Nije dobivena razlika u kapacitetu radnog pamćenja kao ni razlika u broju uspješno riješenih zadataka na zadatku Londonski toranj između oboljelih od SIC-a i zdravih osoba. Dobivena je značajna razlika u prosječnom vremenu do prvog poteza na zadatku Londonski toranj. Oboljelima od SIC-a je potrebno više vremena da učine prvi potez nego zdravim osobama. Nadalje, nije dobivena razlika u povezanosti anksioznih misli i broja uspješno riješenih zadataka, u povezanosti anksioznih misli i kapaciteta radnog pamćenja ni u povezanosti broja uspješno riješenih zadataka i kapaciteta radnog pamćenja kod oboljelih od SIC-a i zdravih osoba. Dobivena je značajna razlika u povezanosti anksioznih misli i prosječnog vremena do prvog poteza kod oboljelih od SIC-a i zdravih osoba. Oboljelima od SIC-a s višim razinama anksioznih misli, bilo je potrebno manje vremena do prvog poteza, dok kod zdravih osoba nije dobivena značajna korelacija. Dobivena je značajna razlika u povezanosti prosječnog vremena do prvog poteza i kapaciteta radnog pamćenja kod oboljelih od SIC-a i zdravih osoba. Zdrave osobe, kojima je bilo potrebno manje vremena da učine prvi potez, pamte dulji niz brojeva, za razliku od osoba koje

boluju od SIC-a kod kojih nije dobivena značajna korelacija. Osim toga, dobivena je značajna razlika u povezanosti broja uspješno riješenih zadataka i vremena do prvog poteza u zadatku Londonski toranj. Zdrave osobe kojima je bilo potrebno manje vremena do prvog poteza, uspješno su riješile veći broj zadataka, za razliku od osoba koje boluju od SIC-a kod kojih nije dobivena značajna korelacija. Naposljetku, anksiozne misli pokazale su se značajnim prediktorima mentalne i tjelesne kvalitete života kod oboljelih od SIC-a. Više razine anksioznih misli predviđaju smanjenu mentalnu i tjelesnu kvalitetu života kod osoba koje boluju od SIC-a. Radno pamćenje i planiranje nisu se pokazali značajnim prediktorima u objašnjenju kvalitete života kod oboljelih od SIC-a. Rezultati impliciraju da prisutnost sindroma iritabilnog crijeva može utjecati na kognitivne i afektivne aspekte funkcioniranja, a prisutnost anksioznih misli ima važnu ulogu u predviđanju smanjene kvalitete života kod oboljelih. Dobiveni nalazi naglašavaju važnost daljnjeg istraživanja kognitivnih funkcija kod oboljelih od SIC-a te njihova potencijalnog utjecaja na kvalitetu života kod oboljelih.

*Ključne riječi: sindrom iritabilnog crijeva, anksiozne misli, sposobnost planiranja, radno pamćenje, kvaliteta života*

**The relationship between planning, working memory and anxious thoughts in individuals with irritable bowel syndrome and healthy individuals, and their predictive value for the quality of life in those with irritable bowel syndrome**

**ABSTRACT**

The aims of this study were to examine three aspects associated with people suffering from irritable bowel syndrome (IBS). First, to compare anxiety levels and executive functions, specifically the planning ability and working memory of IBS patients and healthy participants. Second, to examine differences in the relationship between planning, working memory and anxious thoughts in IBS patients and healthy participants. The third aim was to examine predictive value of anxious thoughts, planning and working memory in explaining IBS patients' quality of life. The research was conducted as a part of the scientific research project "Cognitive-affective and behavioral determinants of irritable bowel syndrome". There were 76 subjects with irritable bowel syndrome diagnoses, 12 were male and 64 were female. As for the control sample, there were 76 healthy participants, 19 men and 57 women, with demographic status approximately matching the sample of IBS patients. The research was conducted on a clinical sample in three parts, with the respondents in the first and third parts involved completing a set of questionnaires and solving tasks on the computer, while the second part of the research included independent diary monitoring of disease symptoms, mood and stress perception for two weeks. In contrast, healthy participants entered the study in one appointment. There was significant difference in the level of anxious thoughts between IBS patients and healthy participants. IBS patients experience significantly higher levels of anxious thoughts than healthy ones. There was no significant difference in working memory capacity, as there is no significant difference found in the number of successfully solved tasks on the Tower of London between two samples. A significant difference was obtained in the average preplanning time on Tower of London tasks. IBS patients spent more preplanning time than healthy participants. Furthermore, there was no difference in the relationship between anxious thoughts and the number of successfully solved tasks, in the relationship between anxious thoughts and working memory capacity, nor in the relationship between the number of successfully solved tasks and the capacity of working memory in patients with IBS and healthy participants. A significant

difference was obtained in the relationship between anxious thoughts and the average preplanning time in IBS patients and healthy participants where IBS patients experiencing higher levels of anxious thoughts had shorter preplanning time while in healthy participants no significant correlation was obtained. In addition, a significant difference was obtained in the relationship between the number of tasks that were successfully solved and the average preplanning time in the Tower of London task. Healthy people who had less preplanning time, successfully solved a more tasks, in contrast to people suffering from IBS, where no significant correlation was obtained. Healthy participants, who needed less preplanning time, also showed better performance while reproducing sequence of numbers, in contrast to people suffering from IBS, in whom no significant correlation was obtained. Finally, anxious thoughts proved to be significant predictors of mental and physical quality of life in IBS patients. Higher levels of anxious thoughts predict lower mental and physical quality of life in IBS patients. Working memory and planning did not prove to be significant predictors in explaining the IBS patients' quality of life. The results imply that the presence of irritable bowel syndrome can affect the cognitive and affective aspects of functioning, and the presence of anxious thoughts plays an important role in predicting a reduced quality of life in individuals with IBS. The obtained findings emphasize the importance of further research of cognitive function in individuals with IBS and their potential impact on the quality of life.

*Keywords: irritable bowel syndrome, anxious thoughts, planning ability, working memory, quality of life*



## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. Funkcionalni gastrointestinalni poremećaji .....	1
1.2. Sindrom iritabilnog crijeva.....	1
1.2.1. Dijagnostički kriteriji.....	2
1.3. Teorijski modeli sindroma iritabilnog crijeva .....	4
1.3.1. Biopsihosocijalni model .....	4
1.3.2. Kognitivno-bihevioralni model.....	5
1.4. Anksioznost .....	6
1.4.1. Anksioznost kod oboljelih od sindroma iritabilnog crijeva.....	7
1.5. Izvršne funkcije .....	9
1.5.1. Radno pamćenje kod oboljelih od sindroma iritabilnog crijeva .....	10
1.5.2. Planiranje kod oboljelih od sindroma iritabilnog crijeva .....	12
1.6. Povezanost anksioznosti i izvršnih funkcija.....	13
1.7. Kvaliteta života kod oboljelih od sindroma iritabilnog crijeva .....	15
2. PROBLEMI I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA .....	17
3. METODA .....	18
3.1. Ispitanici.....	18
3.2. Instrumentarij .....	20
3.2.1. Demografski pokazatelji.....	21
3.2.2. IV. Rimski kriteriji .....	21
3.2.3. Upitnik anksioznih misli.....	21
3.2.4. Zadatak Londonski toranj.....	22
3.2.5. Pamćenje brojeva unazad .....	23
3.2.6. Upitnik zdravstvenog statusa .....	24

3.3. Postupak istraživanja .....	25
4. REZULTATI .....	26
4.1. Razlike u razini anksioznih misli, uratka na zadatku Londonski toranj te uratka na zadatku Pamćenja brojeva unazad između skupine sa SIC-om i zdravih osoba.....	26
4.1.1. Razlika u razini anksioznih misli između oboljelih od SIC-a i zdravih osoba .....	26
4.1.2. Razlika u uratku na zadatku Londonski toranj između oboljelih od SIC-a i zdravih osoba .....	27
4.1.3. Razlika u uratku na zadatku Pamćenje brojeva unazad između oboljelih od SIC-a i zdravih osoba.....	28
4.2. Razlike u povezanosti između razine anksioznih misli, uratka na zadatku Londonski toranj i uratka na zadatku Pamćenje brojeva unazad kod oboljelih od SIC-a i zdravih osoba .....	28
4.2.1. Povezanost između razine anksioznih misli, uratka na zadatku Londonski toranj i uratka na zadatku Pamćenja brojeva unazad kod oboljelih od SIC-a i zdravih osoba, uz kontrolu efekta dobi .....	31
4.3. Prediktivna vrijednost razine anksioznih misli, uratka na zadatku Londonski toranj te uratka na zadatku Pamćenja brojeva unazad za objašnjenje kvalitete života .....	33
5. DISKUSIJA .....	35
5.1. Razlika u anksioznim mislima između oboljelih od SIC-a i zdravih osoba .....	35
5.2. Razlika u planiranju između oboljelih od SIC-a i zdravih osoba.....	38
5.3. Razlika u kapacitetu radnog pamćenja između oboljelih od SIC-a i zdravih osoba .....	41
5.4. Razlike u povezanosti između anksioznih misli, planiranja i radnog pamćenja kod oboljelih od SIC-a i zdravih osoba .....	44
5.5. Prediktivna vrijednost anksioznih misli, planiranja i radnog pamćenja za objašnjenje kvalitete života oboljelih osoba.....	54
5.6. Ograničenja i prednosti istraživanja .....	58
6. ZAKLJUČAK.....	59
7. LITERATURA .....	60

## **1. UVOD**

### **1.1. Funkcionalni gastrointestinalni poremećaji**

Funkcijski poremećaji probavnog sustava ili funkcionalni gastrointestinalni poremećaji (dalje: FGP) obuhvaćaju širok spektar probavnih poremećaja u kojima prevladavaju simptomi poput poremećenog pražnjenja crijeva, bolova u trbuhu, nadutosti i distenzije trbuha (Mearin i sur., 2016). Funkcionalni poremećaji crijeva čine dio skupine funkcionalnih gastrointestinalnih poremećaja te su karakterizirani pojavom simptoma u srednjem i donjem dijelu gastrointestinalnog trakta pri čemu se simptomi ne mogu objasniti strukturalnim ili biokemijskim abnormalnostima (Ringel, 2017). Oni uključuju sindrom iritabilnog crijeva, koji je najčešći FGP, funkcionalnu opstipaciju, funkcionalnu dijareju, funkcionalnu nadutost i nespecificirani funkcionalni poremećaj crijeva (Ford i sur., 2018; Ringel, 2017). Anksiozni poremećaji su najčešći psihijatrijski komorbiditet koji se pojavljuje kod oboljelih od FGP-a (Van Oudenhove i sur., 2016) te nerijetko prethode pojavi i razvoju simptoma FGP-a (Koloski i sur., 2012). Iako psihosocijalni čimbenici nisu nužni za dijagnozu FGP-a, njihovo prepoznavanje ima važnu ulogu u razumijevanju i pristupu liječenja ovih poremećaja (Levy i sur., 2006). FGP predstavljaju najčešće kronične gastrointestinalne dijagnoze s kojima se susreću liječnici u primarnoj zdravstvenoj zaštiti i gastroenterološkim praksama (Jones i sur., 2006) te čiji troškovi liječenja su prilično visoki (Bilić i sur., 2006).

### **1.2. Sindrom iritabilnog crijeva**

Sindrom iritabilnog crijeva (dalje: SIC) predstavlja najčešći poremećaj donjeg dijela probavnog trakta koji karakteriziraju nelagoda u abdomenu, kronična ili epizodna bol u trbuhu, grčevi, nadutost te promjene u navikama pražnjenja crijeva, kao što su konstipacija, dijareja ili pak naizmjenična razdoblja konstipacije i dijareje (Shakernejad i Alilou, 2016). Simptomi koji se javljaju kod osoba koje boluju od SIC-a često su prisutni i u drugim poremećajima gastrointestinalnog trakta pa nerijetko postoji preklapanje s drugim poremećajima, posebice s fibromijalgijom, sindromom kronične zdjelične boli i sindromom kroničnog umora (Riedl, 2008). Osim toga, kod osoba sa SIC-om se nerijetko pojavljuju izvancrijevni ili ekstraintestinalni znakovi bolesti, a neki od njih su bolovi u leđima i zglobovima, glavobolja, bolovi u prsima, nesаница i letargija (Ringström, 2007). Često su prisutni psihološki i psihijatrijski problemi, kao

što su anksioznost i depresija (Whitehead, 2002), pa osobe s komorbiditetima anksioznosti, depresije ili somatizacije, češće se odlučuju potražiti zdravstvenu pomoć za svoje stanje (El-Salhy, 2012). Simptomi SIC-a variraju u intenzitetu i učestalosti. Dok su za neke osobe simptomi izrazito iscrpljujući, kod drugih su blagi ili umjereni (Enck i sur., 2016). Osim toga, simptomi se mogu pojavljivati svakodnevno ili se mogu javljati povremeno, s razmacima od nekoliko tjedana ili mjeseci (El-Salhy, 2012). Procijenjena globalna prevalencija SIC-a iznosi 11,2% pri čemu objavljene stope prevalencije u različitim zemljama variraju ovisno o korištenim dijagnostičkim kriterijima. Često se kao rizični čimbenici ističu mlađa dob, ženski spol i prethodne gastrointestinalne infekcije (Enck i sur., 2016). Prevalencija SIC-a je 25% niža kod osoba starijih od 50 godina nego kod osoba u dobi ispod 50 godina te je 67% viša kod žena nego kod muškaraca (Attree i sur., 2003).

### **1.2.1. Dijagnostički kriteriji**

Dijagnoza se najčešće postavlja na temelju anamnestičkih podataka koje iznosi osoba te njihove interpretacije, fizikalnog pregleda te laboratorijskih pretraga koje uključuju kompletnu krvnu sliku i sedimentaciju, iako prema novijim spoznajama rutinske pretrage ne donose značajnu dijagnostičku korist (Hasler i Owyang, 1999; Kennedy i sur., 2012; Roy, 2020). Kod osoba koje su starije od 50 godina treba učiniti kolonoskopiju u svrhu isključenja mogućeg tumora debelog crijeva koji se učestalije javlja u ovoj dobnoj skupini (Hutchinson i sur., 1995). Kada se isključi mogućnost organske bolesti, kao pomoć pri postavljanju dijagnoze koriste se kriteriji koji se temelje na simptomima (Goodoory i sur., 2022). Tijekom godina predloženo je nekoliko različitih kriterija, a Manning i suradnici (1978, prema Lacy i sur., 2017) razvili su prve kriterije za dijagnosticiranje sindroma iritabilnog crijeva. Pouzdano diferenciranje funkcionalnih poremećaja, odnosno SIC-a od organskih bolesti, Manningovi kriteriji nisu omogućavali (Roy, 2020), zbog čega se javila potreba za razvojem novih dijagnostičkih kriterija. 1988. godine na Internacionalnom kongresu gastroenterologije u Rimu predloženi su Rimski kriteriji za sve funkcionalne gastrointestinalne poremećaje (Blanchard, 2001). Provedeno je nekoliko revizija i ažuriranja Rimskih kriterija, a najnoviji dijagnostički kriteriji i trenutno prihvaćeni „zlatni standard“ za dijagnosticiranje SIC-a su IV. Rimski kriteriji, koji su objavljeni 2016. godine i predstavljaju modifikaciju III. Rimskih kriterija (Black i sur., 2020; Lacy i sur., 2017). Prema IV. Rimskim kriterijima, za postavljanje dijagnoze SIC-a treba proći minimalno 6 mjeseci od pojave prvih simptoma. Osoba mora imati ponavljajuću abdominalnu bol barem jednom tjedno unutar

zadnja tri mjeseca te se uz nju trebaju javiti minimalno dva od sljedećih kriterija: povezanost boli s defekacijom, promjenom frekvencije ili konzistencije stolice (Schmulson i Drossman, 2017). Bol je najčešće lokalizirana u donjem dijelu trbuha, ali se može pojaviti bilo gdje u truhu. Simptomi koji još mogu biti prisutni kod osoba sa SIC-om su nadutost i distenzija trbuha (Lacy, 2016). Razlike u odnosu na III. Rimske kriterije odnose se na povećanje učestalosti boli u truhu, koja mora biti prisutna najmanje tri dana mjesečno, odnosno barem jedan dan svakog tjedna (Lacy, 2016). Suprotno III. Rimskim kriterijima, IV. Rimski kriteriji isključuju termin "abdominalna nelagoda". Ova promjena se temelji na pretpostavci da je izraz "nelagoda" dvosmislen i može imati različita značenja u različitim jezicima (Spiegel i sur., 2010). Također, termin "olakšanje s defekacijom" je zamijenjen terminom "povezano s defekacijom" (Kopczyńska i sur., 2018). U III. Rimskim kriterijima, nelagoda i bol su se smanjivali s defekacijom, no važno je napomenuti da kod mnogih osoba sa sindromom iritabilnog crijeva bol ostaje nepromijenjena ili se čak može povećavati s defekacijom (Hellström i sur., 2011). Osim toga, u III. Rimskim kriterijima bol je bila povezana s terminom "početak", što se odnosilo na početak promjene u frekvenciji i/ili konzistenciji stolice. Ipak, u IV. Rimskim kriterijima je isključen termin "početak" s obzirom na činjenicu da su se bolovi u truhu mogli pojavljivati neovisno o promjenama u stolici (Lacy i sur., 2016). Uspostavljanje strožih kriterija za dijagnozu SIC-a dovelo je do značajne razlike u postotcima prevalencije SIC-a pa se veći postotak prevalencije SIC-a dobiva u istraživanjima koja koriste Manningove dijagnostičke kriterije, a manji postotak prevalencije u istraživanjima koja koriste Rimske kriterije (Aziz i Simrén, 2021; Goldstein i Cash, 2021). Lacy i suradnici (2016) ističu kako najnoviji Rimski kriterij razlikuje četiri podtipa SIC-a: SIC s prevladavajućom konstipacijom (SIC-C), SIC s prevladavajućom dijarejom (SIC-D), SIC s dijarejom i konstipacijom ili SIC s miješanim crijevnim navikama (SIC-M) i nediferencirani podtip (SIC-N). Uz to, važno je istaknuti da postoji mogućnost da pacijenti mijenjaju podtipove zbog varijacija u simptomima tijekom vremena (El-Salhy, 2012). Kategorizacija pacijenata sa SIC-om u specifične podtipove na temelju prijavljenih prevladavajućih navika u pražnjenju crijeva omogućava fokusiranje na najizraženiji simptom kod svakog pacijenta, što pridonosi uspješnijem i učinkovitijem pristupu liječenja (Pletikosić Tončić i Tkalčić, 2017).

### **1.3. Teorijski modeli sindroma iritabilnog crijeva**

#### **1.3.1. Biopsihosocijalni model**

Osnovu za definiranje, razumijevanje i liječenje sindroma iritabilnog crijeva omogućio je George Engel koji je 1977. godine (prema Halpert i Drossman, 2005) predložio biopsihosocijalni model koji se temelji na pretpostavci da su biološki, psihološki i socijalni faktori prisutni tijekom različitih faza razvoja i tijeka bolesti, kao i u očuvanju zdravlja (Pletikosić Tončić i sur., 2018; Tkalčić, 2022). Biološki i genetski čimbenici, kao što su sklonost bolestima, rana životna iskustva, kultura i učenje, imaju značajan utjecaj na psihosocijalno i fiziološko funkcioniranje osobe. Rezultati istraživanja koje je provedeno na blizancima pokazuje da je veća stopa konkordancije SIC-a kod monozigotnih nego dizigotnih blizanaca (Tanaka i sur., 2011), što potvrđuje da biološki i genetski čimbenici pridonose razvoju simptoma sindroma iritabilnog crijeva. Nadalje, istraživanja sugeriraju da je SIC češći kod osoba s obiteljskom anamnezom gastrointestinalnih problema. Primjerice, ako roditelj doživljava abdominalne bolove ili poteškoće s pražnjenjem crijeva, povećava se vjerojatnost da će se kod djeteta kasnije u životu razviti SIC (Locke i sur., 2000). Osobine ličnosti također imaju važnu ulogu u razvoju i održavanju simptoma SIC-a, a istraživanja pokazuju da su osobe s visoko izraženom crtom neuroticizma sklonije doživljavanju negativnih afektivnih stanja te pokazuju veću osjetljivost na stres (Van Tilburg i sur., 2013). Okolinski faktori, kao što su roditeljsko ponašanje i učenje putem modela te stilovi privrženosti, naročito izbjegavajući i anksiozni stil privrženosti znatno povećavaju rizik od razvoja SIC-a kod djece (Roy, 2020). Osim toga, ženski spol i produžena epizoda gastroenteritisa smatraju se rizičnim faktorima za razvoj SIC-a (Morris-Yates i sur., 1998). Psihosocijalni čimbenici, uključujući neprilagođene strategije suočavanja kao što su hipervigilnost, somatizacija i katastrofiziranje boli, te prisutnost komorbidnih psihijatrijskih ili psiholoških poremećaja poput anksioznosti i depresije, imaju važnu ulogu u pojavi i razvoju simptoma SIC-a (Roy, 2020). Iskustvo fizičkog ili seksualnog zlostavljanja je snažan prediktor SIC-a, povezan s pogoršanjem simptoma SIC-a i psihološkim distresom (Roy, 2020; Tanaka i sur., 2011). Općenito, psihološki distres je povezan s većim brojem gastrointestinalnih simptoma kod SIC-a te smanjenom kvalitetom života. SIC se često naziva "poremećajem mozga i crijeva" zbog pretpostavke da postoji poremećena komunikacija između mozga i crijeva (Kennedy i sur., 2012). Središnji živčani sustav, autonomni živčani sustav, neuroendokrini sustav, enterički živčani sustav i imunostav uključeni su u dvosmjernu komunikacijsku mrežu. Informacije se

prenose iz gastrointestinalnog trakta prema središnjem živčanom sustavu putem aferentnih živčanih putova i endokrinih signala. Kada te informacije stignu do SŽS-a, one se obrađuju u različitim područjima mozga, koja zatim šalju povratne signale prema perifernim organima, odnosno crijevima (Tkalčić, 2022). Kod osoba koje boluju od SIC-a, prisutan je poremećaj u interakciji između središnjeg i enteričkog živčanog sustava što se očituje u poremećenom visceralnom motilitetu i visceralnoj preosjetljivosti (Lackner, 2005). Komunikacija se također odvija putem hormona kao što su kortizol, adrenalin, noradrenalin te serotonin. Oštećenje neke komponente serotonininskog signalnog puta može uzrokovati poremećaj visceralnog motiliteta i bolove u trbuhu. Također, može doprinijeti konstipaciji ili dijareji te izazvati nelagodu u gornjem dijelu trbuha, poznatu kao funkcijska dispepsija (Tkalčić, 2022). Stresne situacije i emocionalna stanja povezana sa stresom mogu aktivirati os hipotalamus – hipofiza – adrenalne žlijezde (HPA os). Paralelno s aktivacijom HPA osi dolazi do stimulacije simpatikusa koji putem otpuštanja noradrenalina i adrenalina direktno utječe na sastav mikrobiote te dovodi do promjena u funkcioniranju crijeva, npr. visceralne preosjetljivosti (Tkalčić, 2022). Osim u visceralnoj preosjetljivosti, uloga crijevne mikrobiote također se ističe u psihološkim poremećajima koji su česti među oboljelima od SIC-a, a najčešći su anksiozni i/ili depresivni poremećaj koje ima oko 50% pacijenata sa SIC-om (Moser, 2018; Shakernejad i Alilou, 2016).

### **1.3.2. Kognitivno-bihevioralni model**

Kognitivno-bihevioralni model, koji se temelji na klasičnom kognitivno-bihevioralnom modelu emocionalnog distresa, predložio je Beck (2005). Ovaj model sadrži tri pretpostavke koje uvjetuju razvoj i održavanje simptoma sindroma iritabilnog crijeva. Prva pretpostavka ističe međusobnu interakciju bioloških, psiholoških i socijalnih čimbenika koji su podjednako važni za razumijevanje bolesti. Druga pretpostavka odnosi se na predisponirajuće, precipitirajuće i perpetuirajuće čimbenike. Predisponirajući čimbenici, kao što su genetika, rana životna iskustva i osobine ličnosti, doprinose osjetljivosti pojedinca za razvoj funkcionalnih gastrointestinalnih poremećaja. Neuroticizam se ističe kao crta ličnosti koja povećava sklonost za razvoj SIC-a i funkcionalnih gastrointestinalnih poremećaja kasnije u životu (Hauser i sur., 2014). Precipitirajući čimbenici, kao što su stresni događaji i afektivni poremećaji, prethode razvoju bolesti (Pletikosić Tončić i Tkalčić, 2017; Tkalčić, 2022). Perpetuirajući čimbenici održavaju bolest, a uključuju promjene u emocijama, kogniciji, percepciji, ponašanju i hormonske promjene (Deary i sur., 2007). Negativne automatske misli koje se javljaju prilikom

doživljavanja gastrointestinalnih simptoma mogu utjecati na emocionalne reakcije, koje su često povezane sa strahom, anksioznosti i depresijom, te na težinu simptoma (Tkachuk i sur., 2003). Treća pretpostavka naglašava sposobnost pojedinaca da mijenjaju misli i ponašanja kako bi preuzeli kontrolu nad bolesti, što utječe na njihovo afektivno stanje i fiziološko funkcioniranje (Deary i sur., 2007). Sharpe i suradnici (1992) razvili su kognitivno-bihevioralni model za funkcionalne somatske sindrome, koji je kasnije prilagodio Toner (1994). Ovaj prilagođeni kognitivno-bihevioralni model sugerira da se simptomi SIC-a i psihološki distress održavaju putem složene interakcije psiholoških, socijalnih i fizioloških faktora. Osnovna pretpostavka kognitivno-bihevioralnog modela proizlazi iz načina na koji osoba interpretira svoje visceralne senzacije. Ako osoba povezuje te senzacije s bolesti ili organskim uzrokom, češće se obraćaju liječnicima tražeći objašnjenje za svoje simptome. U situacijama kada dijagnostičke pretrage ne pokazuju nikakve organske, fiziološke abnormalnosti ili bolesti koje bi mogle objasniti njihove simptome, osobe osjećaju olakšanje, dok se drugi podvrgavaju daljnjim dijagnostičkim pretragama. Oboljeli često pokazuju hipervigilnost, što znači da pretjerano usmjeravaju svoju pažnju na informacije koje potvrđuju njihova uvjerenja o bolesti, dok istovremeno zanemaruju informacije koje ne podržavaju ta uvjerenja (Kennedy i sur., 2012). Hipervigilnost često dovodi do povećane osjetljivosti na bol i viših razina anksioznosti. Osoba preuveličava bolne senzacije koje doživljava te negativno procjenjuje svoju sposobnost suočavanja s tom boli što se naziva katastrofiziranje. Također, osoba može sumnjati da dijagnostičke pretrage nisu pokazale prisutnost organske bolesti. Često je prisutna i somatizacija, kada osoba izvještava o različitim tjelesnim tegobama koje medicinski nije moguće objasniti (Kennedy i sur., 2012; Toner i sur., 1998). Kognitivno-bihevioralni model služi kao temelj za razvoj kognitivno-bihevioralnog tretmana (KBT, prema engl. *Cognitive behavioral therapy*), a istraživanja su potvrdila visoku učinkovitost KBT-a kao terapijskog pristupa za sindrom iritabilnog crijeva. KBT intervencije su usmjerene na smanjenje katastrofiziranja, psihološkog distressa te poboljšanje kvalitete života pacijenata (Enck i sur., 2016).

#### **1.4. Anksioznost**

Anksioznost se može proučavati kao stanje ili osobina ličnosti. Anksioznost kao osobina ličnosti odnosi se na relativno stabilne individualne razlike u sklonosti anksioznosti, a anksioznost kao



stanje se odnosi na prolazno emocionalno stanje koje karakterizira osjećaj stresa, napetosti, strepnje i pretjerane fiziološke aktivnosti poput ubrzanog otkucaja srca ili disanja (Eysenck, 1992). Anksioznost je također povezana s još dvije komponente: brigom i emocionalnošću (Liebert i Morris, 1967) pri čemu se briga odnosi na kognitivne aspekte anksioznosti, a emocionalnost se odnosi na percepciju afektivno-fizioloških aspekata anksioznosti (Deffenbacher, 1986). Često se manifestira prisustvom neugodnih osjećaja i iskustava, kao što su zabrinutost, uznemirenost, razdražljivost te poteškoće sa spavanjem (Keedwell i Snaith, 1996).

#### **1.4.1. Anksioznost kod oboljelih od sindroma iritabilnog crijeva**

Istraživanja pokazuju da većina pacijenata sa SIC-om ima povišene razine anksioznosti, ali su one niže od razina anksioznosti u psihijatrijskoj populaciji (Hood i sur., 2008; Jerndal i sur., 2010). Povišene razine anksioznosti i/ili depresije češće su prisutne kod osoba sa SIC-om u usporedbi sa zdravom kontrolnom skupinom, a tome u prilog idu rezultati istraživanja koje su proveli Van der Veek i suradnici (2008) te Sugaye i suradnici (2012). Nadalje, u istraživanju koje su proveli Schwarz i suradnici (1993), koristeći tri različite skale anksioznosti (Upitnik anksioznosti kao stanje, Upitnik anksioznosti kao osobine ličnosti, Minnesota multifazični inventar ličnosti – skala Psihastenija), dobiveno je da osobe sa SIC-om postižu značajno više rezultate na sve tri skale anksioznosti u usporedbi s osobama koje boluju od upalnih bolesti crijeva (UBC, prema engl. *Inflammatory bowel disease*). Osim toga, osobe sa SIC-om izvještavale su o većem intenzitetu abdominalne boli i nelagode u usporedbi s osobama koje boluju od UBC-a. Anksioznost ima značajnu ulogu u razvoju i/ili održavanju simptoma SIC-a (Sykes i sur., 2003). Osobe s povišenom razinom anksioznosti i depresije imaju znatno veću vjerojatnost za razvoj SIC-a, a oboljeli od SIC-a imaju veću vjerojatnost za razvoj simptoma anksioznosti i depresije (Koloski i sur., 2016; Margolis i sur., 2021). Uz to, prethodna istraživanja ukazuju na visok komorbiditet između anksioznosti i funkcionalnih poremećaja probavnog sustava (Burton i sur., 2011; De Waal i sur., 2006). Za ispitivanje anksioznosti često se koriste upitničke mjere kao što su Upitnik anksioznosti kao stanja i osobine ličnosti (STAI, prema engl. *The State-Trait Anxiety Inventory*, Spielberger, 2000) i Bolnička skala za anksioznost i depresivnost (HADS, prema engl. *Hospital Anxiety and Depression Scale*, Henningsen i sur., 2003). Cho i suradnici (2011) proveli su istraživanje koje je uključivalo primjenu Bolničke skale za anksioznost i depresivnost (HADS) kod oboljelih sa SIC-om i zdravih osoba. Rezultati istraživanja pokazuju da se osobe sa SIC-om, koje imaju blage

simptome, nisu razlikovale u razini anksioznosti i depresije u usporedbi sa zdravim osobama. Međutim, osobe sa SIC-om, koje su imale teže simptome, češće su doživljavale više razine anksioznosti i/ili depresije u usporedbi s osobama koje su imale blage ili umjerene simptome SIC-a. Također, istraživanje koje su proveli Banerjee i suradnici (2017) pokazuje da je kod osoba s težim simptomima anksioznost značajno viša nego kod osoba s umjerenim simptomima SIC-a. Oboljeli od SIC-a često tumače gastrointestinalne simptome, kao što je bol u trbuhu, unutarnjim stresorima. Strahovi i negativna uvjerenja o gastrointestinalnim simptomima mogu dovesti do prekomjerne usmjerenosti pažnje na tjelesne senzacije, što povećava razinu anksioznosti. Posljedično, povišena anksioznost utječe na probavni sustav i dodatno pogoršava simptome SIC-a (Hauser i sur., 2014; Muscatello i sur., 2014). Van Tilburg i suradnici (2013) istraživali su koji psihološki čimbenici imali najveći utjecaj na težinu simptoma kod osoba sa SIC-om. Uočeno je da je anksioznost imala neizravan efekt na pogoršavanje simptoma SIC-a putem psiholoških mehanizama, kao što su katastrofiziranje i somatizacija. Anksioznost povezana s gastrointestinalnim simptomima ima važnu ulogu u razvoju i održavanju simptoma SIC-a (Labus i sur., 2007). Labus i suradnici (2004) razvili su instrument koji se naziva Indeks visceralne anksioznosti (VSI, prema engl. *Visceral Sensitivity Index*) za procjenu gastrointestinalne specifične anksioznosti (dalje: GSA) kod oboljelih od SIC-a. GSA obuhvaća kognitivne, emocionalne i bihevioralne reakcije izazvane strahom od pojavljivanja gastrointestinalnih simptoma, senzacija ili konteksta u kojem se takve senzacije mogu manifestirati (Nelkowska, 2019; Surdea-Blaga i sur., 2012) GSA je povezana s osjećajem neizvjesnosti, nepredvidljivosti i nemogućnosti kontrole simptoma (Addante i sur., 2019; Berens i sur., 2019) te s težinom simptoma i lošijom kvalitetom života kod oboljelih od SIC-a (Jerndal i sur., 2010). Također, različite oblike anksioznosti karakteriziraju negativne i nekontrolirane misli, često u obliku brige. S ciljem razumijevanja ovakvih misli, Wells (1994) je razvio kratak upitnik Anksioznih misli koji obuhvaća tri faktora vezana za njihov sadržaj: brigu vezanu za zdravlje, socijalnu brigu i meta-brigu. Meta-briga obuhvaća aspekte koji ukazuju na pokušaje osobe da kontrolira svoje misli. Istraživanja vezana uz potiskivanje misli sugeriraju da pokušaji potiskivanja misli mogu imati štetan povratni učinak, odnosno rezultiraju češćim pojavama neželjenih misli i povećanom zabrinutošću (Clark i sur., 1991). Drugim riječima, pojedinci pokušavaju potisnuti uznemirujuće i negativne misli kako bi izbjegli suočavanje s negativnim emocijama povezanim s tim mislima.

No pokušaji potiskivanja takvih misli često povećavaju dostupnost tih misli (Wegner i Schneider, 1989).

### **1.5. Izvršne funkcije**

Izvršne funkcije definiraju se kao sposobnosti koje omogućavaju osobi da se uspješno uključi u neovisno, svrhovito i samousmjeravajuće ponašanje (Lezak, 2004). Istraživanja pokazuju da su inhibicija, radno pamćenje, kognitivna fleksibilnost i planiranje najvažnije izvršne funkcije (Zadro i sur., 2016). Oštećenja izvršnih funkcija, koja se odnose na održavanje pažnje, radno i epizodičko pamćenje, nerijetko su prisutna kod oboljelih od SIC-a (Aizawa i sur., 2012; Hubbard i sur., 2015; Kennedy i sur., 2012). Ipak, postoji vrlo mali broj istraživanja koja su se bavila ispitivanjem izvršnih funkcija kod osoba sa SIC-om. S obzirom na to da se SIC često javlja u kombinaciji s drugim kroničnim bolnim sindromima, s kojima često dijeli neke sličnosti (Tkalčić, 2022), istraživanja provedena na oboljelima od drugih kroničnih bolesti poput sindroma kronične boli i fibromijalgije mogu pružiti korisne uvide u potencijalne deficite u izvršnim funkcijama kod osoba sa SIC-om. Osobe koje se suočavaju s kroničnom boli često izvještaju o poteškoćama u kognitivnim funkcijama (Baker i sur., 2016; Moriarty i sur., 2011; Wiech i sur., 2008). Konkretno, osobe s kroničnom boli nerijetko prijavljuju deficite pamćenja i pažnje (Apkarian i sur., 2011; Legrain i sur., 2009). Jedan od mogućih razloga za povezanost između kronične boli i kognitivnih deficita je taj što su neuralni sustavi odgovorni za kognitivne procese i obradu boli povezani, odnosno pretpostavlja se da se iste neuronske mreže koriste za kognitivne i nociceptivne funkcije, te da ovi neuralni sustavi mogu recipročno modulirati jedan drugog (Moriarty i sur., 2011). Neka istraživanja ukazuju da kronična bol može uzrokovati strukturalne promjene u mozgu, poput atrofije sive tvari (Bushnell i sur., 2013). Istraživanja koja su koristila metode oslikavanja mozga pokazala su smanjenje volumena sive tvari u određenim područjima mozga, kao što su frontalni i cingularni korteks koji su ključni za radno pamćenje i izvršne funkcije (Luerding i sur., 2008). U istraživanju koje su proveli Seminowicz i suradnici (2010) s oboljelima od SIC-a, pomoću tehnike koja se temelji na magnetskoj rezonanci (prema engl. *Voxel-based morphometry*), otkrivena je atrofija sive tvari u više područja mozga, uključujući medijalni prefrontalni korteks, ventrolateralni prefrontalni korteks, stražnji parijetalni korteks, ventralni striatum i talamus. Istraživanja koja su koristila metode oslikavanja mozga

pacijenata sa SIC-om kako bi ispitale moždane aktivnosti kod oboljelih od SIC-a tijekom rektalne distenzije otkrivaju povećanu aktivnost u insuli (Yuan i sur., 2003) te povećanu aktivnost u anteriornom cingularnom korteksu (Mertz i sur., 2000) i smanjenu aktivnost u dorzolateralnom prefrontalnom korteksu (Tillisch i sur., 2011). Nadalje, Hart i suradnici (2000) sugeriraju da promjene u neurotransmiterskim sustavima, koje nastaju kao posljedica kronične boli, mogu utjecati na izvršne funkcije. Studije ukazuju na prisutnost povećanih razina protupalnih citokina kao što su IL-1 $\beta$  i IL-6 kod pacijenata s kroničnom boli (Alexander i sur., 2005). Bol može izazvati promjene u ekspresiji citokina u određenim regijama mozga, kao što je prefrontalni korteks, što potencijalno utječe na kognitivne funkcije (Covey i sur., 2000; Ren i Dubner, 2008). Osim toga, Grachev i suradnici (2000) su primijetili smanjenje razine glukoze u prefrontalnom korteksu kod osoba s kroničnom boli što bi također moglo imati utjecaj na kognitivne funkcije.

### **1.5.1. Radno pamćenje kod oboljelih od sindroma iritabilnog crijeva**

Radno pamćenje je sustav ograničenog kapaciteta koji omogućava pojedincima da aktivno zadržavaju i manipuliraju informacijama kako bi izvršili složene kognitivne zadatke (Baddeley i Hitch, 1974). Radno pamćenje usko je povezano s pažnjom i izvršnim funkcijama. Izvršne funkcije i radno pamćenje često se poistovjećuju jer su oboje povezani s aktivnosti prefrontalnog korteksa, a oštećenje frontalnog režnja može uzrokovati deficite u radnom pamćenju i izvršnim funkcijama (Higgins i George, 2013). Baddeley i Hitch (1974) su predstavili trokomponentni model radnog pamćenja koji se sastoji od centralnog izvršitelja, fonološke petlje i vizuoprostornog notesa (Baddeley, 2001; Baddeley i Hitch, 1974). Najvažniji dio predstavlja centralni izvršitelj, koji je odgovoran za usmjeravanje pažnje na relevantne informacije i koordiniranje obrade nadolazećih informacija, a podređena su mu dva pomoćna sustava: fonološka petlja i vizuoprostorni notes. Fonološka petlja omogućava ponavljanje i kratkotrajno pohranjivanje verbalnih informacija, a vizuoprostorni notes je važan za procesiranje vizualnih i prostornih informacija (Baddeley, 2001; Eysenck i sur., 2007). Postoje različite mjere za procjenu kapaciteta radnog pamćenja, ali najčešće korištene su podljestvice za pamćenje brojeva unaprijed i unazad. Navedene podljestvice pripadaju Wechslerovom testu inteligencije (Wechsler, 1997). Zadatak pamćenja brojeva unaprijed zahtijeva aktivnost fonološke petlje, dok zadatak pamćenja brojeva unazad, uz aktivnost fonološke petlje, zahtijeva aktivnost centralnog izvršitelja koji omogućava manipulaciju verbalnim materijalom (Zadro i sur., 2016). U

istraživanju koje su proveli Berrill i suradnici (2013) s osobama koje boluju od SIC-a, upalnih bolesti crijeva i zdravih osoba, nije dobivena značajna razlika u radnom pamćenju među skupinama. Uzimajući u obzir da sindrom iritabilnog crijeva, među ostalim, uključuje kroničnu bol u trbuhu (Moriarty i sur., 2017), bitno je istaknuti istraživanja provedena s osobama koje pate od kronične boli, s obzirom na mogućnost da se slični deficiti u radnom pamćenju javljaju i kod osoba oboljelih od SIC-a. Sjögren i suradnici (2005) nisu pronašli značajne razlike u radnom pamćenju između pacijenata s kroničnom boli i zdrave kontrolne skupine. S druge strane, istraživanja koja su bila provedena s osobama koje doživljavaju kroničnu bol (Berryman i sur., 2013; Dick i sur., 2008) i zdravim osobama koje su bile izložene eksperimentalno izazvanoj boli (Houlihan i sur., 2004; Legrain i sur., 2009; Seminowicz i Davis, 2007) otkrivaju deficite u radnom pamćenju i izvršnim funkcijama. Berryman i suradnici (2013) su utvrdili da osobe s kroničnom boli postižu lošije rezultate na zadacima verbalnog i neverbalnog radnog pamćenja te zadacima pažnje u usporedbi sa zdravim kontrolnim skupinama. Deficiti pamćenja također su otkriveni kod osoba koje boluju od fibromijalgije, kod kojih je kronična bol prevladavajući simptom (Moriarty i sur., 2011). U istraživanju koje su proveli Seo i suradnici (2012), otkriveno je da osobe koje boluju od fibromijalgije postižu manju točnost i imaju sporije vrijeme reakcije na *N-back testu*, koji je korišten kao mjera radnog pamćenja. Također, tijekom izvođenja zadatka koji zahtijeva radno pamćenje, korištenjem funkcionalne magnetske rezonancije (fMRI), zabilježena je smanjena aktivacija u područjima dorzolateralnog prefrontalnog korteksa, inferiornog parijetalnog korteksa i ventrolateralnog prefrontalnog korteksa. Radno pamćenje se najviše povezuje s aktivnosti prefrontalnog korteksa, točnije dorzolateralnog prefrontalnog korteksa, iako većina zadataka radnog pamćenja aktivira i parijetalna područja mozga (Honey i sur., 2002). U istraživanju koje su proveli Coen i suradnici (2008) te Naliboff i suradnici (2003) pomoću različitih metoda za funkcionalno oslikavanje mozga, zabilježena je smanjena aktivnost dorzolateralnog prefrontalnog korteksa tijekom zadatka radnog pamćenja kao posljedica utjecaja visceralne boli. Jedno moguće objašnjenje za to je da osobe koje pate od kronične boli pretjerano usmjeravaju pažnju na bolne senzacije što može predstavljati kognitivno opterećenje za radno pamćenje koje je kratkoročnog trajanja i ograničenog kapaciteta (Attree i sur., 2003; Legrain i sur., 2011; Simon i sur., 2016). Također, u istraživanju koje su proveli Van der Leeuw i suradnici (2018) otkriveno je da bol može uzrokovati deficite u pamćenju, pri čemu su osobe koje su

doživljavale veće razine boli imale veću vjerojatnost da će imati smanjen kapacitet radnog pamćenja u usporedbi s osobama koje su doživljavale niže razine boli.

### **1.5.2. Planiranje kod oboljelih od sindroma iritabilnog crijeva**

Planiranje se može opisati kao sposobnost razmišljanja i stvaranja mentalne reprezentacije problema koji zahtijeva rješenje. Nakon što je mentalna reprezentacija problema uspostavljena, osoba razvija strategije za rješavanje problema i analizira potencijalne posljedice tih strategija. U istraživanjima koja ispituju sposobnost planiranja najčešće se koristi zadatak Londonski toranj (TOL, prema engl. *Tower of London*, Shallice, 1982) (Unterrainer i Owen, 2006). Zadatak Londonski toranj je razvijen u svrhu otkrivanja deficita u planiranju kod osoba s lezijama frontalnog režnja, a predstavlja modificiranu verziju Hanojskog tornja (TOH, prema engl., *Tower of Hanoi*, Shallice, 1982). Shallice (1982) je zaključio da originalni Hanojski toranj nije prikladan za psihometrijske svrhe, što je rezultiralo razvojem prilagođene verzije poznate kao Londonski toranj. Londonski toranj se sastoji od tri diska različitih boja i veličina, a zadatak sudionika je premještati diskove s njihove prvotne pozicije, unutar početne konfiguracije, na poziciju koja će izjednačiti izgled početne i ciljne konfiguracije, uz što manji broj poteza (Ward i Allport, 1997). Korištene mjere uspješnosti na zadatku Londonski toranj se razlikuju u istraživanjima, ali najčešće se odnose na postizanje ispravnog rasporeda diskova, broj poteza za uspješno rješavanje zadatka te ukupno vrijeme potrebno za izvršavanje zadatka (Berg i Byrd, 2002; Berg i sur., 2010). Postizanje uspješne izvedbe u zadatku Londonski toranj zahtijeva planiranje redoslijeda poteza, očuvanje tog plana u pamćenju, stalno praćenje napretka tijekom izvođenja te sposobnost prilagodbe ili izmjene planiranog slijeda poteza (D'Antuono i sur., 2016). Drugim riječima, zadatak Londonski toranj, osim planiranja, uključuje inhibiciju i radno pamćenje. Inhibicija se odnosi na sposobnost zanemarivanja informacija ili strategija koje nisu relevantne za zadatak (Zadro i sur., 2016). Prema Robertsu i Penningtonu (1996), slabija izvedba pacijenata s oštećenjem frontalnih područja u zadatku Londonski toranj može proizaći iz njihove nemogućnosti inhibiranja automatskih odgovora te primjene neautomatskih, odnosno ispravnih odgovora. Radno pamćenje se odnosi na sposobnost zadržavanja važnih informacija i manipulacije tim informacijama (Zadro i sur., 2016). U istraživanju Gilhooly i suradnika (1999) primijećeno je da razlike u izvedbi na zadatku Londonski toranj između starijih i mlađih osoba mogu biti rezultat smanjenog kapaciteta radnog pamćenja koji se javlja tijekom normalnog procesa starenja. Starije osobe su se suočavale s izazovima u prisjećanju prethodnih poteza i

razumijevanju pravila zadatka. Procesi planiranja povezani su s aktivacijom različitih područja mozga tijekom izvođenja zadatka Londonski toranj. Parijetalni korteks je povezan s vizualnom prostornom obradom, prefrontalni korteks s izvršnom obradom, posebno s radnim pamćenjem i planiranjem, dok prednji cingularni korteks ima ulogu u radnom pamćenju i detekciji pogrešaka (Baker i sur. 1996; Beauchamp i sur., 2003; Newman i sur., 2003). Burgess i suradnici (2000) su otkrili da su lijevi i desni prefrontalni korteks uključeni u zadatak Londonski toranj te obavljaju različite funkcije. Desni prefrontalni korteks je povezan s planiranjem i razvojem strategija, a lijevi prefrontalni korteks je povezan s nadzorom i kontrolom izvođenja planova (Goel i Vartanian, 2005; Newman i sur., 2003). Budući da je sposobnost planiranja povezana s aktivnošću prefrontalnog korteksa, posebno dorzolateralnog prefrontalnog korteksa, oštećenja ovih područja mogu rezultirati deficitima u izvršnim funkcijama (Muñoz Ladrón de Guevara i sur., 2018). Owen i suradnici (1990) su, koristeći zadatak Londonski toranj, zaključili da pacijenti s oštećenjem frontalnog režnja pokazuju slabiju sposobnost planiranja u usporedbi sa zdravim osobama. Nadalje, Tesio i suradnici (2015) su u svom istraživanju, analizirajući individualne razlike, utvrdili da osobe s fibromialgijom imaju slabiju sposobnost planiranja u usporedbi sa zdravim osobama. S obzirom na neke sličnosti u simptomima između sindroma iritabilnog crijeva i sindroma kroničnog umora, važno je istaknuti istraživanje Capurona i suradnika (2016), koji su korištenjem zadatka *Stockings of Cambridge*, baziranog na Londonskom tornju, otkrili da se osobe koje boluju od sindroma kroničnog umora ne razlikuju u sposobnosti planiranja od zdravih osoba.

## **1.6. Povezanost anksioznosti i izvršnih funkcija**

Afektivni čimbenici, kao što su stres i anksioznost, mogu negativno utjecati na izvršne funkcije (Shields i sur., 2016). Rezultati istraživanja Visu-Petra i suradnika (2013) pokazuju da osobe s višim razinama anksioznosti češće pokazuju deficite u izvršnim funkcijama. Povišene razine anksioznosti i depresije nerijetko su prisutne kod oboljelih od SIC-a i mogu utjecati na kognitivne funkcije, posebno pamćenje, kroz promjene u razinama glukokortikoida (Berrill i sur., 2013; Sandi i Pinelo-Nava, 2007). Istraživanja su pokazala da osobe s višim razinama anksioznosti često postižu lošije rezultate na zadacima radnog pamćenja u usporedbi sa zdravom populacijom (Eysenck i sur., 2005; Hayes i sur., 2008). Wetherell i suradnici (2002) proveli su

istraživanje na uzorku zdravih osoba kako bi ispitali jesu li povišene razine anksioznosti povezane s kognitivnim deficitima. Rezultati istraživanja su pokazali da su više razine anksioznosti u korelaciji s lošijim rezultatima na zadacima pamćenja. Osim toga, istraživanja su pokazala da pojedinci s višim razinama anksioznosti češće pokazuju lošiju kognitivnu izvedbu u usporedbi s pojedincima s nižim razinama anksioznosti (Darke, 1988; Sorg i Whitney, 1992). Prema Eysencku (1982; 1992), pojedinci s višim razinama anksioznosti imaju smanjen kapacitet radnog pamćenja, budući da se angažiraju u procesiranju koje nije nužno povezano sa zadatkom. Nasuprot tome, pojedinci s nižim razinama anksioznosti usmjeravaju sve svoje resurse radnog pamćenja prema zadatku kojim se bave (Darke, 1988). Eysenck i Calvo (1992) predlažu teoriju učinkovitosti obrade kako bi objasnili utjecaj anksioznosti na izvršne funkcije. Anksioznost, odnosno tjeskobne misli ometaju kognitivnu izvedbu uzimajući dio resursa koji su potrebni za obradu i pohranu radnog pamćenja (Eysenck i sur., 2007). Drugim riječima, ostaje manje raspoloživih resursa radnog pamćenja potrebnih za procesiranje zadatka koji se u isto vrijeme odvija. Osobe s povišenim razinama anksioznosti češće će koristiti kompenzacijske strategije poput povećanja kognitivnog napora i upotrebe pomoćnih resursa u svrhu smanjenja averzivnog stanja (Eysenck i sur., 2007). Nadalje, kao nadogradnju teoriji učinkovitosti obrade, Eysenck i suradnici (2007) razvili su teoriju kontrole pažnje prema kojoj anksioznost ometa kognitivnu izvedbu usmjeravanjem pažnje na prijeteće podražaje. Tjeskobno uzbuđenje može potaknuti pojavu ponavljajućih misli i brige, a pretpostavlja se da briga najviše utječe na centralnog izvršitelja, ali i na fonološku petlju budući da uključuje unutarnje verbalne aktivnosti (Eysenck i sur., 2007). Tjeskobne misli obilježje su procesa zabrinutosti i pridonose smanjenju kognitivne učinkovitosti kod osoba koje su sklone zabrinutosti (Crowe i sur., 2007). Drugim riječima, osobe sklone zabrinutosti često doživljavaju veću distrakciju zbog tjeskobnih misli, a osobe s povišenim razinama anksioznosti teže inhibiraju te tjeskobne misli (Mathews i Mackintosh, 1998). Anksioznost utječe na sposobnost planiranja, što potkrepljuju rezultati istraživanja Unterrainera i suradnika (2018) koji su pokazali da su povišene razine anksioznosti povezane sa slabijom sposobnošću planiranja, neovisno o dobi. Također, deficiti u drugim izvršnim funkcijama, poput pažnje, radnog pamćenja i kognitivne fleksibilnosti, utječu na sposobnost planiranja (Rodrigues i sur., 2019).



## **1.7. Kvaliteta života kod oboljelih od sindroma iritabilnog crijeva**

Bolovi ili nelagoda u trbuhu, proljev, trajanje simptoma SIC-a, gastrointestinalna specifična anksioznost, težina somatskih simptoma i psihološki distres neki su od relevantnih čimbenika koji doprinose smanjenoj kvaliteti života kod osoba koje boluju od sindroma iritabilnog crijeva (Amouretti i sur., 2008; Jerndal i sur., 2010; Lackner i sur., 2014; Seres i sur., 2008; Singh i sur., 2015). Fizički simptomi, kao što je bol u trbuhu i nadutost te psihosocijalni simptomi, kao što su katastrofiziranje, anksioznost ili depresija, često su prediktori kvalitete života kod oboljelih od SIC-a (Addante i sur., 2019). Psihosocijalni simptomi predviđaju mentalnu kvalitetu života, koja obuhvaća emocionalno i socijalno funkcioniranje, dok težina simptoma više korelira s tjelesnom komponentom kvalitete života. Tjelesna komponenta se više odnosi na bol i ograničenja koja su povezana s boli, što je potvrđeno u istraživanjima s osobama koje se suočavaju s kroničnom boli. Rezultati sugeriraju da bol značajno negativno utječe na kvalitetu života pojedinca, naročito na tjelesnu komponentu (Addante i sur., 2019; Dick i Rashid, 2007). Osobe sa SIC-om često doživljavaju depresiju i anksioznost, koje dodatno utječu na težinu simptoma te mentalnu i tjelesnu kvalitetu života oboljelih (Hazlett-Stevens i sur., 2003; Häuser i sur., 2007). Konkretno, osobe s visokim razinama anksioznosti i/ili depresije doživljavaju teže simptome i imaju narušenu mentalnu i/ili tjelesnu kvalitetu života. Istraživanja također ističu da je anksioznost ključna odrednica mentalne komponente kvalitete života kod oboljelih od SIC-a (Rey i sur., 2008), dok je gastrointestinalna specifična anksioznost povezana s tjelesnom i mentalnom kvalitetom života kod oboljelih (Hauser, 2010; Jerndal i sur., 2010). Osobe koje boluju od SIC-a često se suočavaju s nesigurnošću i nepredvidljivošću u vezi pojave simptoma. Osim toga, doživljavaju osjećaje straha, srama i nelagode koji su povezani sa njihovim zdravstvenim stanjem (Corsetti i Whorwell, 2017). Simptomi poput rekurentne boli u trbuhu, grčeva te poremećenog pražnjenja crijeva, kao što su konstipacija, dijareja ili kombinacija, mogu ozbiljno narušiti svakodnevno funkcioniranje i kvalitetu života (Drossman i sur., 2000). Česta potreba za pražnjenjem crijeva ograničava oboljele od SIC-a u obavljanju svakodnevnih aktivnosti kao što su putovanja, socijalne interakcije i odlazak na posao, a izbjegavanje tih aktivnosti može smanjiti kvalitetu života (Kopczyńska i sur., 2018; Singh i sur., 2015). Oboljeli od SIC-a koji imaju komorbiditet anksioznosti, depresije ili somatizacije, često su skloniji traženju zdravstvene pomoći (El-Salhy, 2012). U istraživanju koje je proveo Mönnikes (2011) identificirani su značajni čimbenici u traženju zdravstvene pomoći, među kojima su učestalost i težina

abdominalne boli. Procjena kvalitete života osoba sa SIC-om često se temelji na upitničkim mjerama, pri čemu je najčešće korišten Upitnik zdravstvenog statusa (SF-36, prema engl. *The Medical Outcome Study Short-Form 36*). U studiji Whitehead i suradnika (1996), korištenjem upitnika SF-36, uočeno je da pacijenti koji traže zdravstvenu pomoć postižu niže rezultate na određenim skalama SF-36 u usporedbi s pacijentima koji ne traže zdravstvenu pomoć. Razlike su se posebno istaknule na skalama općeg zdravlja, fizičkog funkcioniranja, socijalnog funkcioniranja, vitalnosti i tjelesnih bolova. Studije koje su istraživale kvalitetu života kod drugih funkcionalnih poremećaja, koristeći SF-36, ukazuju na to da pacijenti s funkcionalnom dispepsijom, poremećajem gornjeg dijela probavnog sustava, imaju narušeno psihičko zdravlje, socijalno funkcioniranje i percepciju općeg zdravlja u usporedbi sa zdravom populacijom (Talley i sur., 1995).

Isto tako, problemi s izvršnim funkcijama povećavaju rizik od smanjene kvalitete života, ograničavajući svakodnevno funkcioniranje osobe i otežavajući prilagodbu zahtjevima ili promjenama okoline (Youssef i sur., 2020). S obzirom na nedostatak istraživanja koja su se bavila ispitivanjem izvršnih funkcija kod oboljelih od SIC-a, važno je razmotriti nalaze istraživanja provedenih na skupinama koje dijele slične simptome ili su u komorbiditetu sa SIC-om. Budući da je SIC poremećaj u kojem je dominirajući i uznemirujući simptom bol u truhu, rezultati istraživanja dobivenih na populacijama s kroničnom boli pokazuju da osobe koje doživljavaju kroničnu bol često izvještavaju o funkcionalnoj nesposobnosti i poteškoćama u kognitivnom funkcioniranju (Moriarty i sur., 2011; Roth i sur., 2005). Kronična bol ima značajan utjecaj na socijalne interakcije, radnu sposobnost i produktivnost, emocionalno stanje, sudjelovanje u slobodnim aktivnostima i aktivnostima u svakodnevnom životu i ukupnu kvalitetu života (Hart i sur., 2000; Prefontaine i Rochette, 2013). Istraživanje koje su proveli Coppieters i suradnici (2015) bavilo se ispitivanjem utjecaja kognitivnih deficita na kvalitetu života vezanu uz zdravlje kod osoba s fibromialgijom, osoba s poremećajem povezanim s trzajnom ozljedom vrata te zdrave kontrolne skupine koja ne doživljava kroničnu bol. Navedeno istraživanje ukazuje na to da osobe s fibromialgijom i osobe koje doživljavaju bolove u području vrata često doživljavaju kognitivne deficite i smanjenu kvalitetu života vezanu uz zdravlje u usporedbi sa zdravom kontrolnom skupinom. Nadalje, otkrivena je povezanost između kognitivnih deficita i kvalitete života vezane uz zdravlje u sve tri skupine. Osobe koje su se suočavale s kognitivnim deficitima

izvještavale su o smanjenoj kvaliteti života, a takvi rezultati su dobiveni i kod zdravih osoba koje nisu imale iskustvo kronične boli.

Ne postoji mnogo istraživanja koja ispituju izvršne funkcije kod populacije koja boluje od SIC-a, no istraživanja koja su provedena na populacijama koje dijele slične simptome sa SIC-om ili su u komorbiditetu sa SIC-om ukazuju na deficite u izvršnim funkcijama i radnom pamćenju. Stoga, postavlja se pitanje javljaju li se poteškoće u izvedbi na zadacima planiranja i radnog pamćenja i kod oboljelih od SIC-a. Nadalje, iako nije provedeno istraživanje koje je ispitivalo anksiozne misli kod oboljelih od SIC-a, postoje istraživanja koja ukazuju na često prisutne povišene razine anksioznosti u toj populaciji. Također, istraživanja pokazuju da je anksioznost povezana s kvalitetom života kod oboljelih, a nedostatak istraživanja izvršnih funkcija kao potencijalnih prediktora kvalitete života kod osoba sa SIC-om, ukazuje na važnost ispitivanja njihove prediktivne vrijednosti.

Ciljevi ovog istraživanja bili su ispitati razlike u razinama anksioznosti, sposobnosti planiranja i radnog pamćenja, kod osoba koje boluju od SIC-a i zdravih osoba, razlike u obrascu povezanosti između planiranja, radnog pamćenja i anksioznih misli kod osoba sa SIC-om te zdravih osoba, te prediktivnu vrijednost anksioznih misli, planiranja i radnog pamćenja u svrhu objašnjenja kvalitete života kod osoba koje boluju od SIC-a.

## **2. PROBLEMI I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA**

1. Ispitati razlikuju li se razine anksioznih misli kod oboljelih od SIC-a (koristeći Upitnik anksioznih misli) i zdravih osoba
  - a) Očekuje se statistički značajna razlika u razini anksioznih misli između oboljelih od SIC-a i zdravih osoba. Osobe koje boluju od SIC-a imat će značajno više rezultate na mjeri anksioznih misli u odnosu na zdrave osobe.
2. Ispitati razlikuje li se sposobnost planiranja oboljelih od SIC-a (koristeći zadatak Londonski toranj) i zdravih osoba

- a) Očekuje se statistički značajna razlika u broju uspješno riješenih zadataka između oboljelih od SIC-a i zdravih osoba. Oboljeli od SIC-a imat će značajno manji broj uspješno riješenih zadataka na zadatku Londonski toranj od zdravih osoba.
  - b) Očekuje se statistički značajna razlika u vremenu potrebnom da se učini prvi potez između osoba koje boluju od SIC-a i zdravih osoba. Oboljelima od SIC-a trebat će značajno više vremena da učine prvi potez nakon prezentacije zadatka nego zdravim osobama.
3. Ispitati razlikuje li se kapacitet radnog pamćenja oboljelih od SIC-a (koristeći zadatak Pamćenje brojeva unazad) i zdravih osoba
- a) Očekuje se statistički značajna razlika u kapacitetu radnog pamćenja između osoba koje boluju od SIC-a i zdravih osoba. Oboljeli od SIC-a pamtit će značajno kraći niz brojeva nego zdrave osobe.
4. Ispitati razlike u povezanosti između planiranja, radnog pamćenja i anksioznih misli kod oboljelih od SIC-a i zdravih osoba
- a) Očekuje se statistički značajno izraženija povezanost anksioznih misli, radnog pamćenja i planiranja kod osoba koje boluju od SIC-a nego kod zdravih osoba.
5. Ispitati prediktivnu vrijednost anksioznih misli, planiranja i radnog pamćenja za objašnjenje kvalitete života oboljelih osoba (koristeći Upitnik zdravstvenog statusa)
- a) Očekuje se da će anksiozne misli, planiranje i radno pamćenje biti statistički značajni prediktori mentalne i tjelesne kvalitete života kod osoba oboljelih od SIC-a. Osobe oboljele od SIC-a s višom razinom anksioznih misli, slabijom sposobnošću planiranja i manjim kapacitetom radnog pamćenja imat će značajno smanjenu mentalnu i tjelesnu kvalitetu života.

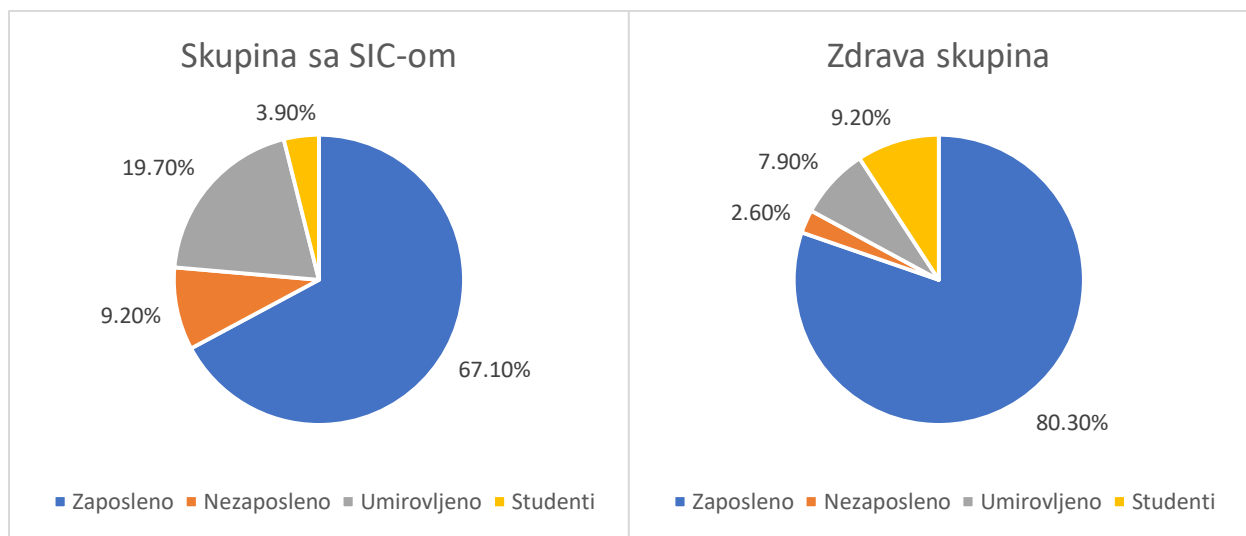
### **3. METODA**

#### **3.1. Ispitanici**

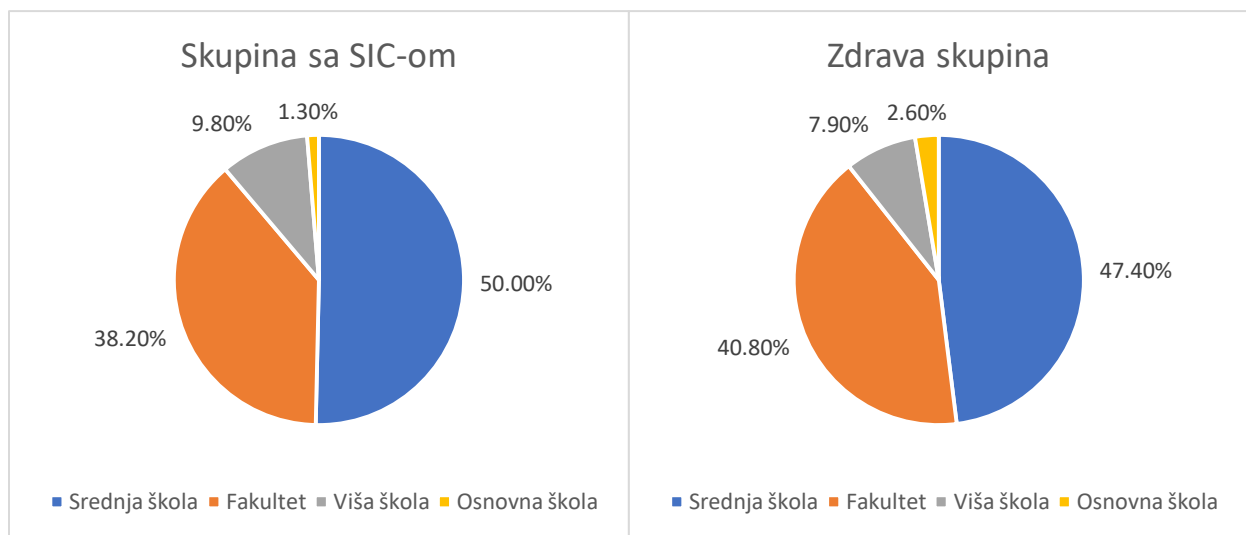
U istraživanju je sudjelovalo 76 pacijenata s dijagnozom sindroma iritabilnog crijeva koji se liječe u gastroenterološkoj poliklinici Zavoda za gastroenterologiju i hepatologiju Interne klinike

Kliničkog bolničkog centra Rijeka te Zavodu za gastroenterologiju i hepatologiju s Referentnim centrom Ministarstva zdravstva i socijalne skrbi za funkcijske poremećaje gastrointestinalnog sustava Kliničke bolnice Sveti Duh u Zagrebu. Od 76 ispitanika, bilo je 12 muškaraca i 64 žena, pri čemu je raspon dob bio od 21 do 80 godina ( $M = 46.71$ ,  $SD = 13.65$ ). Što se tiče kontrolnog uzorka, sudjelovalo je 76 zdravih osoba pri čemu su dob, spol, bračni status, razina obrazovanja i radni status približno odgovarali uzorku oboljelih od SIC-a. Od 76 ispitanika bilo je 19 muškaraca i 57 žena, pri čemu je raspon dobi bio od 20 do 77 godina ( $M = 44.86$ ,  $SD = 14.33$ ).

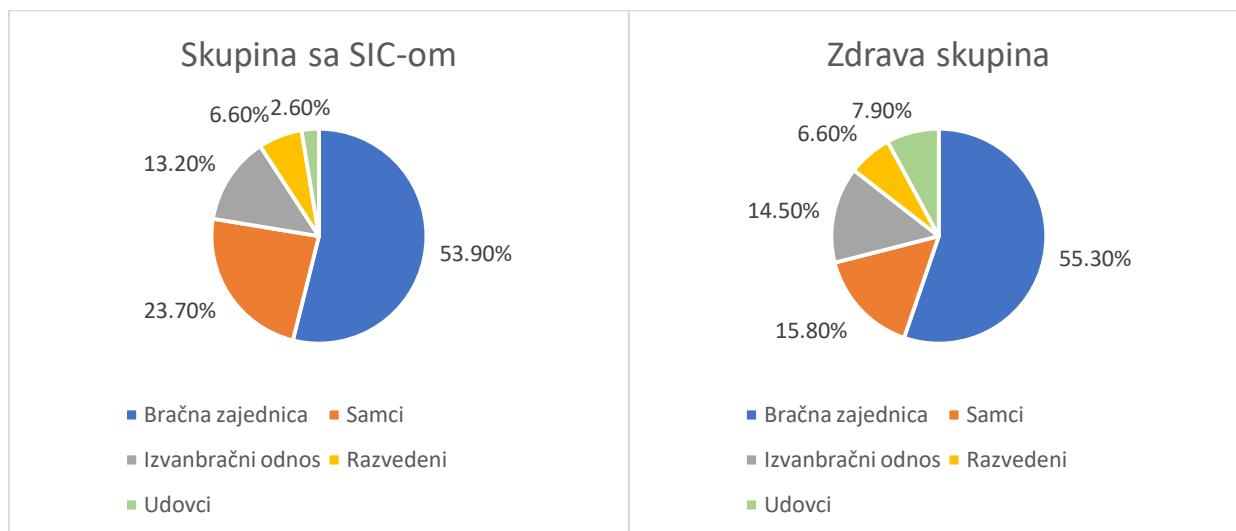
Što se tiče radnog statusa, sudjelovalo je:



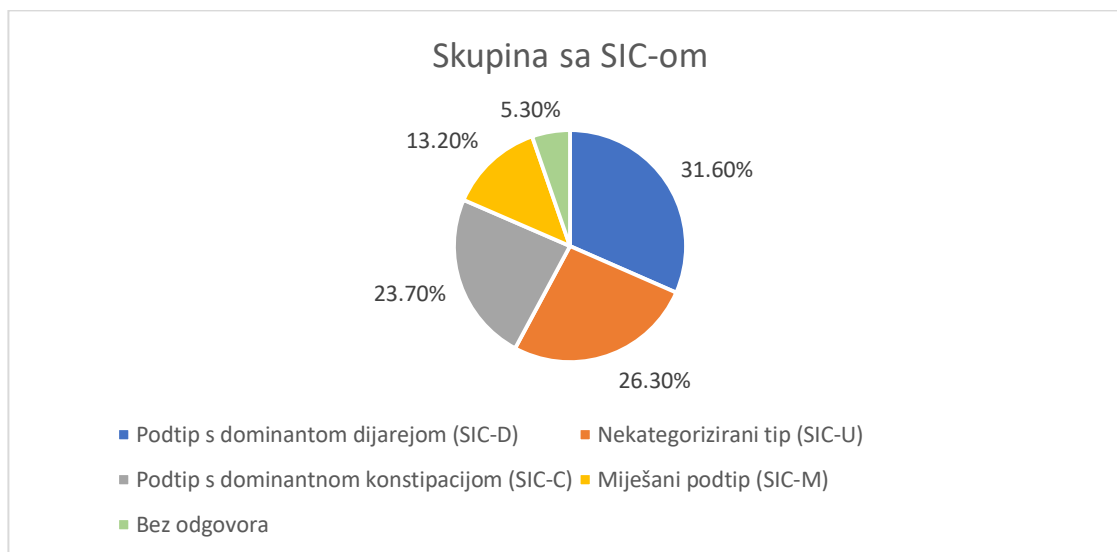
Što se tiče stupnja obrazovanja, sudjelovalo je:



Što se tiče bračnog statusa, sudjelovalo je:



Što se tiče kategorizacije prema podtipu SIC-a, sudjelovalo je:



### 3.2. Instrumentarij

Ispitanici su ispunjavali Upitnik općih demografskih podataka, Upitnik anksioznih misli i Upitnik zdravstvenog statusa te rješavali zadatke Londonski toranj i Pamćenje brojeva unazad prilagođene za računalo pomoću PEBL programskog jezika (Mueller i Piper, 2014). Budući da nisu svi ispitanici pristupili svim ispitivanjima, različite mjere imaju različit broj ispitanika.

### **3.2.1. Demografski pokazatelji**

Upitnikom općih demografskih podataka obuhvaćeni su podaci o spolu, dobi, bračnom statusu, stupnju obrazovanja i radnom statusu. Ispitanici koji boluju od sindroma iritabilnog crijeva ispitivani su o početku bolesti, prevladavajućim simptomima, ostalim kroničnim bolestima i terapiji, bolestima koje su prisutne kod članova obitelji, konzumiranju lijekova i cigareta te o prehrambenim proizvodima koji dovode do pogoršavanja simptoma kod oboljelih.

### **3.2.2. IV. Rimski kriteriji**

Na temelju IV. Rimskih kriterija (Drossman, 2016) formulirano je šest pitanja koja su se koristila kao kontrola eventualne prisutnosti simptoma iritabilnog crijeva u zdravom uzorku. IV. Rimski kriteriji određuju sindrom iritabilnog crijeva kao ponavljajuću abdominalnu bol ili nelagodu koja traje najmanje jedan dan tjedno te se javlja u posljednja tri mjeseca te se uz nju trebaju javiti minimalno dva od sljedećih kriterija: povezana s defekacijom (smanjuje ili povećava bol), promjene u frekvenciji i/ili konzistenciji stolice. Početak simptoma bi trebao biti najmanje 6 mjeseci prije postavljanje dijagnoze, a simptomi bi trebali biti prisutni tijekom posljednja 3 mjeseca.

### **3.2.3. Upitnik anksioznih misli**

Upitnik anksioznih misli (prema engl. *Anxious Thoughts Inventory*, Wells, 1994) je mjera misli i brige koja se sastoji od 22 čestice koje ispituju tri faktora: meta-brigu, socijalnu brigu te brigu vezanu za zdravlje. Meta-briga sadrži 7 čestica, a primjer čestice je „Teško se oslobađam misli koje mi se stalno iznova javljaju“. Socijalna briga sadrži 9 čestica, a primjer čestice je „Brinem se da moje sposobnosti neće ispuniti očekivanja drugih.“ Briga vezana za zdravlje sadrži 6 čestica, a primjer čestice je „Brinem se za svoje tjelesno zdravlje.“ Ispitanici odgovaraju na skali Likertova tipa od 4 stupnja (od 1 „Gotovo nikad“ do 4 „Gotovo uvijek“) koliko im se često javljaju navedene misli i brige. Rezultat se dobiva zbrajanjem odgovora za svaku subskalu pojedinačno, a moguće je izračunati i ukupni rezultat. Prema Wellsu (1994), koeficijenti pouzdanosti za subskale meta brige iznose .75, socijalne brige .84 i brige o zdravlju .81. Za potrebe ovog istraživanja, Upitnik anksioznih misli preveden je na hrvatski jezik. Cronbach  $\alpha$  koeficijent pouzdanosti dobiven u ovom istraživanju za cijelu skalu iznosi .94, dok pouzdanost

pojedinih subskala iznosi .88 za meta brigu, .91 za socijalnu brigu i .79 za brigu o zdravlju. Primjena upitnika je individualna i bez vremenskog ograničenja. Za potrebe ovog istraživanja Upitnik anksioznih misli je preveden na hrvatski jezik.

### **3.2.4. Zadatak Londonski toranj**

Londonski toranj (TOL, prema engl. *Tower Of London*, Shallice, 1982) je mjera koja se najčešće koristi u istraživačke i kliničke svrhe za procjenu sposobnosti planiranja. Izvorni zadatak razvijen je 1982. godine u svrhu ispitivanja sposobnosti planiranja kod pacijenata s oštećenjima frontalnog režnja (Shallice, 1982), a sastojao se od 12 zadataka koje je potrebno riješiti u rasponu od dva do pet poteza. Svaki od problema uključuje tri diska različite veličine i boje koji se trebaju premjestiti iz početne konfiguracije na tri štapa nejednake dužine u minimalnom broju poteza kako bi se postigla ciljna konfiguracija koja je prikazana ispitanicima (Moore, 2013). U ovom istraživanju korištena je računalna verzija zadatka Londonski toranj provedena pomoću PEBL programa (prema engl. *The Psychological Experiment Building Language*, Mueller i Piper, 2014). Zadatak Londonski toranj uključivao je 12 zadataka različite složenosti, a svaki zadatak sastojao se od početne i ciljne konfiguracije na kojima su se nalazila 3 diska različite boje: crvene, zelene i plave. Zadatak ispitanika je bio premjestiti diskove s početne pozicije, unutar početne konfiguracije na položaj koji odgovara ciljnoj konfiguraciji. Ispitanici su mogli manipulirati samo jednim diskom u jednom potezu, a sivi pravokutnici koji su se nalazili unutar konfiguracije prikazivali su ispitanicima da ne mogu premjestiti disk na poziciju na kojoj nema mjesta. Za premještanje diska, ispitanici su pomoću lijeve tipke na računalnom mišu trebali pritisnuti na disk koji žele premjestiti, nakon čega bi se disk podignuo iz konfiguracije. Nakon toga bi ponovno pomoću lijeve tipke na računalnom mišu pritisnuli na stupac na koji žele ispustiti disk. Ispitanici su imali ograničen broj poteza koji je varirao od dva do pet poteza te se isti povećao ovisno o složenosti zadatka. Također, ispitanici su bili upoznati s preostalim brojem poteza tako da im je bio prikazan stupac s dozvoljenim brojem poteza i već učinjenim potezima. Zadatak nije bilo moguće riješiti s manje od zadanog broja poteza, a zadatak je uspješno riješen kad početna konfiguracija izgleda kao ciljna konfiguracija. Ukoliko ispitanici nisu uspjeli riješiti zadatak unutar zadanog broja poteza, prešli bi na sljedeći zadatak. Zadatak je vrednovan na dva načina koje su predložili Koppenol-Gonzales i suradnici (2010). Prvi način odnosi se na analizu



broja zadataka koji su uspješno riješeni, a drugi način odnosi se na analizu prosječnog vremena koje je potrebno ispitaniku da učini prvi potez nakon prezentacije podražaja, izraženo u sekundama. Unutarnja pouzdanost zadatka Londonski toranj u istraživanju Kallera i suradnika (2012) iznosila je .69.

### **3.2.5. Pamćenje brojeva unazad**

Pamćenje brojeva unazad (prema engl. *The "digit span backwards"*, Wechsler, 1997) je zadatak koji se koristi u svrhu ispitivanja radnog, verbalnog i vizuo-spacijalnog kratkoročnog pamćenja. Ispitanicima se prezentira niz brojki, a njihov zadatak je da nakon prezentacije ponove brojke u obrnutom redoslijedu od onoga kojim su prezentirane. Prvo se započinje sa sekvencom od tri brojke, a duljina sekvence se progresivno povećava. Duljina upamćenog niza je najdulji slijed kojeg ispitanik uspije pravilno reproducirati (Monaco i sur., 2012). U ovom istraživanju korištena je računalna verzija zadatka Pamćenja brojeva unazad izrađena pomoću programa PEBL. Ispitanicima se na ekranu računala prikazuje znamenka po znamenka koje tako čine niz brojeva pri čemu se svaki broj pojavljuje samo jednom unutar niza te ispitanici trebaju upisati niz brojeva pomoću računalne tipkovnice na predviđeno mjesto na ekranu računala obrnutim redoslijedom od onoga koji im je bio prikazan. Brojevi su bili crne boje, fonta veličine 50, a pozadina je bila sive boje. Ispitanici su morali pogađati broj koji trebaju upisati ukoliko ga nisu znali, a jednom upisani niz brojeva nije bilo moguće ispravljati. Svaki od zadataka je započeo s nizom od tri broja, a slučaju da se ispitanici nisu mogli prisjetiti tog niza, ponovno bi im bio prezentiran niz s tri druga broja. Kad bi se ispitanici uspješno dosjetili niza brojeva, uslijedio bi drugi niz brojeva koji bi za jedan broj bio dulji od prethodnog. No, ako se ispitanici ne bi uspjeli dosjetiti niti jednog od dva prikazana niza iste duljine, zadatak bi završio. Duljina nizova brojeva kreće od 3 do 10, a mogući raspon bodova se kreće se od 2 do 10, odnosno rezultat se izražava kao najveći zapamćeni raspon brojeva koji se reproducira unazad. Ispitanik dobiva 2 boda ukoliko nije točno reproducirao niti jedan niz. Unutarnja pouzdanost zadatka Pamćenja brojeva unazad u istraživanju Junga (2018) iznosila je .81.

### 3.2.6. Upitnik zdravstvenog statusa

Upitnik zdravstvenog statusa (SF-36, prema engl. *The Medical Outcome Study Short-Form 36*; Ware i Sherbourne, 1992) mjeri kvalitetu života vezanu uz zdravlje te sadrži ukupno 36 čestica. Uključuje jednu mjeru s osam podljestvica koje su vezane uz zdravlje, a to su: 1) ograničenja u tjelesnoj aktivnosti zbog zdravstvenih problema; 2) ograničenja u socijalnom funkcioniranju zbog fizičkih ili emocionalnih problema; 3) ograničenja u svakodnevnim aktivnostima zbog tjelesnih zdravstvenih problema; 4) tjelesna bol; 5) opće mentalno zdravlje (psihološki stres i dobrobit); 6) ograničenja u svakodnevnim aktivnostima zbog emocionalnih problema; 7) vitalnost (energija i umor) i 8) generalna percepcija zdravlja. Dva kompozitna indeksa koja se mogu izračunati odnose se na tjelesnu komponentu (podljestvice Tjelesno funkcioniranje, Ograničenja povezana s tjelesnim zdravljem, Bol i Opće zdravlje) i mentalnu komponentu (podljestvice Ograničenja povezana s emocionalnim problemima, Energija/umor, Emocionalna dobrobit i Socijalno funkcioniranje) kvalitete života. Viši rezultat na skali upućuje na bolju kvalitetu života povezanu sa zdravljem. Koeficijenti pouzdanosti unutarnje konzistencije dobiveni u istraživanju na hrvatskom uzorku iznosili su .90 za tjelesnu komponentu i .85 za mentalnu komponentu (Tkalčić, Hauser i Štimac, 2010). Za potrebe ovog istraživanja korištena je hrvatska verzija upitnika SF-36 koju je licencirala Škola Narodnog Zdravlja Andrija Štampar.

Deskriptivni podaci za mjere korištene u ovom istraživanju prikazani su u **Tablici 1**.

**Tablica 1.** Deskriptivni podaci (veličina uzorka, prosječne vrijednosti i raspršenja, simetričnost i zakrivljenost) za korištene mjere na oba uzorka (oboljeli od sindroma iritabilnog crijeva i zdravih osoba)

	Mjere	N	M	SD	Min	Max	SK	K
<b>Zdravi</b>	AM	83	36.18	9.21	23	75	1.49	3.34
	TOL B1	77	7.55	2.44	3	12	.26	-.95
	TOL B2	77	6.32	3.25	2.16	23.33	2.28	9.06
	DS	79	4.99	1.80	2	9	.14	-.43
<b>SIC</b>	AM	84	43.40	13.21	24	74	.42	-.90
	TOL B1	104	7.08	3.22	0	24	.88	6.53
	TOL B2	104	19.25	11.97	0.51	78.59	2.07	7.40
	DS	107	4.64	1.68	2	8	.18	-.81
	SF 36 - MK	76	56.95	23.10	6.07	97.14	-.25	-.91
	SF 36 - TK	76	66.51	21.10	15.00	98.81	-.55	-.68

SK – simetričnost; K – spljoštenost/kurtoza; AM – anksiozne misli; TOL B1 – broj zadataka koji su uspješno riješeni; TOL B2 – prosječno vrijeme potrebno da ispitanik učini prvi potez nakon prezentacije podražaja, izraženo u sekundama; DS – duljina točno reproduciranog niza brojeva; SF 36 - MK – mentalna komponenta kvalitete života; SF 36 - TK – tjelesna komponenta kvalitete života; SIC – skupina sa sindromom iritabilnog crijeva

### 3.3. Postupak istraživanja

Istraživanje se provodilo u tri dijela pri čemu su ispitanici u prvom i trećem dijelu ispunjavali upitnike i rješavali zadatke na računalu, dok je drugi dio istraživanja uključivao samostalno dnevničko praćenje simptoma bolesti, raspoloženja i percepcije stresa koje su ispitanici bilježili kod kuće tijekom dva tjedna. Zdravi ispitanici su pristupili istraživanju u jednom terminu, za razliku od oboljelih od SIC-a, budući da su ispunjavali samo dio upitničkih mjera i nisu vodili dnevnik. Prvi dio istraživanja uključivao je objašnjenje svrhe istraživanja, davanje suglasnosti za sudjelovanje u istraživanju i suglasnosti za obradu osobnih podataka. Osim toga, u prvom dijelu istraživanja, ispitanici su u manjim grupama ispunjavali dio upitničkih mjera, nakon čega su bili upućeni u prostoriju gdje su individualno rješavali zadatke na računalu uz nazočnost eksperimentatora. Prije svakog zadatka, ispitanicima bi se prezentirala uputa, a u slučaju pitanja

ili nejasnoća, ispitanici su se mogli obratiti eksperimentatoru. Nakon prvog dijela istraživanja, ispitanicima koji boluju od SIC-a su bili podijeljeni dnevници za praćenje simptoma bolesti, raspoloženja i percepcije stresa koje su bilježili u periodu od dva tjedna. Nakon dva tjedna, ispitanici su predali dnevnik te pristupili trećem dijelu istraživanju u kojem su rješavali druge upitničke mjere i zadatke na računalu. U ovom istraživanju koristili su se rezultati dobiveni na Upitniku anksioznih misli, Upitniku zdravstvenog statusa te na zadatku Pamćenja brojeva unazad i zadatku Londonskog tornja. Prikupljanje kontrolnog uzorka odvijalo se u razdoblju od nekoliko mjeseci na Filozofskom fakultetu u Rijeci, Fakultetu zdravstvenih studija Rijeka te na Sveučilišnim odjelima u Rijeci. Također, ispitanici su prikupljeni iz osobnih izvora eksperimentatora, uključujući prijatelje i članove šire obitelji, koji su prema spolu, dobi, bračnom i radnom statusu te zaposlenju približno odgovarali uzorku oboljelih.

#### **4. REZULTATI**

U svrhu provjere normalnosti distribucije podataka izračunat je Kolmogorov-Smirnov test za oba uzorka. Utvrđeno je da podaci na zdravom uzorku i na uzorku oboljelih od SIC-a na mjeri anksioznih misli, na obje mjere planiranja (TOL B1 i TOLB2) te na mjeri radnog pamćenja odstupaju od normalne distribucije zbog čega će se uz parametrijske testove koristiti prikladni neparametrijski testovi u svrhu provjere razlika između oboljelih od SIC-a i zdravih osoba u navedenim varijablama.

Prema Klineovim kriterijima normalne distribucije (2005), indeksi simetričnosti i spljoštenosti na uzorcima zdravih osoba i osoba koje boluju od SIC-a na mjerama ne odstupaju od teorijski normalne distribucije. Konkretno, indeks simetričnosti nalazi se unutar raspona  $\pm 3$ , dok se indeks spljoštenosti nalazi unutar raspona  $\pm 10$ .

#### **4.1. Razlike u razini anksioznih misli, uratka na zadatku Londonski toranj te uratka na zadatku Pamćenja brojeva unazad između skupine sa SIC-om i zdravih osoba**

##### **4.1.1. Razlika u razini anksioznih misli između oboljelih od SIC-a i zdravih osoba**

Kako bi se ispitale razlike u razini anksioznih misli kod oboljelih od SIC-a i zdravih osoba, izračunat je t-test za nezavisne uzorke. Dobivena je statistički značajna razlika u razini

anksioznih misli kod oboljelih od sindroma iritabilnog crijeva i zdravih osoba ( $t(165) = 4.10$ ,  $p < .01$ ). Oboljeli od SIC-a postižu statistički značajno više rezultate na upitniku anksioznih misli ( $M=43.40$ ,  $SD=13.21$ ) nego zdrave osobe ( $M=36.18$ ,  $SD=9.21$ ). Kako bi se ispitala veličina učinka izračunat je Cohenov  $d$  indeks koji iznosi .63 što ukazuje na srednju veličinu efekta prisutnosti SIC-a na razinu anksioznih misli (Cohen, 1992). Budući da nije zadovoljena normalnost distribucije na Kolmogorov-Smirnov testu na mjerama anksioznih misli, za provjeru rezultata izračunat je i neparametrijski Mann-Whitney U test koji je potvrdio rezultate dobivene t-testom za nezavisne uzorke ( $z = -3.49$ ,  $p < .01$ ).

#### **4.1.2. Razlika u uratku na zadatku Londonski toranj između oboljelih od SIC-a i zdravih osoba**

Kako bi se ispitala razlike u mjerama sposobnosti planiranja, točnije na TOL B1 (broj zadataka koji su uspješno riješeni) i na TOL B2 (prosječno vrijeme potrebno za prvi potez nakon prezentacije podražaja) kod oboljelih od SIC-a i zdravih osoba, izračunat je t-test za nezavisne uzorke. Nije dobivena statistički značajna razlika u broju zadataka koji su uspješno riješeni kod oboljelih od SIC-a i zdravih osoba ( $t(179) = 1.07$ ,  $p > .05$ ). Budući da nije zadovoljena normalnost distribucije na Kolmogorov-Smirnov testu na mjeri planiranja (TOL B1), za provjeru rezultata izračunat je neparametrijski Mann-Whitney U test koji pokazuje iste rezultate kao i t-test za nezavisne uzorke ( $z = -.79$ ,  $p > .05$ ). Kako bi se ispitala veličina učinka izračunat je Cohenov  $d$  indeks koji iznosi .16 što ukazuje na malu veličinu efekta prisutnosti SIC-a na TOL B1 mjeru planiranja (Cohen, 1992).

Dobivena je statistički značajna razlika u prosječnom vremenu koje je potrebno ispitaniku da učini prvi potez nakon prezentacije podražaja ( $t(179) = -9.23$ ,  $p < .01$ ). Osobama koje boluju od SIC-a potrebno je više vremena da učine prvi potez nakon prezentacije podražaja ( $M=19.25$ ,  $SD=11.97$ ) u usporedbi sa zdravim osobama ( $M=6.32$ ,  $SD=3.25$ ). Budući da nije zadovoljena normalnost distribucije na Kolmogorov-Smirnov testu na mjeri planiranja (TOL B2), za provjeru rezultata izračunat je neparametrijski Mann-Whitney U test koji pokazuje iste rezultate kao i t-test za nezavisne uzorke ( $z = -9.56$ ,  $p < .01$ ). Kako bi se ispitala veličina učinka izračunat je Cohenov  $d$  indeks koji iznosi 1.48 što ukazuje na veliku veličinu efekta prisutnosti SIC-a na TOL B2 mjeru planiranja (Cohen, 1992).

#### **4.1.3. Razlika u uratku na zadatku Pamćenje brojeva unazad između oboljelih od SIC-a i zdravih osoba**

Kako bi se ispitale razlike u kapacitetu radnog pamćenja oboljelih od SIC-a i zdravih osoba, izračunat je t-test za nezavisne uzorke. Nije dobivena statistički značajna razlika u duljini točno reproduciranog niza brojeva između oboljelih od SIC-a i zdravih osoba ( $t(184) = 1.37, p > .05$ ). Budući da nije zadovoljena normalnost distribucije na Kolmogorov-Smirnov testu na mjeri radnog pamćenja, za provjeru rezultata izračunat je neparametrijski Mann-Whitney U test koji pokazuje iste rezultate kao i t-test za nezavisne uzorke ( $z = -1.33, p > .05$ ). Kako bi se ispitala veličina učinka izračunat je Cohenov  $d$  indeks koji iznosi .20 što ukazuje na malu veličinu efekta prisutnosti SIC-a na uradak na zadatku Pamćenja brojeva unazad (Cohen, 1992).

Deskriptivni podaci za mjeru anksiozne misli, obje mjere planiranja te mjeru radnog pamćenja s obzirom na uzorak prikazani su u prethodnoj **Tablici 1**.

#### **4.2. Razlike u povezanosti između razine anksioznih misli, uratka na zadatku Londonski toranj i uratka na zadatku Pamćenje brojeva unazad kod oboljelih od SIC-a i zdravih osoba**

Kako bi se ispitala razlika u obrascu povezanosti između planiranja, radnog pamćenja i anksioznih misli kod osoba koje boluju od sindroma iritabilnog crijeva i zdravih osoba, proveden je Fisherov  $z$  test. Izračunati su koeficijenti korelacije unutar pojedine skupine (SIC i zdrave osobe), za parove sljedećih varijabli: anksiozne misli i prosječno vrijeme do prvog poteza na zadatku Londonski toranj, anksiozne misli i broj uspješno riješenih zadataka, anksiozne misli i duljina točno reproduciranog niza brojeva, broj uspješno riješenih zadataka na zadatku Londonski toranj i prosječno vrijeme do prvog poteza, broj uspješno riješenih zadataka i duljina točno reproduciranog niza brojeva, prosječno vrijeme do prvog poteza i duljina točno reproduciranog niza brojeva. Koeficijenti korelacija prikazani su u **Tablici 2**.

Analiza obrazaca povezanosti unutar skupina je uputila na sljedeće:

Nije dobivena statistički značajna razlika u povezanosti anksioznih misli i broja uspješno riješenih zadataka u zadatku Londonski toranj kod osoba koje boluju od SIC-a i zdravih osoba ( $z = .10, p > .05$ ).

Dobivena je statistički značajna razlika u povezanosti anksioznih misli i prosječnog vremena do prvog poteza u zadatku Londonski toranj kod oboljelih od SIC-a i zdravih osoba ( $z = -1.89$ ;  $p < .05$ ). Kod oboljelih od SIC-a koji doživljavaju više razine anksioznih misli, potrebno je značajno manje vremena do prvog poteza u zadatku Londonski toranj ( $r = -.26$ ;  $p < .05$ ; 95% C.I. [-.43, -.10]), dok kod zdravih osoba nije dobivena statistički značajna korelacija između anksioznih misli i prosječnog vremena do prvog poteza ( $r = -.04$ ;  $p > .05$ ; 95% C.I. [-.25, .33]).

Nije dobivena statistički značajna razlika u povezanosti anksioznih misli i duljine točno reproduciranog niza brojeva na zadatku Pamćenja brojeva unazad kod osoba koje boluju od SIC-a i zdravih osoba ( $z = .60$ ;  $p > .05$ ).

Dobivena je statistički značajna razlika u povezanosti broja uspješno riješenih zadataka u zadatku Londonski toranj i prosječnog vremena do prvog poteza u zadatku Londonski toranj kod oboljelih od SIC-a i zdravih osoba ( $z = 3.20$ ;  $p < .01$ ). Zdrave osobe, kojima je bilo potrebno manje vremena do prvog poteza, riješile su uspješno veći broj zadataka ( $r = -.33$ ;  $p < .01$ ; 95% C.I. [-.52, -.18]), za razliku od osoba koje boluju od SIC-a, kod kojih nije dobivena statistički značajna korelacija između prosječnog vremena do prvog poteza i broja uspješno riješenih zadataka ( $r = .18$ ;  $p > .05$ ; 95% C.I. [-.09, .36]).

Nije dobivena statistički značajna razlika u povezanosti broja uspješno riješenih zadataka u zadatku Londonski toranj i duljine točno reproduciranog niza brojeva na zadatku Pamćenja brojeva unazad kod osoba koje boluju od sindroma iritabilnog crijeva i zdravih osoba ( $z = .11$ ,  $p > .05$ ).

Međutim, dobivena je statistički značajna razlika u povezanosti prosječnog vremena do prvog poteza u zadatku Londonski toranj i duljine točno reproduciranog niza brojeva na zadatku Pamćenja brojeva unazad kod osoba koje boluju od SIC-a i zdravih osoba ( $z = 2.83$ ;  $p < .01$ ). Zdrave osobe, kojima je bilo potrebno manje prosječno vrijeme do prvog poteza, pamte veću duljinu reproduciranog niza brojeva ( $r = -.37$ ;  $p < .01$ ; 95% C.I. [-.53, -.15]), za razliku od osoba koje boluju od SIC-a, kod kojih nije dobivena statistički značajna korelacija između prosječnog vremena do prvog poteza i duljine točno reproduciranog niza brojeva ( $r = .08$ ;  $p > .05$ ; 95% C.I. [-.14, .27]).

Rezultati provedenih korelacijskih analiza prikazani su **Tablici 2**.

**Tablica 2.** Pearsonovi koeficijenti korelacija između anksioznih misli, planiranja i radnog pamćenja s obzirom na uzorak (oboljeli od sindroma iritabilnog crijeva i zdrave osobe)

	<b>AM</b>	<b>TOL B1</b>	<b>TOL B2</b>	<b>DS</b>
<b>AM</b>	-	-.01	-.26*	.08
<b>TOL B1</b>	-.03	-	.18	.37**
<b>TOL B2</b>	.04	-.33**	-	.08
<b>DS</b>	-.02	.36**	-.37**	-

Gornji dio korelacijske tablice odnosi se na uzorak oboljelih od SIC-a, a donji dio korelacijske tablice odnosi se na uzorak zdravih osoba; AM – anksiozne misli; TOL B1 – broj zadataka koji su uspješno riješeni; TOL B2 – prosječno vrijeme potrebno da ispitanik učini prvi potez nakon prezentacije podražaja, izraženo u sekundama; DS – duljina točno reproduciranog niza brojeva; SIC – skupina sa sindromom iritabilnog crijeva; \*\* =  $p < 0.01$ ; \* =  $p < 0.05$

Rezultati provedenog Fisherovog z testa prikazani su **Tablici 3.**



**Tablica 3.** Z score između anksioznih misli, planiranja i radnog pamćenja s obzirom na uzorak (oboljeli od sindroma iritabilnog crijeva i zdrave osobe)

Mjere	z	p
AM : TOL B1	.10	p>.05
AM : TOL B2	<b>1.89</b>	<b>p&lt;.05</b>
AM : DS	.60	p>.05
TOL B1 : TOL B2	<b>3.20</b>	<b>p&lt;.01</b>
TOL B1 : DS	.11	p>.05
TOL B2 : DS	<b>2.83</b>	<b>p&lt;.01</b>

AM – anksiozne misli; TOL B1 – broj zadataka koji su uspješno riješeni; TOL B2 – prosječno vrijeme potrebno da ispitanik učini prvi potez nakon prezentacije podražaja, izraženo u sekundama; DS – duljina točno reproduciranog niza brojeva

#### **4.2.1. Povezanost između razine anksioznih misli, uratka na zadatku Londonski toranj i uratka na zadatku Pamćenja brojeva unazad kod oboljelih od SIC-a i zdravih osoba, uz kontrolu efekta dobi**

Na temelju rezultata iz literature, pokazalo se da postoji negativna povezanost dobi i anksioznosti (Gould i Edelstein, 2010; Hunt i sur., 2013) pri čemu mlađe osobe doživljavaju više razine zabrinutosti (kognitivni aspekt anksioznosti) u odnose na starije osobe. Osim toga, pokazalo se da postoji negativna povezanost dobi i izvedbe na zadacima radnog pamćenja (Salthouse, 1994) te negativna povezanost dobi i izvedbe na zadatku Londonski toranj (Phillips i sur., 2021). Nadalje, kako bi se ispitalo postoji li korelacija između dobi i anksioznih misli, dobi i planiranja te dobi i radnog pamćenja u ovom istraživanju, izračunat je Pearsonov koeficijent korelacije.

Dobivena je statistički značajna negativna korelacija dobi i anksioznih misli kod oboljelih od SIC-a ( $r = -.28$ ;  $p < .05$ ), dok kod zdravih osoba nije dobivena statistički značajna korelacija između dobi i anksioznih misli ( $r = -.15$ ;  $p > .05$ ). Dobivena je statistički značajna negativna

korelacija dobi i broja uspješno riješenih zadataka u zadatku Londonski toranj i kod oboljelih od SIC-a ( $r = -.37$ ;  $p < .01$ ) i kod zdravih osoba ( $r = -.39$ ;  $p < .01$ ). Također, dobivena je statistički značajna pozitivna korelacija dobi i vremena do prvog poteza na zadatku Londonski toranj kod zdravih osoba ( $r = .49$ ;  $p < .01$ ). No, nije dobivena statistički značajna korelacija između dobi i vremena do prvog poteza kod oboljelih od SIC-a ( $r = .12$ ;  $p > .05$ ). Dobivena je statistički značajna negativna korelacija dobi i duljine točno reproduciranog niza brojeva i kod oboljelih od SIC-a ( $r = -.31$ ;  $p < .01$ ) i kod zdravih osoba ( $r = -.46$ ;  $p < .01$ ).

Na temelju rezultata iz literature i na temelju dobivenih statistički značajnih korelacija između dobi i pojedinih varijabli, provedena je analiza u kojoj se kontrolirao efekt dobi na povezanost anksioznih misli, obje mjere planiranja i mjere radnog pamćenja kroz izračun parcijalne korelacije. Analiza obrazaca povezanosti unutar skupina uputila je na rezultate koji se razlikuju od rezultata bez kontrole efekta dobi u sljedećem:

Osobe koje boluju od SIC-a, kojima je bilo potrebno više vremena do prvog poteza, riješile su uspješno veći broj zadataka ( $r = .24$ ;  $p < .05$ ; 95% C.I. [.01, .43]), za razliku od zdravih osoba kod kojih nije dobivena statistički značajna korelacija između prosječnog vremena do prvog poteza i broja uspješno riješenih zadataka ( $r = -.18$ ;  $p > .05$ ; 95% C.I. [-.37, -.03]).

Kod oboljelih od SIC-a nije dobivena statistički značajna korelacija između prosječnog vremena do prvog poteza i duljine točno reproduciranog niza brojeva ( $r = .13$ ;  $p > .05$ ; 95% C.I. [-.06, .31]). Također, kod zdravih osoba nije dobivena statistički značajna korelacija između prosječnog vremena do prvog poteza i duljine točno reproduciranog niza brojeva ( $r = -.19$ ;  $p > .05$ ; 95% C.I. [-.39, .11]).

Rezultati provedene parcijalne korelacije prikazani su **Tablici 4**.

**Tablica 4.** *Parcijalni koeficijenti korelacija između anksioznih misli, planiranja i radnog pamćenja kod osoba oboljelih od sindroma iritabilnog crijeva i kod zdravih osoba, uz kontrolu efekta dobi*

	AM	TOL B1	TOL B2	DS
AM	-	-.12	-.24*	-.01
TOL B1	-.10	-	.24*	.29*
TOL B2	.14	-.18	-	.13
DS	-.10	.22	-.19	-

Gornji dio korelacijske tablice odnosi se na uzorak oboljelih od SIC-a, a donji dio korelacijske tablice odnosi se na uzorak zdravih osoba; AM – anksiozne misli; TOL B1 – broj zadataka koji su uspješno riješeni; TOL B2 – prosječno vrijeme potrebno da ispitanik učini prvi potez nakon prezentacije podražaja, izraženo u sekundama; DS – duljina točno reproduciranog niza brojeva; SIC – skupina sa sindromom iritabilnog crijeva; \* =  $p < 0.05$

#### **4.3. Prediktivna vrijednost razine anksioznih misli, uratka na zadatku Londonski toranj te uratka na zadatku Pamćenja brojeva unazad za objašnjenje kvalitete života**

Kako bi se ispitala prediktivna vrijednost planiranja, radnog pamćenja i anksioznih misli za objašnjenje kvalitete života kod oboljelih od SIC-a, provedena je regresijska analiza pri čemu je kvaliteta života bila kriterijska varijabla (mentalna i tjelesna kvaliteta života), dok su anksiozne misli, planiranje i radno pamćenje bile prediktorske varijable.

Rezultati dobiveni provedbom regresijske analize prikazani su u **Tablici 5.**

**Tablica 5.** Rezultati regresijske analize za mentalnu i tjelesnu kvalitetu života kao kriterijske varijable te anksioznim mislima, planiranjem i radnim pamćenjem kao prediktorima kod oboljelih od SIC-a

Prediktorske varijable	Mentalna komponenta kvalitete života	Tjelesna komponenta kvalitete života
	$\beta_1$	$\beta_2$
<b>AM</b>	<b>-.65</b>	<b>-.36</b>
<b>TOL B1</b>	.03	.17
<b>TOL B2</b>	-.03	-.09
<b>DS</b>	-.004	.16
<b>R<sup>2</sup></b>	.41	.18
<b>F</b>	12.61* (4,71)	3.90* (4,71)

$\beta_1$  i  $\beta_2$  - standardizirani regresijski koeficijenti; AM – anksiozne misli; TOL B1 – broj zadataka koji su uspješno riješeni; TOL B2 – prosječno vrijeme potrebno da ispitanik učini prvi potez nakon prezentacije podražaja, izraženo u sekundama; DS – duljina točno reproduciranog niza brojeva; \* =  $p < 0.05$

Prema rezultatima istraživanja iz literature (Park i sur., 2009; Mahassadi i sur., 2019; Cho i sur., 2011) kvaliteta života kod oboljelih od SIC-a značajno se razlikuje od kvalitete života kod zdravih osoba. Drugim riječima, kvaliteta života kod osoba koje boluju od SIC-a znatno je smanjena u usporedbi sa kvalitetom života kod zdravih osoba. Na temelju skupa prediktorskih varijabli objašnjeno je 41% ukupne varijance domene mentalne kvalitete života i 18% ukupne varijance domene tjelesne kvalitete života kod oboljelih od sindroma iritabilnog crijeva. Statistički značajne prediktorske varijable za obje domene, mentalnu i tjelesnu kvalitetu života, su anksiozne misli ( $\beta_1 = -.65$ ;  $\beta_2 = -.36$ ). Više razine anksioznih misli predviđaju nižu mentalnu i tjelesnu kvalitetu života kod oboljelih od SIC-a. Ostali se prediktori, planiranje i radno pamćenje, nisu pokazali statistički značajnima.

## 5. DISKUSIJA

Ciljevi ovog istraživanja bili su ispitati razlike između oboljelih od SIC-a i zdravih osoba u planiranju, radnom pamćenju i anksioznim mislima te razlike u povezanosti između planiranja, radnog pamćenja i anksioznih misli kod ovih skupina ispitanika. Osim toga, ispitala se prediktivna vrijednost anksioznih misli, planiranja i radnog pamćenja za objašnjenje kvalitete života oboljelih osoba.

### 5.1. Razlika u anksioznim mislima između oboljelih od SIC-a i zdravih osoba

Jedan od problema istraživanja bio je ispitati razlikuju li se oboljeli od SIC-a i zdrave osobe u razini anksioznih misli. Dobivena je značajna razlika u razini anksioznih misli između oboljelih od SIC-a i zdravih osoba, pri čemu oboljeli od SIC-a doživljavaju višu razinu anksioznih misli u usporedbi sa zdravim osobama, čime je postavljena hipoteza potvrđena.

Rezultati dobiveni u ovom istraživanju u skladu su s rezultatima koje su dobili Fond i suradnici (2014), Cho i suradnici (2011) te Lee i suradnici (2017) koji izvještavaju o povećanim razinama anksioznosti kod osoba sa sindromom iritabilnog crijeva u usporedbi sa zdravom skupinom. Do 50% osoba koje zadovoljavaju dijagnostičke kriterije za anksiozni poremećaj također pokazuju prisutnost SIC-a, dok osobe koje pate od SIC-a imaju čak trostruko veću vjerojatnost da će zadovoljavati dijagnostičke kriterije za anksiozni poremećaj (Zamani i sur., 2019). Drugim riječima, osobe koje doživljavaju povišene razine anksioznosti vjerojatno će imati veći rizik za pojavu i/ili razvoj novih simptoma gastrointestinalnog trakta, dok osobe koje boluju od funkcionalne dispepsije i SIC-a imat će veću vjerojatnost da će doživljavati simptome anksioznosti i/ili depresije (Koloski i sur., 2012; Koloski i sur., 2016). Povišene razine anksioznosti prisutne su kod više od 60 % oboljelih od funkcijskih poremećaja probavnog sustava (Mayer, 2011), a prethodna istraživanja pokazuju visok komorbiditet između anksioznosti i FGP-a (Burton i sur., 2011; De Waal i sur., 2006). SIC se često uspoređuje s upalnim bolestima crijeva (UBC, prema engl. *Inflammatory bowel disease*). Upalna bolest crijeva je organski gastrointestinalni poremećaj čiji znakovi i simptomi dijele brojne sličnosti sa SIC-om, a neki od njih su bolovi u trbuhu, nadutost i proljev. U istraživanju koje su proveli Kovács i Kovács (2007) primjenom Upitnika anksioznosti kao stanja i crte ličnosti (STAI) otkriveno je da osobe koje boluju od SIC-a i UBC-a doživljavaju značajno više razine anksioznosti u usporedbi sa zdravim osobama. Međutim, pacijenti s "funkcionalnim" i

"organskim" gastrointestinalnim simptomima nisu se značajno razlikovali u razinama anksioznosti. S druge strane, razlika u razinama anksioznosti između kliničkog i zdravog uzorka može se pripisati doživljavanju psihološkog distresa kod pacijenata s "funkcionalnim" i "organskim" poremećajima koji se, između ostalog, javlja kao posljedica doživljavanja gastrointestinalnih simptoma koji utječu na svakodnevno funkcioniranje osobe. Kronična izloženost psihološkom distresu može rezultirati poremećenom regulacijom osi mozak-crijeva (Peter i sur., 2018). Os mozak-crijeva predstavlja dvosmjernu komunikaciju između probavnog i živčanog sustava pri čemu psihološki čimbenici poput emocionalnog stresa, anksioznosti i depresije utječu na fiziologiju crijeva. Ovi čimbenici mogu uzrokovati poremećaj motiliteta i visceralnu preosjetljivost, dok s druge strane, bol i poremećaji motiliteta u crijevima mogu dovesti do razvoja anksioznosti, depresije i emocionalnog stresa (Banerjee i sur., 2017; Tkalčić, 2022), što bi moglo objasniti povišenu razinu anksioznosti na uzorku oboljelih od SIC-a koji nerijetko doživljavaju abdominalnu bol i poremećaje u pražnjenju crijeva. Istraživanja su pokazala kako disbioza crijevne mikrobiote igra ulogu u poremećajima kao što su anksioznost, depresija i sindrom iritabilnog crijeva (Borre i sur., 2014). Emocionalna stanja povezana sa stresom aktiviraju fiziološke procese, uključujući hipotalamičko-pituitarno-adrenokortikalnu os (HPA). Istodobno s aktivacijom osi HPA dolazi do stimulacije simpatičkog živčanog sustava i oslobađanja adrenalina, noradrenalina te kortizola iz kore nadbubrežnih žlijezda kao rezultat aktivacije osi HPA koji utječu na fiziologiju crijeva i sastav mikrobiote (Collins i sur., 2012). Pojačana aktivnost osi HPA, odnosno pretjerani odgovori osi HPA na stresore kod osoba sa SIC-om, mogu uzrokovati povišene razine kortizola (Vanner i sur., 2016). Istraživanje koje su proveli Videlock i suradnici (2009) otkriva da oboljeli od SIC-a pokazuju povišene razine kortizola odmah nakon izlaganja stresoru. Osim toga, neravnoteža u razini neurotransmitera, poput serotonina igra ulogu u razvoju simptoma depresije i anksioznosti (Baldwin i Rudge, 1995). Serotonin, neurotransmiter koji se nalazi u mozgu i crijevima, nužan je za regulaciju normalnih crijevnih funkcija i regulaciju raspoloženja, stoga disbalans u izlučivanju serotonina može rezultirati pojavom psihičkih poremećaja (Lee i sur., 2017; Tkalčić, 2022). Osobe koje boluju od SIC-a često doživljavaju disfunkcionalne kognicije i kognitivne distorzije. Kada su takve misli aktivne, pokreću se biokemijske reakcije u središnjem živčanom sustavu koje povećavaju visceralni motilitet i osjetljivost što rezultira simptomima bolesti kao što su abdominalna bol i poremećaji u pražnjenju crijeva (Haghighyegh i sur., 2011), pri čemu se učestalost pražnjenja

crijeva povećava s anksioznošću, aleksitimijom i somatizacijom (Portincasa i sur., 2003). Disfunkcionalne kognicije mogu pridonijeti pogoršanju tjelesnih simptoma, dok pogoršanje tih simptoma može potaknuti pojačanu prisutnost negativnih misli (Thijssen i sur., 2011). Vrlo često osobe, kako bi izbjegle neugodne emocije povezane s neželjenim mislima, pokušavaju potisnuti te misli, a pokušaji potiskivanja mogu imati štetan povratni učinak. Drugim riječima, mogu povećati dostupnost neželjenih misli (Wegner i Schneider, 1989). Moguće da kod oboljelih od SIC-a postoji povezanost između negativnih misli i gastrointestinalnih simptoma, a pokušaji potiskivanja tih misli, povećavaju njihovu dostupnost što može rezultirati povišenim razinama anksioznosti kod oboljelih. Osim toga, povišene razine anksioznosti kod osoba koje boluju od SIC-a, u usporedbi sa zdravim osobama, mogu se objasniti time da se anksioznost javlja kao posljedica zabrinutosti i straha vezanog uz gastrointestinalne simptome i usmjeravanja pažnje na tjelesne simptome (Hazlett-Stevens i sur., 2003; Keough i sur., 2011). Selektivna pažnja na simptome koji se javljaju kod osoba sa SIC-om može dovesti do doživljavanja većeg intenziteta abdominalne boli i povišenih razina anksioznosti (Crane i Martin, 2003). Još jedno potencijalno objašnjenje viših razina anksioznosti kod osoba sa SIC-om leži u nedostatku jasnog organskog uzroka koji bi mogao objasniti simptome prisutne kod osoba sa SIC-om. Izostanak objašnjenja za simptome pojačava anksioznost te rezultira pretjeranim obraćanjem pažnje na gastrointestinalne simptome, negativnim mislima i neadekvatnim načinima suočavanja (Berens i sur., 2020). Nadalje, postoji mnogo istraživanja koja sugeriraju da frontalni režanj igra značajnu ulogu u razvoju anksioznosti (Luu i sur., 1998). U istraživanju Verne i suradnika (2003) utvrđeno je da pacijenti sa SIC-om, u usporedbi s kontrolnom skupinom, doživljavaju strah i anksioznost povezanu s rektalnim simptomima, što je bilo povezano s aktivacijom prefrontalnog korteksa kod pacijenata sa SIC-om. Icenhour i suradnici (2019) su u svom istraživanju analizirali snimke funkcionalne magnetske rezonancije (fMRI) mozgova osoba koje boluju od SIC-a. Uočeni su promijenjeni obrasci moždane aktivacije u područjima odgovornima za procesiranje i regulaciju emocija. Točnije, zabilježena je smanjena aktivnost u medijalnom prefrontalnom korteksu i rostralnom anteriornom cingularnom korteksu, a promjene u medijalnom prefrontalnom korteksu kod osoba sa SIC-om bile su povezane s prisutnim simptomima anksioznosti i depresije. Drossman (1999) navodi kako se anksioznost povećava paralelno s težinom simptoma SIC-a, stoga bi u budućim istraživanjima bilo zanimljivo istražiti varijacije u razinama anksioznosti među različitim podtipovima sindroma iritabilnog crijeva. Takvo

istraživanje omogućilo bi dublje razumijevanje pitanja jesu li povišene razine anksioznosti prisutne kod svih podtipova SIC-a ili su ograničene na one podtipove koji manifestiraju ozbiljnije i teže simptome.

## **5.2. Razlika u planiranju između oboljelih od SIC-a i zdravih osoba**

Problem istraživanja bio je ispitati razlikuje li se sposobnost planiranja kod oboljelih od SIC-a i zdravih osoba. Nije dobivena značajna razlika u broju uspješno riješenih zadataka između zdravih osoba i osoba sa SIC-om, ali je dobivena značajna razlika u vremenu potrebnom da se učini prvi potez, pri čemu je osobama koje boluju od SIC-a trebalo više vremena da učine prvi potez na zadatku Londonski toranj. Djelomično je potvrđena hipoteza istraživanja.

S obzirom na to da je u ovom istraživanju korištena računalna verzija zadatka, u svrhu ispitivanja razlika u sposobnosti planiranja, korištene su i mjere koje su predložili Koppenol-Gonzalez i suradnici (2010) koji su također koristili računalnu verziju zadatka Londonski toranj. Mjere se odnose na sumu uspješno riješenih zadataka i vrijeme inicijacije koje se odnosi na vrijeme proteklo od prezentacije podražaja do prvog poteza. Također, mjere koje su korištene u ovom istraživanju razlikuju se od mjera koje je predložio Shallice (1982), točnije od mjere prema kojoj su se bodovi dodjeljivali po zadatku ovisno o tome koliko je vremena trebalo osobi da uspješno riješi zadatak (Michalec i sur., 2017). Budući da ne postoje istraživanja koja ispituju razlike u planiranju kod osoba koje boluju od SIC-a i zdravih osoba pomoću zadatka Londonski toranj, istraživanja provedena na oboljelima od drugih kroničnih bolesti s kojima SIC dijeli sličnosti te se nerijetko pojavljuje u kombinaciji, kao što je fibromijalgija (Fitzcharles i sur., 2018), sindrom kronične boli (Midenfjord i sur., 2021), sindrom kroničnog umora (Riedl i sur., 2008), mogu biti korisna za objašnjenje potencijalnih deficita u izvršnim funkcijama kod oboljelih. Owen i suradnici (1990) otkrili su da osobe s oštećenjem frontalnog režnja pokazuju smanjenu sposobnost planiranja u zadatku Londonski toranj u usporedbi sa zdravim osobama. Oboljelima je bilo potrebno više poteza kako bi dovršili zadatak i duže vrijeme za izvedbu zadatka. U istraživanju koje su proveli Tesio i suradnici (2015), analizirajući individualne razlike, dobiveno je da osobe koje boluju od fibromijalgije postižu lošije rezultate na zadatku Londonski toranj nego zdrave osobe. U istraživanju koje su proveli Capuron i suradnici (2006) s oboljelima od sindroma kroničnog umora, primjenom zadatka *Stockings of Cambridge*, koji se bazira na



zadatku Londonski toranj, iz CANTAB baterije testova, (prema engl. *Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery*), nije pronađena razlika u sposobnosti planiranja između oboljelih i zdravih ispitanika. Takvi rezultati pokazuju da su više kognitivne funkcije, kao što su planiranje, apstraktno rezoniranje i rješavanje problema, očuvane kod oboljelih. Nadalje, u svrhu objašnjenja dobivenih rezultata u ovom istraživanju, potrebno je preciznije se osvrnuti na neuralnu osnovu planiranja. Sposobnost planiranja najviše je povezana s aktivnošću prefrontalnog korteksa, posebno dorzolateralnog prefrontalnog korteksa (Moseley, 2003). Korištenjem fMRI-ija kod osoba sa SIC-om uočena je smanjena aktivnost u DLPFC-u (Aizawa i sur., 2012). Potencijalno objašnjenje za to je da obrada boli uključuje značajnu količinu resursa u dorzolateralnom prefrontalnom korteksu zbog čega postoji manje raspoloživih kognitivnih resursa za izvršne funkcije (Berryman i sur., 2013; Seminowicz i Moayedi, 2017; Seminowicz i Davis, 2007). Korištenjem zadatka Londonski toranj, Shallice (1982) je utvrdio da pacijenti s lijevim frontalnim oštećenjima pokazuju poteškoće u planiranju i izvedbi zadatka. Njima je trebalo više vremena da naprave prvi potez te su rješavali znatno manje problema unutar vremenskog ograničenja. S obzirom na to da je kod pacijenata sa SIC-om uočeno značajno smanjenje u aktivnosti DLPFC-a (Aizawa i sur., 2012), očekivalo se da će oboljeli od SIC imati lošije rezultate na zadatku Londonskog tornja od zdravog uzorka. Moguće da razlika između oboljelih od SIC-a i zdravih nije dobivena jer zadatak Londonskog tornja, osim frontalnog korteksa, uključuju aktivaciju drugih područja mozga kao što su parijetalni korteks i prednji cingularni korteks (Baker i sur., 1996) pa je moguće da kod osoba oboljelih od SIC-a aktivacija drugih područja mozga koja također imaju ulogu u izvršnom funkcioniranju, točnije planiranju, nije promijenjena. Nadalje, moguće objašnjenje dobivenih rezultata kod skupine oboljelih od SIC-a može se povezati s doživljavanjem umora. Umor je čest simptom kod pacijenata sa SIC-om te pacijenti s funkcionalnim gastrointestinalnim poremećajima nerijetko prijavljuju znatno izraženiji umor u usporedbi s pacijentima s organskim bolestima i zdravom kontrolnom skupinom (Frändemark i sur. 2017). U istraživanju koje su proveli Piche i suradnici (2007), 17% pacijenata sa sindromom iritabilnog crijeva istaknulo je umor kao svoj najteži simptom, dok je čak 51% njih izvijestilo da umor doživljavaju jednako uznemirujućim kao svoje gastrointestinalne simptome. Rezultati istraživanja koje provodi Welford (1968, 1980) pokazuju da se vrijeme reakcije usporava kada je ispitanik umoran, a Singleton (1953) je primijetio da se sporije vrijeme reakcije uslijed umora osobito očituje kod kompleksnijih zadataka u usporedbi s

jednostavnijim zadacima. Osim toga, rješavanje zadatka na računalu provodilo se na kraju pa postoji mogućnost da je umor, izazvan prethodnim rješavanjem upitnika, utjecao na vrijeme koje je bilo potrebno osobi da učini prvi potez. Neki pacijenti koji boluju od sindroma iritabilnog crijeva koriste lijekove kako bi ublažili simptome koje doživljavaju. S obzirom na to da su neka istraživanja sugerirala potencijalni utjecaj lijekova na kognitivne funkcije, buduća istraživanja mogla bi ispitati utječe li farmakološka terapija na izvršne funkcije kod osoba koje boluju od SIC-a. Højsted i Sjøgren (2007) navode da pacijenti s kroničnom boli koji su bili podvrgnuti opioidnoj terapiji imaju sporiju brzinu reakcije i psihomotornu brzinu te lošije rezultate na zadacima radnog pamćenja u usporedbi sa zdravim osobama, što je potvrđeno u istraživanjima koje su proveli Sjøgren i suradnici (2000; 2005). U istraživanju koje su proveli Banning i Sjøgren (1990) dobiveno je da osobe koje boluju od karcinoma, a dugotrajno su primale opioidnu terapiju, imaju značajno duže vrijeme reakcije u usporedbi sa zdravim ispitanicima. Međutim, ove razlike nisu isključivo posljedica uzimanja opioida jer i drugi čimbenici, poput same bolesti i razine boli, mogu utjecati na izvedbu. Nadalje, važno je uzeti u obzir primjenu računalne verzije zadatka. Računalna verzija zadatka može predstavljati izazov za starije osobe koje su sudjelovale u ovom istraživanju, s obzirom da često nemaju istu razinu iskustva i vještina u korištenju računala kao mlađa populacija. Iako nedostatak informatičke pismenosti može rezultirati potrebom dužeg vremena za početak rješavanja zadatka Londonski toranj, to ne mora nužno utjecati na broj uspješno riješenih zadataka. Naime, sposobnost planiranja nije uvjetovana tehničkim vještinama i iskustvom u korištenju računala pa osobe koje nisu upoznate s računalnim tehnologijama i dalje mogu uspješno rješavati zadatke planiranja. S obzirom na navedeno, svakako bi bilo potrebno u budućim istraživanjima uzeti u obzir stupanj informatičke pismenosti kod ispitanika. Između ostalog, u istraživanju je dobivena negativna povezanost dobi i uspješnosti rješavanja zadatka što je potvrđeno u drugim istraživanjima koja pokazuju da se uspješnost rješavanja zadataka na zadatku Londonski toranj smanjuje s povećanjem dobi ispitanika (Phillips i sur., 2006). Starije osobe su manje precizne u izradi planova za postizanje određenog cilja ili rješavanju zadatka u usporedbi s mlađim osobama te izvode više nepotrebnih poteza kako bi riješili zadatke u Londonskom tornju (Andrés i Van der Linden, 2000; Gilhooly i sur., 1999). Potencijalno objašnjenje da se osobe koje boluju od SIC-a ne razlikuju u broju uspješno riješenih zadataka u usporedbi s zdravim osobama može biti povezano s korištenjem različitih strategija planiranja. Stoga bi u budućim istraživanjima bilo korisno ispitati korištenje

strategija prilikom rješavanja zadatka Londonskog tornja. Naposljetku, u budućim istraživanjima bilo bi korisno razmotriti druge zadatke za procjenu sposobnosti planiranja. Unatoč širokoj upotrebi zadatka Londonski toranj, postavlja se pitanje na koji način zadatak Londonski toranj točno mjeri sposobnost planiranja jer nije jasno kakav je odnos između teorijskog konstrukta planiranja i rezultata na zadatku Londonski toranj. Problemi s definicijom i operacionalizacijom konstrukta mogu doprinijeti različitim rezultatima u različitim studijama. Možda bi bilo korisno u budućim istraživanjima koristiti druge zadatke za ispitivanje sposobnosti planiranju kao što je *Wisconsin test sortiranja karata* (WCST), koji se često koristi u kliničke i istraživačke svrhe za procjenu izvršnih funkcija. Rezultati istraživanja koje su proveli Aizawa i suradnici (2012) sa osobama sa SIC-om i zdravim osobama, korištenjem WCST-a, ukazuju na deficite u izvršnim funkcijama kod osoba sa SIC-om, uz kontrolu faktora kao što su dob, spol i razina obrazovanja pa se postavlja pitanje bi li se dobila razlika između oboljelih od SIC-a i zdravih da se koristi drugi test, kao što je WCST.

### **5.3. Razlika u kapacitetu radnog pamćenja između oboljelih od SIC-a i zdravih osoba**

Problem istraživanja bio je ispitati razlikuje li se kapacitet radnog pamćenja kod oboljelih od SIC-a i zdravih osoba. Suprotno postavljenoj hipotezi, dobiveno je da se oboljeli od SIC-a značajno ne razlikuju u kapacitetu radnog pamćenja od zdravih osoba. Relativno je mali broj istraživanja koja su se bavila ispitivanjem radnog pamćenja kod oboljelih od SIC-a. Sjøgren i suradnici (2005) otkrili su da nema značajne razlike u radnom pamćenju između skupine pacijenata s kroničnom boli i zdrave kontrolne skupine. Takvi rezultati su u skladu s rezultatima koji su dobiveni u studiji Berill i suradnika (2013), koja se bavila ispitivanjem kognitivnih funkcija kod osoba sa SIC-om, osoba s upalnim bolestima crijeva i zdrave kontrolne skupine. Berrill i suradnici (2013) primijenili su neuropsihološke testove iz Cardiff baterije kognitivnih testova (prema engl. *Cardiff Cognitive Battery*) kako bi procijenili različite kognitivne aspekte poput psihomotorne brzine, radnog pamćenja, epizodičkog pamćenja, fluidne i kristalizirane inteligencije te pažnje. Nije bila dobivena značajna razlika između skupina na mjeri *Pamćenje brojeva unaprijed*. Kennedy i suradnici (2014) ispitivali su radno pamćenje kod osoba oboljelih od SIC-a koristeći zadatak prostornog radnog pamćenja (SWM, prema engl. *Spatial Working Memory*) koji zahtijeva zadržavanje i manipulaciju vizualno-prostornim informacijama. Rezultati

istraživanja pokazuju da osobe sa SIC-om ne doživljavaju značajne deficite u radnom pamćenju. Druga istraživanja koja su se bavila ispitivanjem razlika u kapacitetu radnog pamćenja pokazuju da oboljeli od SIC-a postižu lošije rezultati na testovima radnog pamćenja u usporedbi sa zdravim osobama (Berryman i sur., 2014). U istraživanju koje su proveli Oosterman i suradnici (2011), koji su kao mjeru radnog pamćenja koristili *Pamćenje brojeva unazad*, utvrđena je prisutnost deficita u radnom pamćenju i verbalnom epizodičkom pamćenju kod pacijenata koji boluju od kronične boli. Simon i suradnici (2016) ističu kako osobe s kroničnom boli pokazuju deficite u radnom pamćenju u usporedbi s kontrolnom skupinom, a takvi deficiti mogu biti posljedica doživljaja boli. U prilog tome idu i rezultati istraživanja koje su proveli Leavitt i Katz (2006) koji su otkrili da kronična bol ometa obradu i pohranu informacija. Moguće objašnjenje za kognitivne deficite kod osoba s kroničnom boli je da obrada nociceptivnih signala zahtijeva značajne resurse dorzolateralnog prefrontalnog korteksa (Seminowicz i Moayed, 2017) što potencijalno smanjuje dostupnost tih resursa za kognitivne funkcije DLPFC-a, poput planiranja i radnog pamćenja (Berryman i sur., 2013; Seminowicz i Davis, 2007). Drugim riječima, oslabljene kognitivne sposobnosti kod pacijenata s kroničnom boli mogu biti rezultat poteškoća u učinkovitom preusmjeravanju pažnje i resursa pamćenja sa senzacija, kognicija i osjećaja vezanih uz bol (Van Damme i sur., 2004). Istraživanja koja su uključivala metode oslikavanja mozga, pokazuju da kronična bol dovodi do značajnih promjena u mozgu uključujući i promjene u volumenu sive tvari u frontalnim regijama kao što je dorzolateralni prefrontalni korteks (Apkarian i sur., 2004). Istraživanja pokazuju da je sustav radnog pamćenja povezan s aktivnosti prefrontalnog korteksa, posebno dorzolateralnog prefrontalnog korteksa i prednjeg cingularnog korteksa (Kane i Engle, 2002). Pretpostavlja se da kortikalna područja koja su povezana s funkcijama radnog pamćenja igraju važnu ulogu u obradi bolnih podražaja (Lorenz i sur., 2003). Bol zahtijeva pažnju i može dominirati nad ostalim kognitivnim procesima koji također zahtijevaju pažnju (Apkarian i sur., 2005; Eccleston i Crombez, 1999). Lezak (1995) ističe kako zadatak *Pamćenje brojeva unazad* uključuje ponavljanje brojeva obrnutim redoslijedom što zahtijeva svjesnu i zahtjevnu kognitivnu aktivnost, odnosno mentalnu manipulaciju. Osobe koje boluju od SIC-a često doživljavaju anksiozne misli za razliku od zdravih osoba, a pojedinci koji doživljavaju neželjene i uznemirujuće misli mogu pokazivati tendenciju potiskivanja istih što doprinosi njihovoj boljoj sposobnosti mentalne manipulacije i prisjećanja znamenki. Drugim riječima, inhibicija takvih misli može omogućiti više raspoloživih kognitivnih resursa potrebnih

za uspješno izvođenje ciljnog zadatka (Crowe i sur., 2007). Osim toga, zadatak *Pamćenje brojeva unazad* predstavlja mjeru centralnog izvršitelja budući da zahtijeva manipulaciju informacijama. Stoga, funkcija centralnog izvršitelja, koja se odnosi na usmjeravanje i održavanje pažnje prema relevantnim podražajima te zanemarivanje irelevantnih (Buchsbaum, 2010; Hester i sur., 2004), može doprinijeti uspješnijem izvršavanju zadatka radnog pamćenja. Moguće da su osobe oboljele od SIC-a na ovom zadatku uspješno susprezale pozornost od podražaja (anksiozne misli) koji su irelevantni za zadatak kojim se trenutno bave te su usmjerile pažnju na pamćenje duljine reproduciranog niza brojeva. U svom istraživanju, Fales i suradnici (2008) su pomoću fMRI-ija ispitali aktivnost određenih područja mozga tijekom izvođenja zahtjevnih kognitivnih zadataka, konkretno verbalnog radnog pamćenja (*N-back test*). Analizirajući moždanu aktivnost kod osoba s povišenim razinama anksioznosti, primijetili su smanjenje aktivacije u područjima mozga povezanim s emocijama, posebno ventromedijalnim prefrontalnim korteksom. Istovremeno, uočili su povećanu privremenu aktivaciju područja povezanih s radnim pamćenjem, kao što je DLPFC. Ovi rezultati sugeriraju da osobe s povišenom razinom anksioznosti mogu imati izraženu motivaciju za smanjenjem averzivnog stanja te za ulaganjem dodatnog kognitivnog napora kako bi smanjile eventualne smetnje izazvane neugodnim emocijama te poboljšale izvedbu na zadatku. Takvo povećanje kognitivnog napora moglo bi biti povezano s većom aktivacijom određenih područja mozga, kao što su dorzolateralni ili ventrolateralni prefrontalni korteks ili dorzalni anteriorni cingularni korteks (Donohue i sur., 2008; Wagner i sur., 2001). Nadalje, postoji mogućnost da su u ovom istraživanju bili prisutni drugi čimbenici koji su mogli utjecati na dobivene rezultate. Farmakološka terapija je jedan od takvih potencijalnih čimbenika. Schiltenswolf i suradnici (2014) su ispitali kognitivne funkcije kod pacijenata koji su dugotrajno koristili opioide u usporedbi s onima koji ih nisu koristili i zdravim osobama (nisu koristile opioide niti su imale bolove). Njihova studija je pokazala da su pacijenti koji su duže vrijeme koristili opioide imali sporiju brzinu reakcije u usporedbi s pacijentima bez korištenja opioida te su imali lošije rezultate na zadacima prostornog radnog pamćenja i oštećenu kognitivnu fleksibilnost. S obzirom na dobivene rezultate, u budućim istraživanjima bilo bi korisno istražiti potencijalni utjecaj upotrebe lijekova na radno pamćenje kod oboljelih od SIC-a. U ovom istraživanju fokusirali smo se na mjerenje duljine točno reproduciranog niza brojeva kod ispitanika kako bismo ispitali kapacitet radnog pamćenja. Međutim, bilo bi zanimljivo u budućim istraživanjima

istražiti drugi aspekt radnog pamćenja, konkretno vrijeme koje je potrebno ispitanicima da reproduciraju niz brojeva. Na taj način bismo mogli steći uvid u to kako brzina obrade informacija utječe na izvedbu radnog pamćenja te otkriti potencijalne razlike na drugim aspektima radnog pamćenja među različitim skupinama ispitanika.

#### **5.4. Razlike u povezanosti između anksioznih misli, planiranja i radnog pamćenja kod oboljelih od SIC-a i zdravih osoba**

Problem istraživanja bio je ispitati razlike u povezanosti planiranja, radnog pamćenja i anksioznih misli kod osoba koje boluju od SIC-a i zdravih osoba.

Nije dobivena značajna razlika u povezanosti anksioznih misli i broja uspješno riješenih zadataka u zadatku Londonski toranj, niti u povezanosti anksioznih misli i duljine točno reproduciranog niza brojeva kod osoba koje boluju od SIC-a i zdravih osoba. Nadalje, u oba uzorka nije dobivena značajna povezanost anksioznosti i radnog pamćenja što se razlikuje od rezultata koji su dobiveni u prethodnim istraživanjima. Konkretnije, prethodna istraživanja pokazuju da osobe koje doživljavaju povišene razine anksioznosti postižu lošije rezultate u zadacima radnog pamćenja u usporedbi sa zdravom populacijom (Eysenck i sur., 2005; Hayes i sur., 2008; MacLeod i Donnelan, 1993; prema Bredemeier 2012). U istraživanju koje su proveli Jorge i suradnici (2009) dobivena je pozitivna korelacija između razina anksioznosti i deficita u pamćenju. Točnije, osobe koje su doživljavale više razine anksioznosti imale su veće deficite u pamćenju. Nadalje, u oba uzorka nije dobivena značajna povezanost anksioznosti i broja uspješno riješenih zadataka na zadatku Londonski toranj, što je suprotno od rezultata dobivenih u istraživanju Unterrainer i suradnika (2018) koji pokazuju da su povišene razine anksioznosti u korelaciji sa slabijom sposobnošću planiranja. Eysenck i Calvo (1992) su kao objašnjenje povezanosti anksioznosti i kognitivnih sposobnosti predložili teoriju učinkovitosti obrade. Teorija sugerira da anksiozne misli troše ograničene resurse potrebne za obradu i pohranu informacija u radnom pamćenju što dovodi do manje raspoloživih kognitivnih resursa koji su potrebni za procesiranje zadatka koji se istovremeno odvija (Eysenck i sur., 2007; Bredemeier, 2012). No, pretpostavlja se da pojedinci s povišenim razinama anksioznosti koriste kompenzacijske strategije, kao što su povećanje kognitivnog napora i upotreba pomoćnih resursa i strategija, u svrhu smanjenja averzivnog stanja. Također, korištenjem strategija, odnosno

povećanjem napora i truda, pojedinci nastoje poboljšati izvedbu (Eysenck i sur., 2007). Moguće da kod oboljelih od SIC-a anksioznost nije povezana s kapacitetom radnog pamćenja i brojem uspješno riješenih zadataka na Londonskom tornju jer su ulagali više kognitivnog napora i truda kako bi smanjili averzivno stanje, odnosno inhibirali anksiozne misli, što je rezultiralo time da su bili jednako uspješni na zadacima radnog pamćenja i planiranja kao zdrave osobe. Potencijalno objašnjenje za nedostatak povezanosti između anksioznosti i radnog pamćenja kod zdravih osoba leži u značajno nižim razinama anksioznih misli u usporedbi s osobama koje boluju od SIC-a. Stoga, niže razine anksioznosti kod zdravih pojedinaca nisu nužno u negativnoj korelaciji s njihovim kapacitetom radnog pamćenja. Uz to, osobe koje imaju niže razine anksioznosti fokusiraju se na maksimalno korištenje svih raspoloživih kognitivnih resursa potrebnih za procesiranje zadatka (Darke, 1988; Markham i Darke, 1991). Nadalje, Eysenck (1985) ističe da anksioznost ima veći utjecaj na izvedbu složenih kognitivnih zadataka nego na izvedbu manje zahtjevnih zadataka jer, iako postoje ograničeni raspoloživi resursi za obradu, i dalje postoji dovoljan kapacitet radnog pamćenja za uspješno procesiranje zadatka. U istraživanju koje su proveli Owens i suradnici (2014) dobiveni su rezultati koji sugeriraju da anksioznost predviđa narušenu kognitivnu izvedbu samo kod pojedinaca s niskim kapacitetom radnog pamćenja. S obzirom na to da osobe koje boluju od SIC-a nisu pokazale niži kapacitet radnog pamćenja, to bi moglo objasniti nedostatak povezanosti anksioznosti i kapaciteta radnog pamćenja. Dodatno, istraživanje koje su proveli Rosen i Engle (1998) ukazuje da su osobe s većim kapacitetom radnog pamćenja uspješnije u inhibiranju nametljivih misli u usporedbi s pojedincima s nižim kapacitetom radnog pamćenja. Budući da se osobe oboljele od SIC-a nisu razlikovale u kapacitetu radnog pamćenja od zdravih osoba u ovom istraživanju, postoji mogućnost da su oboljeli od SIC-a, kao i zdrave osobe koje su doživljavale niže razine anksioznosti, bili podjednako uspješni u inhibiranju anksioznih misli. Važno je napomenuti da zadatak Londonskog tornja, osim što zahtijeva sposobnost planiranja, također uključuje radno pamćenje i inhibicijsku kontrolu (Joseph i Tager-Flusberg, 2004). S obzirom na ovu složenu prirodu zadatka, moguće da je očuvanje kapaciteta radnog pamćenja i sposobnost inhibicije kod oboljelih od SIC-a u korelaciji s uspješnim rješavanjem zadatka Londonski toranj. No, postavlja se pitanje bi li se dobili drugačiji rezultati u povezanosti anksioznosti i radnog pamćenja kod oboljelih od SIC-a da se kao mjera radnog pamćenja koristilo “vrijeme odgovora” ili “vrijeme reakcije”, koje se odnosi na vremenski interval od trenutka kada je ispitanik izložen podražajima do trenutka

kada daje odgovor na taj podražaj. Istraživanja pokazuju da anksioznost ima veći negativan utjecaj na vrijeme odgovora nego na točnost i kvalitetu izvedbe (Eysenck i Calvo, 1992). Viša razina anksioznosti značajno je povezana s dužim vremenom odgovora, ali ne i s točnošću izvedbe na zadatku radnog pamćenja (Korczak i Styła, 2021). To se također podudara s rezultatima drugih istraživanja koja sugeriraju da negativna emocionalna stanja, poput zabrinutosti, utječu na produženo vrijeme odgovora, dok se nisu dobile značajne razlike u točnosti izvedbe na zadatku radnog pamćenja (Beckwe i Deroost, 2016; Kensinger i Corkin, 2003).

Nadalje, dobivena je značajna razlika u povezanosti anksioznih misli i vremena do prvog poteza u zadatku Londonski toranj kod oboljelih od SIC-a i zdravih osoba. Oboljelima od SIC-a s višim razinama anksioznosti bilo je potrebno kraće vrijeme do prvog poteza u usporedbi sa zdravim osobama, kod kojih nije dobivena značajna povezanost između anksioznih misli i vremena do prvog poteza. Dobiveni rezultati mogu se objasniti pomoću teorije kontrole pažnje koju su predložili Eysenck i suradnici (2007) kao nadogradnju prvoj teoriji. Prema toj teoriji anksioznost povećava usmjeravanje pažnje na podražaje koji se percipiraju prijetećima, kao što su primjerice, zabrinjavajuće misli (Eysenck i sur., 2007; Korczak i Styła, 2021). Osim zabrinjavajućih misli, oboljeli od SIC-a pojačano usmjeravaju pažnju na visceralne osjete. SIC je poremećaj osi mozak – crijeva što znači da bol i poremećaji motiliteta crijeva vode do emocionalnoga stresa i anksioznosti, a anksioznost utječe na fiziologiju crijeva, uzrokujući poremećaj motiliteta i visceralnu preosjetljivost (Banerjee i sur., 2017; Tkalčić, 2022). Također, proučavanjem moždane aktivnosti kod oboljelih od SIC-a uočena je pojačana aktivnost u područjima mozga koja su povezana s emocionalnim uzbuđenjem, kao što su prednji cingularni korteks i amigdala (Tillisch i sur., 2011). Emocionalno uzbuđenje može uzrokovati poremećaj motiliteta crijeva, npr. proljev, što je često prisutno kod oboljelih od SIC-a (Muscatello i sur., 2016). Uzimajući sve navedeno u obzir, moguće da pojedinci sa SIC-om koji doživljavaju povećano emocionalno uzbuđenje imaju veću vjerojatnost za pojavu visceralne preosjetljivosti ili poremećaja motiliteta te sukladno tome doživljavaju veći strah i anksioznost povezanu s gastrointestinalnim simptomima. Moguće da su oboljeli od SIC-a pokazivali veću sklonost da se zadatak što prije izvrši, što se manifestiralo u kraćem vremenu za prvi potez, kako bi se izbjegla eventualna prijetnja koju ne bi bilo moguće inhibirati, kao što je osjećaj hitnosti za pražnjenjem crijeva. Drugim riječima, moguće da je kod oboljelih bio prisutan strah od gubitka kontrole nad



simptomima. Važno je naglasiti da je potrebno provesti buduća istraživanja koja će istražiti ove pretpostavke. Nalazi istraživanja Hubbarda i suradnika (2015) sugeriraju da pacijenti sa SIC-om pokazuju brzu reakciju u situacijama koje zahtijevaju usmjeravanje pažnje, a brzina reakcije je bila povezana s aktivacijom specifičnih područja mozga, poput onih odgovornih za obradu emocija i percepciju boli. Ovi obrasci moždane aktivnosti također su povezani s gastrointestinalnom anksioznošću, što sugerira prisutnost straha i zabrinutosti u vezi s gastrointestinalnim simptomima. Također, veza s katastrofiziranjem boli i hipervigilnošću ukazuje na mogućnost da osobe sa SIC-om imaju sklonost prekomjernom usmjeravanju pažnje na tjelesne senzacije, što može dodatno pojačati percepciju boli. Nadalje, nedostatak povezanosti između anksioznosti i vremena do prvog poteza kod zdravih osoba može ukazivati na sposobnost usmjeravanja pažnje na zadatak Londonski toranj, neovisno o razinama anksioznosti. Konkretnije, zdrave osobe su bile u stanju ignorirati ili kontrolirati prisutnost anksioznih misli koje bi inače mogle ometati njihovu pažnju. S obzirom da kod osoba sa SIC-om nisu uočeni deficiti u smislu kvalitete izvedbe, to jest točnosti, pretpostavka je da su oboljeli od SIC-a uspješno preusmjerili pozornost od podražaja (anksioznih misli i gastrointestinalnih simptoma) koji su irelevantni za zadatak koji se trenutno treba obaviti te na taj način povećali kognitivne resurse za daljnju obradu i procesiranje zadatka.

Nadalje, dobivena je značajna razlika u povezanosti broja zadataka koji su uspješno riješeni i vremena do prvog poteza u zadatku Londonski toranj kod osoba koje boluju od SIC-a i zdravih osoba. Zdravim osobama, kojima je bilo potrebno manje vremena za prvi potez, uspješno su riješile veći broj zadataka, dok kod osoba sa SIC-om nije pronađena značajna povezanost između broja uspješno riješenih zadataka i vremena do prvog poteza. Neka istraživanja su pokazala da produženo vrijeme prije izvođenja prvog poteza može ukazivati na efikasnije planiranje slijeda poteza (Berg i Byrd, 2002). To je u skladu s rezultatima istraživanja koje su proveli Mitchell i Poston (2001) koji pokazuju da je duže vrijeme do prvog poteza povezano s uspješnijim rješavanjem zadataka na Londonskom tornju. Odnosno, pojedinci kojima je bilo potrebno više vremena do prvog poteza, češće su uspješno rješavali više zadataka s manjim brojem poteza. Slično, davanje uputa ispitanicima da detaljno isplaniraju svoje poteze prije izvođenja pokazalo se povezanim s dužim vremenom do prvog poteza i većom učinkovitošću rješavanja problema (Unterrainer i sur., 2003). Phillips i suradnici (2001) naglašavaju da je ispitanicima, kojima je dana uputa da isplaniraju slijed poteza prije izvođenja istih, potrebno više vremena do prvog

poteza u usporedbi s onim ispitanicima kojima nisu dane upute koje bi uključivale planiranje poteza. S obzirom da su prethodna istraživanja pokazala da sadržaj upute može utjecati na vrijeme do prvog poteza, bilo bi zanimljivo u budućim istraživanjima manipulirati sadržajem upute kako bi se istražio potencijalni utjecaj na rezultate. Nadalje, rezultati istraživanja koji su proveli Krikorian i suradnici (1994) pokazuju da osobe s kraćim vremenom do prvog poteza nisu nužno pokazivale manju točnost u rješavanju zadataka na Londonskom tornju. To se slaže s rezultatima istraživanja Wynn i suradnika (1997) koji ukazuju da različita vremena do prvog poteza ne utječu na točnost rješavanja zadataka. Moguće je da duže vrijeme do prvog poteza može odražavati temeljitije planiranje ili poteškoće u razumijevanju zadatka, a suprotno tome, kraće vrijeme do prvog poteza može ukazivati na povećanu brzinu obrade informacija ili impulzivnost (Luciana i sur., 2009). Osim toga, kraće vrijeme prije prvog poteza i veća točnost mogli bi ukazivati na brže donošenje ispravnih odluka koje su usmjerene prema postizanju cilja (Unterrainer i sur., 2005). Unatoč tome što su zdrave osobe u ovom istraživanju utrošile manje vremena na razmišljanje o potezima prije njihovog izvođenja, postigle su veći broj uspješno riješenih zadataka na zadatku Londonski toranj. Moguće da ispitanici koriste strategije prilikom izvedbe zadatka Londonski toranj (Owen i sur., 1990). Na primjer, korištenjem strategije pokušaja i pogreške, ispitanici se umjesto fokusiranja na planiranje poteza, bave analiziranjem svojih prethodnih neuspješnih poteza. Druga mogućnost je da ispitanici vjeruju da već znaju koji potez trebaju izvesti kada se suoče s problemom sličnim prethodnom i stoga ponavljaju isti potez. Različite strategije koje se koriste mogu imati značajan utjecaj na izvedbu u zadatku Londonski toranj, što znači da pojedine strategije mogu rezultirati duljim ili kraćim vremenom do prvog poteza te većim ili manjim brojem uspješno riješenih zadataka na Londonskom tornju (Kovács, 2007; Owen i sur., 1990). Stoga, u budućim istraživanjima ispitivanje različitih strategija, koje se koriste tijekom vremena do prvog poteza i tijekom izvođenja zadatka Londonski toranj, može pružiti dublji uvid u složeni proces planiranja. S obzirom da se dobivaju različiti rezultati nakon kontrole efekta dobi, može se zaključiti da je na navedene rezultate utjecaj imala dob ispitanika što će kasnije biti objašnjeno.

Nije dobivena značajna razlika u povezanosti broja zadataka koji su uspješno riješeni u zadatku Londonski toranj i radnog pamćenja kod osoba koje boluju SIC-a i zdravih osoba. No, dobivena je značajna razlika u povezanosti vremena do prvog poteza i radnog pamćenja kod osoba koje boluju od SIC-a i zdravih osoba. Zdrave osobe, kojima je bilo potrebno manje vremena do prvog

poteza, pamte dulji niz brojeva. Iako nisu dobivene razlike u povezanosti broja uspješno riješenih zadataka i radnog pamćenja kod oboljelih od SIC-a i zdravih osoba, dobivena je značajna pozitivna korelacija između navedenih mjera. Za objašnjenje dobivenih rezultata važno je u obzir uzeti neuralnu osnova sposobnosti planiranja i radnog pamćenja. Prefrontalni korteks, osobito dorzolateralni prefrontalni korteks, igra ključnu ulogu u oba procesa. Uloga prefrontalnog korteksa u radnom pamćenju uključuje kontrolu pažnje, odabir strategija i manipulaciju informacijama. S druge strane, održavanje informacija u pamćenju često je povezano sa stražnjim dijelovima mozga, kao što je parijetalni korteks (Curtis i D'Esposito, 2003). Istraživanja sugeriraju da većina zadataka radnog pamćenja angažira i prefrontalni korteks i parijetalna područja mozga, a tokom obavljanja zadataka dolazi do pojačane povezanosti između tih regija (Honey i sur., 2002). Istraživanja sugeriraju da se sposobnost planiranja također povezuje s aktivnošću prefrontalnog korteksa, posebno s dorzolateralnom prefrontalnom korom. Ovo područje mozga igra ključnu ulogu u upravljanju procesima planiranja. Stoga se može zaključiti da postoji zajednička neuralna osnova, koja uključuje prefrontalni korteks i njegove različite regije i koja ima značajan utjecaj na radno pamćenje i na sposobnost planiranja. Zadatak Londonski toranj uključuje osim sposobnosti planiranja, radno pamćenje i inhibiciju. Radno pamćenje podrazumijeva sposobnost pamćenja pravila zadatka, sekvenci poteza i sposobnost manipulacije tim informacijama (Cohen, 1996). Osim što ima ulogu u pohrani točnog slijeda poteza, radno pamćenje je važno za analizu problema, gdje se procjenjuju, odbacuju ili prihvaćaju različita moguća rješenja. Zadatak Londonski toranj zahtijeva održavanje rješenja problema u kratkoročnom pamćenju i pretvaranje tog rješenja u odgovarajući slijed poteza (Owen i sur., 1990). U istraživanju koje su proveli Owen i suradnici (1990) na pacijentima s oštećenjem frontalnog režnja, utvrđeno je da su oboljeli doživjeli značajno veće poteškoće u računalnoj verziji zadatka Londonski toranj u usporedbi s zdravom kontrolnom skupinom. Ovo se može objasniti otežanim održavanjem redoslijeda poteza u kratkoročnom pamćenju te problemima u prenošenju mentalnog plana u odgovarajuću motoričku radnju ili čak u izvođenju te motoričke radnje. Proces izrade mentalnog plana, pohrana plana, izvođenje poteza i prilagodba plana su zadaci koji vjerojatno ovise o kapacitetu radnog pamćenja (Gilhooly i sur., 1999). Prema Phillipsu (1999), verbalno i vizualno prostorno pamćenje utječu na uspješnost izvedbe zadatka Londonski toranj. Dosadašnja istraživanja sugeriraju da individualne razlike u kapacitetu kratkoročnog, vizualno-prostornog i verbalnog radnog pamćenja mogu biti povezane sa

sposobnosti učinkovite izrade plana. Te razlike u kapacitetu radnog pamćenja potencijalno mogu objasniti neke od varijacija u izvedbi u zadatku Londonski toranj (Gilhooly i sur., 1999). Smatra se da vizualno-prostorno pamćenje značajno doprinosi uspješnosti izvedbe u zadatku Londonski toranj, posebno tijekom vremena do prvog poteza (Gilhooly i sur., 1999; Phillips, 1999), a slični rezultati dobiveni su u istraživanju koje su proveli Gilhooly i suradnici (2002) koji sugeriraju da izvedba u zadatku Londonski toranj značajno ovisi o kapacitetu vizualno-prostorno radnog pamćenja. Proces planiranja slijeda poteza i odabira ciljeva u zadatku Londonski toranj više je povezan s vizualno-prostornim procesima nego s verbalnim procesima (Welsh i sur., 1995). Nadalje, Phillips i suradnici (1999) istraživali su izvedbu u zadatku Londonski toranj uz primjenu dvostrukih zadataka kako bi istražili vizualno-prostorne, verbalne i izvršne komponente radnog pamćenja. Prethodna istraživanja (Brandimonte i Gerbino, 1993; Hitch i sur., 1995) sugeriraju da artikulacijska supresija, konkretno izvođenje radnji kao što je ponavljanje irelevantnih verbalnih informacija koje zahtijevaju aktivaciju fonološke petlje i istovremeno ometaju unutarnji govor, može poboljšati izvedbu u vizualno-prostornim zadacima, jer sprečava korištenje neprikladnih verbalnih strategija i potiče korištenje prikladnijih vizualno-prostornih strategija. U istraživanju koje je proveo Philips (1999) istovremeni sekundarni zadaci značajno su skratili vrijeme koje je potrebno za planiranje prije prvog poteza. Na primjer, istovremeno izvođenje artikulacijske supresije, odnosno ponavljanje brojeva od jedan do deset naglas, smanjilo je vrijeme prethodnog planiranja u zadatku Londonski toranj s 14s na 5s, ali je također rezultiralo kraćim vremenom potrebnim za izvedbu zadatka. Važno je napomenuti da istovremena artikulacijska supresija nije dovela do povećanja broja poteza potrebnih za rješavanje zadatka Londonski toranj. Rezultati istraživanja navode da uloga fonološke petlje, u odnosu na druge komponente, kao što su vizuospacijalni notes i centralni izvršitelj, može biti manje značajna u učinkovitoj izvedbi zadatka Londonski toranj. Osobe, u vremenu do prvog poteza, ne izrađuju potpuni plan ili strategiju za rješavanje problema. Umjesto toga, oslanjaju se na planiranje tijekom izvođenja zadatka što znači da kako napreduju kroz zadatke u Londonskom tornju, procjenjuju i prilagođavaju svoje poteze umjesto da unaprijed planiraju sve poteze.

Zadatak pamćenja brojeva unatrag zahtijeva zadržavanje i manipulaciju verbalnim informacijama. Kako bi se obavio taj zadatak, osim aktivnosti fonološke petlje, također je potrebna aktivacija centralnog izvršitelja. U ovom slučaju, interakcija između fonološke i centralnog izvršitelja može pružiti uvid u to kako ovi procesi zajedno utječu na sposobnost

planiranja. Istraživanje koje su proveli Luciana i suradnici (2009) bavilo se ispitivanjem prediktora uspješnosti u zadatku Londonski toranj. Rezultati pokazuju da je izvedba u zadatku *Pamćenje brojeva unazad* značajno predviđala uspješnost na zadatku Londonski toranj, čak i kada su faktori poput dobi i IQ-a uzeti u obzir što dodatno naglašava važnost radnog pamćenja za uspješno obavljanje zadatka Londonski toranj. Navedeno ide u prilog rezultatima dobivenim u ovom istraživanju koji pokazuju korelaciju između radnog pamćenja i zadatka Londonski toranj. Za dobivene rezultate koji se odnose na povezanost između prosječnog vremena do prvog poteza i radnog pamćenja, može se pružiti još jedno potencijalno objašnjenje koje se odnosi na usmjeravanje i održavanje pažnje na zadatku. Istraživanja pokazuju da je zadatak *Pamćenje raspona brojeva* značajan prediktor sposobnosti pažnje (Groth-Marnat i Baker, 2003). Zadaci *Pamćenje raspona brojeva* često se koriste za procjenu kognitivnih sposobnosti i pažnje kod ispitanika, zahtijevajući od njih da obrate pažnju na niz brojeva i potom se prisjete tih brojeva u određenom redoslijedu. U kontekstu zadatka Londonski toranj, važno je usmjeriti i održavati pažnju kako bi se izbjegle greške pri planiranju i izvođenju poteza te kako bi se zadatak uspješno riješio (Rypma i sur., 2002; Schneider i sur., 1994). Može se pretpostaviti da zdrave osobe posjeduju sposobnost usmjeravanja i održavanja pažnje u oba zadatka, što bi moglo utjecati na dobivene rezultate u ovom istraživanju. U budućim istraživanjima svakako bi bilo potrebno istražiti je li pažnja jedan od faktora koji doprinose uspješnom rješavanju zadataka koji uključuje procese planiranja i radnog pamćenja.

Također, u ovom istraživanju dobivena je negativna korelacija između dobi i anksioznosti kod oboljelih od SIC-a te negativna korelacija između dobi i izvedbe na zadatku Pamćenja brojeva unazad i zadatku Londonski toranj. Također je dobivena pozitivna povezanost između dobi i vremena do prvog poteza na zadatku Londonski toranj kod zdravih osoba. Prethodna istraživanja pokazuju da je psihološki distres češći u mlađoj dobi (Kessler i sur., 2005; Piazza i sur., 2007). U istraživanju koje su provodili Thakur i suradnici (2016) primijećeno je da mlađe oboljele od SIC-a s komorbidnim medicinskim stanjima, koja su često prisutna kod osoba sa SIC-om, češće iskazuju emocionalna stanja povezana sa stresom u usporedbi sa starijim pacijentima. Moguće objašnjenje za to je da mlađi pacijenti možda nisu dobili odgovarajući tretman za komorbidna medicinska stanja i pokazuju lošije strategije suočavanja sa stresom. Suprotno tome, stariji pacijenti tumače komorbidna medicinska stanja normativnim dijelom procesa starenja (Sarkisian i sur. 2002). Nadalje, stariji pacijenti vjerojatno su naučili kako kontrolirati simptome SIC-a

(Thakur i sur., 2016) te mogu preuzeti kontrolu nad učincima bolesti mijenjanjem svojih kognicija i ponašanja, što potom utječe na njihovo afektivno stanje (Tkalčić, 2022). To bi moglo predstavljati potencijalno objašnjenje za dobivenu negativnu povezanost dobi i anksioznosti kod oboljelih od SIC-a u ovom istraživanju. Nadalje, Salthouse (1994) navodi kako starija dob osobe može biti povezana s dužim vremenom analiziranja ili rješavanja problema i dužim vremenom donošenja odluke. Također, duže vrijeme za donošenje odluke je posredovano smanjenom brzinom obrade informacija kod starijih osoba. To može predstavljati potencijalno objašnjenje za produženo vrijeme do prvog poteza na zadatku Londonski toranj kod zdravih osoba. Osim toga, istraživanja potvrđuju da izvođenje zadatka *Pamćenje brojeva unazad* zahtijeva aktivnost centralnog izvršitelja jer, osim ponavljanja verbalnih informacija, uključuje i manipulaciju tim informacijama. Važno je napomenuti da funkcija centralnog izvršitelja značajno opada sa starenjem (Hester i sur., 2004). To može predstavljati objašnjenje za rezultate istraživanja koji pokazuju da su lošiji rezultati na zadacima radnog pamćenja, kao što je *Pamćenje brojeva unazad*, povezani sa starijom dobi. Međutim, još uvijek nije jasno je li ova povezanost posljedica smanjenog kapaciteta za pohranu informacija ili smanjene učinkovitosti izvođenja kognitivnih operacija (Burke i Light, 1981). Rezultati istraživanja koje su proveli Diamond i suradnici (2000) ukazuju na smanjenu sposobnost manipulacije informacijama unutar radnog pamćenja te smanjenu brzinu izvođenja kognitivnih operacija kod starijih osoba u usporedbi s mlađima. Osim toga, zadaci u Londonskom tornju su pod utjecajem brzine obrade informacija, koja značajno opada s godinama (Phillips i sur., 2006). No, važno je istaknuti da smanjena brzina obrade informacija, koja je povezana sa starijom dobi, ne mora uvijek rezultirati smanjenom točnošću u izvedbi zadatka (Salthouse, 1994). Drugim riječima, moguće da su procesi kodiranja, pohrane i dohvaćanja informacija unutar radnog pamćenja očuvani u dovoljnoj mjeri da se zadatak uspješno izvede. S druge strane, Robbins i suradnici (1998) izvještavaju da su starije osobe u njihovom uzorku, u dobi od 70 do 79 godina, bile sporije, ali i manje točne u izvedbi zadatka Londonski toranj u usporedbi s mlađim osobama, u dobi od 50 do 59 godina. Moguće da starije osobe imaju slabiju sposobnost inhibiranja irelevantnih informacija za zadatak (Hasher i sur., 1991) što bi moglo rezultirati smanjenom sposobnosti odabira relevantnih informacija i fokusiranja na ključne aspekte zadatka potrebne za izradu i izvođenje plana. Osim toga, iscrpljivanje kognitivnih resursa radnog pamćenja dovodi do slabije sposobnosti planiranja kod starijih osoba (Phillips i sur., 2003). Korelacija između dobi i anksioznih misli, dobi i mjera

planiranja i radnog pamćenja ujedno objašnjava nešto drugačije dobivene rezultate nakon kontrole efekta dobi u ovom istraživanju.

Nadalje, kada se kontrolirao efekt dobi, dobivena je pozitivna povezanost vremena do prvog poteza i broja uspješno riješenih zadataka na zadatku Londonski toranj kod oboljelih od SIC-a. Kod osoba sa SIC-om duže vrijeme do prvog poteza povezano je s većim brojem uspješno riješenih zadataka u zadatku Londonski toranj. Jedno moguće objašnjenje ovih rezultata je da su osobe sa SIC-om imale više vremena do prvog poteza kako bi pažljivo i temeljito isplanirale slijed poteza, što je rezultiralo većim brojem uspješno riješenih zadataka na zadatku Londonski toranj. Prema Bergu i Byrdu (2002) duže vrijeme do prvog poteza može ukazivati na temeljito planiranje slijeda poteza. Drugim riječima, ispitanici koji su posvetili više vremena analizi prvog poteza vjerojatno su razmatrali različite strategije i potencijalne ishode prije donošenja odluka. Moguće je da su osobe sa SIC-om primijenile strategiju "pokušaja i pogreške", fokusirajući se na analizu prethodnih neuspješnih poteza, što je rezultiralo produženim vremenom do prvog poteza. Također, korištenjem strategija, odnosno ulaganjem dodatnog napora i truda, pojedinci često nastoje unaprijediti svoju izvedbu na zadacima (Eysenck i sur., 2007). Moguće da su osobe sa SIC-om uložile više kognitivnog napora i truda kako bi postigle jednako uspješne rezultate na zadacima radnog pamćenja i planiranja kao zdrave osobe, što je rezultiralo produženim vremenom do prvog poteza te uspješnom izvedbom na zadatku Londonski toranj. Dodatno, postoji mogućnost da su osobe koje boluju od SIC-a primjenjivale strategije koje rezultiraju duljim vremenom do prvog poteza u zadatku Londonski toranj, a koje im istovremeno pomažu da pamte dulji niz brojeva. S obzirom da zadatak Londonski toranj, osim sposobnosti planiranja, uključuje radno pamćenje, može se pretpostaviti da osobe koje boluju od SIC-a i uspješno rješavaju više zadataka na Londonskom tornju imaju očuvan kapacitet radnog pamćenja. To je potkrijepljeno rezultatima dobivenim u ovom istraživanju koji ukazuju da se osobe sa SIC-om nisu razlikovale u kapacitetu radnog pamćenja u usporedbi sa zdravim osobama. Taj nalaz ukazuje na to da je očuvan kapacitet radnog pamćenja povezan s uspješnim pamćenjem pravila zadatka, slijeda poteza te sposobnosti manipulacije tim informacijama kako bi se donosile ispravne odluke u kontekstu zadatka Londonski toranj (Cohen, 1996; Owen i sur., 1996).

## **5.5. Prediktivna vrijednost anksioznih misli, planiranja i radnog pamćenja za objašnjenje kvalitete života oboljelih osoba**

Problem istraživanja bio je ispitati prediktivnu vrijednost planiranja, radnog pamćenja i anksioznih misli za objašnjenje kvalitete života oboljelih osoba. Rezultati istraživanja ukazuju na to da su anksiozne misli značajni prediktori mentalne i tjelesne kvalitete života, dok se planiranje i radno pamćenje nisu pokazali značajnim prediktorima, čime je hipoteza djelomično potvrđena.

Spiegel i suradnici (2004) izdvojili su faktore koji utječu na mentalnu i fizičku komponentu kvalitete života vezanu uz zdravlje (HRQOL, prema engl. *Health-related quality of life*) kod 770 pacijenata sa sindromom iritabilnog crijeva. Prediktivni faktori koji su relevantni za fizičku komponentu uključuju više od pet posjeta liječniku godišnje, nisku energiju, lakše umaranje, jače simptome, pretežito bolne simptome, osjećaj da se „nešto ozbiljno događa s tijelom“ te simptome koji traju duže od 24 sata. Prediktivni faktori koji se odnose na mentalnu komponentu kvalitete života uključuju osjećaj napetosti, nervoze, beznada, teškoće sa spavanjem, brzo umaranje i nisku seksualnu želju. Mentalna komponenta HRQOL povezana je s anksioznošću, poremećajima raspoloženja i seksualnom disfunkcijom, dok je fizička komponenta HRQOL povezana s težinom simptoma, doživljajem boli i s periodičnosti simptoma, odnosno pojavom naizmjeničnih simptoma u nepravilnim vremenskim razmacima. Rey i suradnici (2008) izvještavaju da je anksioznost važna determinanta mentalne komponente kvalitete života kod oboljelih od SIC-a. To je u skladu s rezultatima koji su dobiveni u drugim istraživanjima koji pokazuju da psihološki čimbenici, točnije anksioznost i depresija, predviđaju mentalnu komponentu života mjerenu upitnicima SF-12 (prema engl. *12-Item Short Form Survey*) i SF-36 (Koloski i sur., 2012; Rey i sur., 2008). Osim toga, anksioznost se također pokazuje kao značajan prediktor tjelesne komponente kvalitete života (Hauser, 2010). Anksioznost i depresija mogu dovesti do somatskih tegoba (Banerjee i sur., 2017). Prethodna istraživanja ističu značaj gastrointestinalne specifične anksioznosti kao prediktivnog faktora u objašnjavanju kvalitete života povezane sa zdravljem kod osoba sa SIC-om (Labus i sur., 2004). Gastrointestinalna specifična anksioznost razumljiva je s obzirom na nesigurnost i nepredvidljivost gastrointestinalnih simptoma koje doživljavaju osobe sa SIC-om. Oboljeli često ne znaju kada, gdje ili što će izazvati njihove simptome i često nemaju osjećaj kontrole nad svojim simptomima (Drossman i sur., 2009). U istraživanju Pletikosić Tončić i Tkalčić (2017) također je utvrđeno da su anksioznost kao crta ličnosti i gastrointestinalna specifična anksioznost negativno povezane s



obje komponente kvalitete života povezane sa zdravljem. Slično, negativna korelacija između gastrointestinalne specifične anksioznosti i mentalne komponente kvalitete života, pronađena je u istraživanju koje su proveli Jerndal i suradnici (2010). Najizraženije smanjenje u kvaliteti života na mjeri IBS-QOL (prema engl. *The Irritable Bowel Syndrome Quality of Life*) kod pacijenata sa SIC-om u usporedbi s pacijentima koji su imali druge gastrointestinalne poremećaje uočeno je u emocionalnoj dobrobiti i socijalnom funkcioniranju, što se tiče mentalne komponente kvalitete života, i tjelesnom funkcioniranju, što se tiče tjelesne komponente kvalitete života (Hahn i sur., 1997). Studija koju su proveli Spiegel i suradnici (2004) otkriva da su na kvalitetu života kod oboljelih od SIC-a veći utjecaj imali ekstraintestinalni ili izvancrijevni simptomi poput umora, nedostatka energije, osjećaja napetosti i nervoze, beznađa, poremećaja spavanja te smanjenog interesa za seksualne aktivnosti nego gastrointestinalni simptomi. Takvi rezultati potvrđeni su u studiji Naliboffa i suradnika (2012) koji izvještavaju da su psihološki čimbenici imali jači direktni utjecaj na HRQOL nego crijevni simptomi. Uz to, crijevni simptomi imaju indirektni utjecaj na HRQOL, posredovan psihološkim distresom. Psihološki čimbenici poput emocionalnog stresa, anksioznosti i depresije utječu na fiziologiju crijeva (Banerjee i sur., 2017). Učestalost pražnjenja crijeva povećava se s anksioznošću, aleksitimijom i somatizacijom (Portincasa i sur., 2003), a osobe koje često doživljavaju potrebu za pražnjenjem crijeva izbjegavaju svakodnevne aktivnosti poput odlaska na posao, putovanja i socijalne interakcije, što nerijetko rezultira smanjenjem kvalitete života među oboljelima (Kopczyńska i sur., 2018). Jačina crijevnih simptoma jači je prediktor fizičkog funkcioniranja, a istraživanja pokazuju da su hipohondrija i somatizacija također u korelaciji sa smanjenom kvalitetom života kod osoba sa SIC-om (Rey i sur., 2008; De Gucht, 2015). Osim učestalog pražnjenja crijeva, SIC uključuje gastrointestinalne simptome kao što su nelagoda i bolovi u trbuhu te promjene u konzistenciji stolice. Prisutnost abdominalnih bolova i produženo trajanje simptoma utječe na tjelesnu komponentu kvalitete života vezanu uz zdravlje kod osoba oboljelih od SIC-a (Spiegel i sur., 2004). Usmjeravanje pažnje na tjelesne simptome i povezivanje tih simptoma s bolešću kod osoba koje pate od SIC-a može rezultirati pogoršanjem simptoma i smanjenjem kvalitete života kod oboljelih (Toner i sur., 1998). Istraživanja pokazuju da je komorbiditet psiholoških poremećaja poput anksioznih poremećaja, poremećaja raspoloženja i seksualne disfunkcije korelira s mentalnom komponentom HRQOL (Spiegel i sur., 2004). Osobe koje imaju SIC, koji je povezan s depresivnim i anksioznim poremećajima kao komorbiditetima, izvještavaju o doživljavanju

težih gastrointestinalnih simptoma. Osim toga, njihova fizička i mentalna kvaliteta života je lošija, a razine disfunkcionalnih kognicija su više izražene. Disfunkcionalne kognicije su se pokazale kao značajan faktor koji utječe na težinu simptoma te na tjelesnu i mentalnu kvalitetu života (Thijssen i sur., 2010). Osobe koje se suočavaju s težim gastrointestinalnim simptomima češće se odlučuju potražiti pomoć u zdravstvenim ustanovama (Liang i Tien, 2016). Korištenjem upitnika SF-36 u istraživanju koji su proveli Whitehead i suradnika (1996) otkriveno je da pacijenti koji traže zdravstvenu pomoć postižu lošije rezultate na određenim dimenzijama SF-36 u usporedbi s pacijentima koji ne traže zdravstvenu pomoć. Značajne razlike uočene su na ljestvicama općeg zdravlja, društvenog funkcioniranja, fizičke uloge, tjelesne boli i vitalnosti.

Postoji mali broj istraživanja koja su ispitivala izvršne funkcije, posebno radno pamćenje i planiranje, kao prediktore za objašnjenje kvalitete života. Iz tog razloga u nastavku će biti navedena istraživanja koja su provedena na osobama koje imaju poremećaje koji dijele sličnosti sa SIC-om ili su prisutni kao komorbiditeti. Prethodna istraživanja ukazuju na to da kognitivni deficiti mogu negativno utjecati na kvalitetu života povezanu sa zdravljem (HRQOL), točnije na tjelesno i mentalno zdravlje osobe (Pusswald i sur., 2015). Slični nalazi dobivaju se u istraživanju kod osoba s upalnim bolestima crijeva (UBC) koja pokazuju da kognitivni deficiti mogu imati negativan utjecaj na sposobnost svakodnevnog funkcioniranja oboljelih od UBC-a (Sharma i sur., 2021). U istraživanju koje su proveli Rao i suradnici (1991) dobiveno je da osobe s multiplom sklerozom koje imaju blaga kognitivna oštećenja doživljavaju veće teškoće u obavljanju posla, održavanju socijalnih kontakata i svakodnevnim aktivnostima u usporedbi s osobama koje ne doživljavaju poteškoće u kognitivnom funkcioniranju. Nadalje, osobe koje doživljavaju kroničnu bol češće izvještavaju o deficitima u izvršnim funkcijama koje su povezane s obavljanjem svakodnevnih aktivnosti (Baker i sur., 2016). Preciznije, kronična bol može uzrokovati deficite u pamćenju, brzini obrade informacija, psihomotornoj sposobnosti te izvršnim funkcijama. Kognitivni deficiti, zauzvrat, mogu uzrokovati poteškoće pri obavljanju svakodnevnih aktivnosti i negativno utjecati na opće funkcioniranje pojedinca (Moriarty i sur., 2011). Kod zdravih starijih žena, koje ne doživljavaju kronične bolove, pronađena je korelacija između kvalitete života i izvršnih funkcija. Konkretnije, rezultati istraživanja koje su proveli Davis i suradnici (2010) pokazuju korelaciju između izvršnih funkcija (inhibicije, radnog pamćenja i premještanja) te kvalitete života, a lošija izvedba na tim testovima bila je povezana sa smanjenom kvalitetom života povezanom uz zdravlje. Fibromialgija, kao i SIC, pripada skupini

funkcionalnih poremećaja te dijeli slične simptome sa SIC-om. Simptomi koji se javljaju kod osoba s fibromijalgijom uključuju bol, anksioznost, depresivnost, umor, nesanicu te su često prisutni kognitivni deficiti u područjima pažnje, pamćenja, izvršnih funkcija te brzini obrade informacija što može sprječavati osobu u obavljanju svakodnevnih aktivnosti (Muñoz Ladrón de Guevara i sur., 2018). Primjerice, oboljeli su češće zaboravljali bitne zadatke i teže verbalno izražavali svoje misli drugima. Osim toga, izvještavali su o dezorganiziranosti i poteškoćama u planiranju te je nerijetko bio prisutan nedostatak motivacije za izvršavanje nekog zadatka zbog prisutnosti boli koja je istovremeno ometala njihovu sposobnost koncentracije (Arnold i sur., 2008). Smatra se da su kognitivni deficiti u izvršnim funkcijama i radnom pamćenju povezani s mentalnom komponentom kvalitete života (Hanly i sur., 2012). Osim kod oboljelih od sindroma iritabilnog crijeva, kronična bol je uobičajen i dominantan simptom kod fibromijalgije i kod poremećaja povezanim s trzajnom ozljedom vrata (CWAD, prema engl. *Chronic Whiplash-Associated Disorders*) prilikom kojeg osobe doživljavaju bolove u predjelu vrata. U istraživanju Coppietersa i suradnika (2015) ispitivao se utjecaj kognitivnih deficita na kvalitetu života povezanu sa zdravljem kod osoba koje pate od fibromijalgije, osoba koje doživljavaju bolove u predjelu vrata te zdrave kontrolne skupine koja ne doživljava kroničnu bol. U svrhu ispitivanja različitih kognitivnih funkcija, korištena su tri različita zadatka. Pomoću *Stroopovog zadatka* ispitane su selektivna pažnja, kognitivna inhibicija i izborna vrijeme reakcije Pomoću zadatka *Operation Span Task* procijenjeno je radno pamćenje, dok je pomoću zadatka *Psychomotor Vigilance Task* ispitana neprekidna pažnja, budnost te jednostavno vrijeme reakcije. Rezultati istraživanja pokazuju korelaciju između kognitivnih deficita i kvalitete života vezane uz zdravlje u sve tri skupine. Konkretnije, osobe koje doživljavaju kognitivne deficite također izvještavaju o smanjenoj kvaliteti života, a takvi rezultati su također dobiveni i na zdravoj kontrolnoj skupini koja nije doživljavala kroničnu bol. Osobe koje boluju od fibromijalgije i osobe s poremećajem povezanim s trzajnom ozljedom vrata pokazuju kognitivne deficite te smanjenu kvalitetu života u usporedbi sa zdravom kontrolnom skupinom. Budući da nije dobivena značajna razlika između oboljelih od SIC-a i zdravih osoba na radnom pamćenju te u uspješnosti izvedbe na zadatku Londonski toranj, to bi moglo predstavljati potencijalno objašnjenje zašto radno pamćenje i planiranje nisu pokazali značajnu prediktivnu vrijednost u objašnjenju kvalitete života. Drugim riječima, osobe koje boluju od SIC-a postigle su slične rezultate na ovim zadacima kao i zdrave osobe što može sugerirati da izvršne funkcije kod oboljelih nisu značajno oštećene. Na temelju

navedenog može se zaključiti da radno pamćenje i planiranje ne igraju ključnu ulogu u predviđanju smanjenja kvalitete života među oboljelima od SIC-a. Jedno moguće objašnjenje za dobivene rezultate može biti razvoj adaptivnih strategija suočavanja kod osoba sa SIC-om. Ove strategije bi mogle pomoći u prevladavanju poteškoća u radnom pamćenju i planiranju te doprinijeti boljoj kvaliteti života. Međutim, potrebna su daljnja istraživanja kako bi se ova pretpostavka potvrdila. Važno je naglasiti da je dobivena značajna prediktivna vrijednost anksioznih misli u objašnjenju kvalitete života. To sugerira da anksiozne misli imaju jači utjecaj na kvalitetu života od radnog pamćenja i planiranja u ispitivanoj skupini od oboljelih od SIC-a.

## **5.6. Ograničenja i prednosti istraživanja**

U ovom istraživanju postoji nekoliko metodoloških ograničenja koja su mogla utjecati na dobivene rezultate. Jedno od ograničenja odnosi se na mali broj ispitanika koji je sudjelovao u istraživanju. S obzirom da se istraživanje provodilo u tri dijela, a ispitanici su, u ovom istraživanju, trebali sudjelovati u prvom i trećem dijelu, važno je napomenuti da neki ispitanici nisu sudjelovali u oba dijela istraživanja, odnosno u ispunjavanju upitničkih mjera i rješavanju zadataka na računalu, što je rezultiralo različitim brojem ispitanika za različite mjere. Isto tako, potrebno je uzeti u obzir trajanje istraživanja i slijed aktivnosti, od ispunjavanja upitnika do rješavanja računalnih zadataka, što je moglo dovesti do umora i nedostatka koncentracije prilikom rješavanja zadataka kod ispitanika. Osim toga, neki ispitanici koji su sudjelovali u istraživanju boluju od raznih psiholoških i tjelesnih komorbiditeta koji su mogli utjecati na varijable koje su se mjerile u istraživanju, kao što je kvaliteta života. Također, u istraživanju su korištene mjere samoprocjene koje imaju određene nedostatke kao što su mogućnost različite interpretacije postavljenih pitanja, mogućnost da ispitanici nisu razumjeli pitanje te nemogućnost provjere jesu li ispitanici iskreno odgovarali na pitanja ili su bili skloni davanju socijalno poželjnih odgovora. Također, postoji mogućnost da su ispitanici imali poteškoće s introspekcijom što je moglo rezultirati time da su potencijalno davali odgovore koji ne odražavaju njihovo stvarno stanje. Uz to, postavlja se pitanje je li grupno provođenje, odnosno prisutnost drugih osoba prilikom ispunjavanja upitnika ili prisutnost istraživača za vrijeme rješavanja zadataka na računalu mogla utjecati na ispitanike potencijalno izazivajući kod njih nelagodu ili socijalno poželjno odgovaranje. Također, jedan od nedostataka ovog istraživanja je što je korelacijskog tipa pa nije moguće donositi zaključke o uzročno-posljedičnim vezama između varijabli.

Unatoč ograničenjima ovog istraživanja, postoje prednosti istraživanja koje je važno istaknuti. Jedna od tih prednosti je korištenje kontrolnog uzorka zdravih osoba što omogućuje usporedbu izvršnih funkcija i anksioznosti kod osoba koje boluju od SIC-a i zdravih osoba. Isto tako, istraživanje je doprinijelo novim spoznajama u području ispitivanja kognitivno-afektivnih aspekata kod osoba sa SIC-om. Nalazi dobiveni u ovome istraživanju podržavaju važnost daljnjeg istraživanja potencijalne povezanosti između kognitivnih i afektivnih čimbenika te kako ta povezanost utječe na kvalitetu života osoba s SIC-om.

## **6. ZAKLJUČAK**

Ciljevi ovog istraživanja bili su ispitati razlike u razinama anksioznosti, sposobnosti planiranja i radnog pamćenja, kod osoba koje boluju od sindroma iritabilnog crijeva i zdravih osoba, razlike u povezanosti planiranja, radnog pamćenja i anksioznih misli kod osoba sa SIC-om te zdravih osoba te prediktivnu vrijednost anksioznih misli, planiranja i radnog pamćenja u svrhu objašnjenja kvalitete života kod osoba koje boluju od SIC-a. Rezultati istraživanja su djelomično potvrdili postavljene hipoteze. Oboljeli od SIC-a se značajno razlikuju u razinama anksioznih misli od zdravih osoba, pri čemu oboljeli doživljavaju više razine anksioznih misli nego zdrave osobe. Nije dobivena značajna razlika u broju uspješno riješenih zadataka u zadatku Londonski toranj između oboljelih od SIC-a i zdravih osoba, ali je dobivena značajna razlika u prosječnom vremenu do prvog poteza između skupina. Oboljelima od SIC-a bilo je potrebno više vremena da učine prvi potez nego što je trebalo zdravim osobama. Nije dobivena značajna razlika u kapacitetu radnog pamćenja između oboljelih od SIC-a i zdravih osoba. Nisu dobivene značajne razlike u povezanosti anksioznih misli i broja uspješno riješenih zadataka, povezanosti anksioznih misli i kapaciteta radnog pamćenja te povezanosti broja uspješno riješenih zadataka i kapaciteta radnog pamćenja kod oboljelih od SIC-a i zdravih osoba. Oboljeli od SIC-a i zdrave osobe značajno su se razlikovale u povezanosti anksioznih misli i prosječnog vremena do prvog poteza, pri čemu je oboljelima od SIC-a s višim razinama anksioznosti bilo potrebno manje vremena do prvog poteza. Također, skupine su se značajno razlikovale u povezanosti broja uspješno riješenih zadataka na Londonskom tornju i prosječnom vremenu do prvog poteza, pri čemu su zdrave osobe, kojima je bilo potrebno manje vremena, do prvog poteza imale veći broj uspješno riješenih zadataka. Oboljeli od SIC-a i zdrave osobe značajno su se razlikovale u

povezanosti vremena do prvog poteza i kapaciteta radnog pamćenja, pri čemu su zdrave osobe, kojima je bilo potrebno manje vremena do prvog poteza, pamtile dulji niz brojeva. Radno pamćenje i planiranje nisu se pokazali značajnim prediktorima kvalitete života kod oboljelih, dok su anksiozne misli pokazale značajnu prediktivnu vrijednost u objašnjenju kvalitete života kod oboljelih od SIC-a. Rezultati impliciraju da prisutnost sindroma iritabilnog crijeva može utjecati na kognitivne i afektivne aspekte funkcioniranja kod oboljelih od SIC-a te da prisutnost anksioznih misli predviđa smanjenje kvalitete života kod oboljelih. Ovi nalazi potiču daljnja istraživanja koja će se usmjeriti na procjenu potencijalnih čimbenika, kao što su izvršne funkcije i anksioznost, koji mogu doprinijeti razvoju i/ili održavanju simptoma i smanjenoj kvaliteti života osobe.

## 7. LITERATURA

Addante, R., Naliboff, B., Shih, W., Presson, A. P., Tillisch, K., Mayer, E. A. i Chang, L. (2019). Predictors of health-related quality of life in irritable bowel syndrome patients compared to healthy individuals. *Journal of clinical gastroenterology*, 53(4), e142. <https://doi.org/10.1097/MCG.0000000000000978>

Aizawa, E., Sato, Y., Kochiyama, T., Saito, N., Izumiyama, M., Morishita, J. i sur. (2012). Altered cognitive function of prefrontal cortex during error feedback in patients with irritable bowel syndrome, based on fMRI and dynamic causal modeling. *Gastroenterology*, 143(5), 1188-1198. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2012.07.104>

Ajilchi, B. i Nejati, V. (2017). Executive functions in students with depression, anxiety, and stress symptoms. *Basic and clinical neuroscience*, 8(3), 223. <https://doi.org/10.18869/bcn.8.3.223>

Alexander, G. M., Van Rijn, M. A., Van Hilten, J. J., Perreault, M. J. i Schwartzman, R. J. (2005). Changes in cerebrospinal fluid levels of pro-inflammatory cytokines in CRPS. *Pain*, 116(3), 213-219. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2005.04.013>

Amouretti, M., Le Pen, C., Gaudin, A. F., Bommelaer, G., Frexinos, J., Ruszniewski, P. i sur. (2006). Impact of irritable bowel syndrome (IBS) on health-related quality of life (HRQOL). *Gastroenterologie clinique et biologique*, 30(2), 241-246. [https://doi.org/10.1016/S0399-8320\(06\)73160-8](https://doi.org/10.1016/S0399-8320(06)73160-8)

Andres, A. U. i Van der Linden, M. (2000). Age-related differences in supervisory attentional functions. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 55, 373-380. <https://doi.org/10.1093/geronb/55.6.P373>

- Apkarian, A. V., Bushnell, M. C., Treede, R. D. i Zubieta, J. K. (2005). Human brain mechanisms of pain perception and regulation in health and disease. *European journal of pain*, 9(4), 463-484. <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2004.11.001>
- Apkarian, A. V., Hashmi, J. A. i Baliki, M. N. (2011). Pain and the brain: specificity and plasticity of the brain in clinical chronic pain. *Pain*, 152(3), S49-S64. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2010.11.010>
- Apkarian, A. V., Sosa, Y., Sonty, S., Levy, R. M., Harden, R. N., Parrish, T. B. i Gitelman, D. R. (2004). Chronic back pain is associated with decreased prefrontal and thalamic gray matter density. *Journal of neuroscience*, 24(46), 10410-10415. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2541-04.2004>
- Arnold, L. M., Crofford, L. J., Mease, P. J., Burgess, S. M., Palmer, S. C., Abetz, L. i Martin, S. A. (2008). Patient perspectives on the impact of fibromyalgia. *Patient education and counseling*, 73(1), 114-120. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2008.06.005>
- Attree, E. A., Dancey, C. P., Keeling, D. i Wilson, C. (2003). Cognitive function in people with chronic illness: inflammatory bowel disease and irritable bowel syndrome. *Applied neuropsychology*, 10(2), 96-104. [https://doi.org/10.1207/S15324826AN1002\\_05](https://doi.org/10.1207/S15324826AN1002_05)
- Aziz, I. i Simrén, M. (2021). The overlap between irritable bowel syndrome and organic gastrointestinal diseases. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*, 6(2), 139-148. [https://doi.org/10.1016/S2468-1253\(20\)30212-0](https://doi.org/10.1016/S2468-1253(20)30212-0)
- Baddeley, A. D. (2001). The working memory components. *American Psychologist*, 56, 849-864.
- Baddeley, A. D. i Hitch, G. (1974). Working Memory. *Psychology of Learning and Motivation*, 8, 47-89. [http://dx.doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60452-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60452-1)
- Baker, K. S., Gibson, S., Georgiou-Karistianis, N., Roth, R. M. i Giummarra, M. J. (2016). Everyday executive functioning in chronic pain: specific deficits in working memory and emotion control, predicted by mood, medications, and pain interference. *The Clinical journal of pain*, 32(8), 673-680. <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000313>
- Baker, S. C., Rogers, R. D., Owen, A. M., Frith, C. D., Dolan, R. J., Frackowiak, R. S. J. i Robbins, T. W. (1996). Neural systems engaged by planning: a PET study of the Tower of London task. *Neuropsychologia*, 34(6), 515-526. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(95\)00133-6](https://doi.org/10.1016/0028-3932(95)00133-6)
- Baldwin, D. i Rudge, S. (1995). The role of serotonin in depression and anxiety. *International clinical psychopharmacology*, 9, 41-45. <https://doi.org/10.1097/00004850-199501004-00006>
- Banerjee, A., Sarkhel, S., Sarkar, R. i Dhali, G. K. (2017). Anxiety and depression in irritable bowel syndrome. *Indian journal of psychological medicine*, 39(6), 741-745. [https://doi.org/10.4103/IJPSYM.IJPSYM\\_46\\_17](https://doi.org/10.4103/IJPSYM.IJPSYM_46_17)
- Banning, A. i Sjøgren, P. (1990). Cerebral effects of long-term oral opioids in cancer patients measured by continuous reaction time. *The Clinical journal of pain*, 6(2), 91-95. <https://doi.org/10.1097/00002508-199006000-00003>

- Beauchamp, M. H., Dagher, A., Aston, J. A. i Doyon, J. (2003). Dynamic functional changes associated with cognitive skill learning of an adapted version of the Tower of London task. *Neuroimage*, 20(3), 1649-1660. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2003.07.003>
- Beck, A. T. (2005). The current state of cognitive therapy: a 40-year retrospective. *Archives of general psychiatry*, 62(9), 953-959. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.62.9.953>
- Beckwe, M. i Deroost, N. (2016). Induced worrying impairs updating efficiency. *J Psychol Psychother*, 6(3), 1-5. <http://dx.doi.org/10.4172/2161-0487.1000253>
- Bengtsson, M., Sjöberg, K., Candamio, M., Lerman, A. i Ohlsson, B. (2013). Anxiety in close relationships is higher and self-esteem lower in patients with irritable bowel syndrome compared to patients with inflammatory bowel disease. *European Journal of Internal Medicine*, 24(3), 266-272. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2012.11.011>
- Berens, S., Banzhaf, P., Baumeister, D., Gauss, A., Eich, W., Schaefer, R. i Tesarz, J. (2020). Relationship between adverse childhood experiences and illness anxiety in irritable bowel syndrome—the impact of gender. *Journal of psychosomatic research*, 128, 109846. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2019.109846>
- Berens, S., Schaefer, R., Baumeister, D., Gauss, A., Eich, W. i Tesarz, J. (2019). Does symptom activity explain psychological differences in patients with irritable bowel syndrome and inflammatory bowel disease? Results from a multi-center cross-sectional study. *Journal of psychosomatic research*, 126, 109836. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2019.109836>
- Berg, W. K. i Byrd, D. L. (2002). The Tower of London spatial problem-solving task: Enhancing clinical and research implementation. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 24(5), 586-604. <https://doi.org/10.1076/jcen.24.5.586.1006>
- Berg, W. K., Byrd, D. L., McNamara, J. P. i Case, K. (2010). Deconstructing the tower: Parameters and predictors of problem difficulty on the Tower of London task. *Brain and Cognition*, 72(3), 472-482. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2010.01.002>
- Berman, S., Suyenobu, B., Naliboff, B. D., Bueller, J., Stains, J., Wong, H. i sur. (2012). Evidence for alterations in central noradrenergic signaling in irritable bowel syndrome. *Neuroimage*, 63(4), 1854-1863. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.08.028>
- Berrill, J. W., Gallacher, J., Hood, K., Green, J. T., Matthews, S. B., Campbell, A. K. i Smith, A. (2013). An observational study of cognitive function in patients with irritable bowel syndrome and inflammatory bowel disease. *Neurogastroenterology & Motility*, 25(11), 918-e704. <https://doi.org/10.1111/nmo.12219>
- Berryman, C., Stanton, T. R., Bowering, K. J., Tabor, A., McFarlane, A. i Moseley, G. L. (2013). Evidence for working memory deficits in chronic pain: a systematic review and meta-analysis. *Pain*, 154(8), 1181-1196. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2013.03.002>
- Berryman, C., Stanton, T. R., Bowering, K. J., Tabor, A., McFarlane, A. i Moseley, G. L. (2014). Do people with chronic pain have impaired executive function? A meta-analytical review. *Clinical psychology review*, 34(7), 563-579. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2014.08.003>
- Bilić, A., Jurčić, D. i Mihanović, M. (2006). Funkcionalne gastrointestinalne bolesti: sindrom iritabilnoga crijeva. *Medicus*, 15(1\_Gastroenterologija), 63-71. <https://hrcak.srce.hr/file/29336>



- Black, C. J., Yiannakou, Y., Houghton, L. A. i Ford, A. C. (2020). Epidemiological, clinical, and psychological characteristics of individuals with self-reported irritable bowel syndrome based on the Rome IV vs Rome III criteria. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 18(2), 392-398. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2019.05.037>
- Blanchard, E. B. (2001). Irritable bowel syndrome: *Psychosocial assessment and treatment*. Washington, DC: American Psychological Association
- Borre, Y. E., Moloney, R. D., Clarke, G., Dinan, T. G. i Cryan, J. F. (2014). The impact of microbiota on brain and behavior: Mechanisms & therapeutic potential. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 817, 373–403. [https://doi.org/10.1007/978-1-4939-0897-4\\_17](https://doi.org/10.1007/978-1-4939-0897-4_17)
- Bowers, H., Gillanders, D. i Ferreira, N. (2020). Moderating effect of IBS acceptance on psychosocial mediators of Irritable Bowel Syndrome. *Journal of Contextual Behavioral Science*, 16, 30-36. <https://doi.org/10.1016/j.jcbs.2020.02.004>
- Brandinnonte, M. A. i Gerbino, W. (1996). When imagery fails: Effects of verbal recoding on accessibility. *Stretching the imagination: Representation and transformation in mental imagery*, 31.
- Buchsbaum, B. R. (2010). Neural Basis of Working Memory. *Encyclopedia of Behavioral Neuroscience*, 334–341.
- Burgess, P. W., Veitch, E., de Lacy Costello, A. i Shallice, T. (2000). The cognitive and neuroanatomical correlates of multitasking. *Neuropsychologia*, 38(6), 848-863. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(99\)00134-7](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(99)00134-7)
- Burke, D. M., i Light, L. L. (1981). Memory and aging: the role of retrieval processes. *Psychological bulletin*, 90(3), 513.
- Burton, C., McGorm, K., Weller, D. i Sharpe, M. (2011). Depression and anxiety in patients repeatedly referred to secondary care with medically unexplained symptoms: a case-control study. *Psychological medicine*, 41(3), 555-563. <https://doi.org/10.1017/S0033291710001017>
- Bushnell, M. C., Čeko, M. i Low, L. A. (2013). Cognitive and emotional control of pain and its disruption in chronic pain. *Nature Reviews Neuroscience*, 14(7), 502-511. <https://doi.org/10.1038/nrn3516>
- Capuron, L., Welberg, L., Heim, C., Wagner, D., Solomon, L., Papanicolaou, D. A. i sur. (2006). Cognitive dysfunction relates to subjective report of mental fatigue in patients with chronic fatigue syndrome. *Neuropsychopharmacology*, 31(8), 1777-1784. <https://doi.org/10.1038/sj.npp.1301005>
- Cazalis, F., Valabregue, R., Péligrini-Issac, M., Asloun, S., Robbins, T. W. i Granon, S. (2003). Individual differences in prefrontal cortical activation on the Tower of London planning task: Implication for effortful processing. *European Journal of Neuroscience*, 17(10), 2219-2225. <https://doi.org/10.1046/j.1460-9568.2003.02633.x>
- Cho, H. S., Park, J. M., Lim, C. H., Cho, Y. K., Lee, I. S., Kim, S. W. i sur. (2011). Anxiety, depression and quality of life in patients with irritable bowel syndrome. *Gut and liver*, 5(1), 29. <https://doi.org/10.5009%2Fgnl.2011.5.1.29>

- Clark, D. M., Ball, S. i Pape, D. (1991). An experimental investigation of thought suppression. *Behaviour research and therapy*, 29(3), 253-257. [https://doi.org/10.1016/0005-7967\(91\)90115-J](https://doi.org/10.1016/0005-7967(91)90115-J)
- Clarke, G., Quigley, E.M.M., Cryan, J.F. i Dinan, T.G., 2009c. Irritable bowel syndrome: towards biomarker identification. *Trends Mol. Med.* 15, 478–489 <https://doi.org/10.1016/j.molmed.2009.08.001>
- Coen, S. J., Aziz, Q., Yágüez, L., Brammer, M., Williams, S. C. i Gregory, L. J. (2008). Effects of attention on visceral stimulus intensity encoding in the male human brain. *Gastroenterology*, 135(6), 2065-2074. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2008.08.005>
- Coen, S. J., Kano, M., Farmer, A. D., Kumari, V., Giampietro, V., Brammer, M. i sur. (2011). Neuroticism influences brain activity during the experience of visceral pain. *Gastroenterology*, 141(3), 909-917. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2011.06.008>
- Cohen, G. (1996). *Memory in the real world* (2nd Edn.). Hove, UK: Psychology Press.
- Collins, S. M., Surette, M. i Bercik, P. (2012). The interplay between the intestinal microbiota and the brain. *Nature Reviews Microbiology*, 10, 735–742. <https://doi.org/10.1038/nrmicro2876>
- Coppieters, I., Ickmans, K., Cagnie, B., Nijs, J., De Pauw, R., Noten, S. i Meeus, M. (2015). Cognitive performance is related to central sensitization and health-related quality of life in patients with chronic whiplash-associated disorders and fibromyalgia. *Pain physician*, 18(3), E389-E401.
- Coppola, G., Petolicchio, B., Di Renzo, A., Tinelli, E., Di Lorenzo, C., Parisi, V. i sur. (2017). Cerebral gray matter volume in patients with chronic migraine: correlations with clinical features. *The journal of headache and pain*, 18, 1-9. <https://doi.org/10.1186/s10194-017-0825-z>
- Corsetti, M. i Whorwell, P. (2017). The global impact of IBS: time to think about IBS-specific models of care?. *Therapeutic advances in gastroenterology*, 10(9), 727-736. <https://doi.org/10.1177/1756283X17718677>
- Covey, W. C., Ignatowski, T. A., Knight, P. R. i Spengler, R. N. (2000). Brain-derived TNF $\alpha$ : involvement in neuroplastic changes implicated in the conscious perception of persistent pain. *Brain research*, 859(1), 113-122. [https://doi.org/10.1016/S0006-8993\(00\)01965-X](https://doi.org/10.1016/S0006-8993(00)01965-X)
- Crane, C. i Martin, M. (2003). Illness schema and level of reported gastrointestinal symptoms in irritable bowel syndrome. *Cognitive Therapy and Research*, 27, 185-203. <https://doi.org/10.1023/A:1023561226173>
- Crowe, S. F., Matthews, C. i Walkenhorst, E. (2007). Relationship between worry, anxiety and thought suppression and the components of working memory in a non-clinical sample. *Australian Psychologist*, 42(3), 170-177. <https://doi.org/10.1080/00050060601089462>
- Curtis, C. E. i D'Esposito, M. (2003). Persistent activity in the prefrontal cortex during working memory. *Trends in cognitive sciences*, 7(9), 415-423. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(03\)00197-9](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(03)00197-9)

- Darke, S. (1988). Effects of anxiety on inferential reasoning task performance. *Journal of personality and social psychology*, 55(3), 499. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0022-3514.55.3.499>
- Davidson, J. E. i Sternberg, R. J. (Eds.). (2003). *The psychology of problem solving*. Cambridge university press.
- Davis, J. C., Marra, C. A., Najafzadeh, M. i Liu-Ambrose, T. (2010). The independent contribution of executive functions to health related quality of life in older women. *BMC geriatrics*, 10(1), 16. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-10-16>
- De Gucht, V. (2015). Illness perceptions mediate the relationship between bowel symptom severity and health-related quality of life in IBS patients. *Quality of Life Research*, 24, 1845-1856. <https://doi.org/10.1007/s11136-015-0932-8>
- De Waal, M. W. M., Arnold, I. A., Eekhof, J. A. i Van Hemert, A. M. (2004). Somatoform disorders in general practice: prevalence, functional impairment and comorbidity with anxiety and depressive disorders. *The British Journal of Psychiatry*, 184(6), 470-476. <https://doi.org/10.1192/bjp.184.6.470>
- De Waal, M. W., Arnold, I. A., Eekhof, J. A. i Van Hemert, A. M. (2006). Somatoform disorders in general practice: prevalence, functional limitations and comorbidity with anxiety and depression. *Nederlands tijdschrift voor geneeskunde*, 150(12), 671-676. <https://doi.org/10.1192/bjp.184.6.470>
- Deary, V., Chalder, T. i Sharpe, M. (2007). The cognitive behavioural model of medically unexplained symptoms: A theoretical and empirical review. *Clinical Psychology Review*, 27, 781-797. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2007.07.002>
- Deffenbacher, J. L. (1986). Cognitive and physiological components of test anxiety in real-life exams. *Cognitive Therapy and Research*, 10, 635-644. <https://doi.org/10.1007/BF01173751>
- Diamond, B., DeLuca, J., Rosenthal, D., Vlad, R., Davis, K., Lucas, G. i Richards, J. (2000). Information processing in younger versus older adults: Accuracy versus speed. *International Journal of Rehabilitation and Health*, 5(1), 55-64. <https://doi.org/10.1023/A:1012911203468>
- Dick, B. D. i Rashiq, S. (2007). Disruption of attention and working memory traces in individuals with chronic pain. *Anesthesia & Analgesia*, 104(5), 1223-1229. <https://doi.org/10.1213/01.ane.0000263280.49786.f5>
- Dick, B. D., Verrier, M. J., Harker, K. T. i Rashiq, S. (2008). Disruption of cognitive function in fibromyalgia syndrome. *Pain*, 139(3), 610-616. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2008.06.017>
- Donohue, S. E., Wendelken, C. i Bunge, S. A. (2008). Neural correlates of preparation for action selection as a function of specific task demands. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(4), 694-706. <https://doi.org/10.1162/jocn.2008.20042>
- Drossman, D. A. (1999). Do psychosocial factors define symptom severity and patient status in irritable bowel syndrome?. *The American journal of medicine*, 107(5), 41-50. [https://doi.org/10.1016/S0002-9343\(99\)00081-9](https://doi.org/10.1016/S0002-9343(99)00081-9)

- Drossman, D. A. (2016). Functional gastrointestinal disorders: history, pathophysiology, clinical features, and Rome IV. *Gastroenterology*, *150*, 1262 – 1279. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2016.02.032>
- Drossman, D. A., Chang, L., Schneck, S., Blackman, C., Norton, W. F. i Norton, N. J. (2009). A focus group assessment of patient perspectives on irritable bowel syndrome and illness severity. *Digestive diseases and sciences*, *54*, 1532-1541. <https://doi.org/10.1007/s10620-009-0792-6>
- Drossman, D. A., Corazziari, E., Talley, N. J., Thompson, W. G. i Whitehead, W. E. (2000). the Rome II Multinational Working Teams. *Rome II: the functional gastrointestinal disorders*. 2nd ed. McLean, VA: Degnon Associates.
- Eccleston, C. i Crombez, G. (1999). Pain demands attention: A cognitive–affective model of the interruptive function of pain. *Psychological bulletin*, *125*(3), 356. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0033-2909.125.3.356>
- El-Salhy, M. (2012). Irritable bowel syndrome: diagnosis and pathogenesis. *World journal of gastroenterology: WJG*, *18*(37), 5151. <https://doi.org/10.3748/wjg.v18.i37.5151>
- Enck, P., Aziz, Q., Barbara, G., Farmer, A. D., Fukudo, S., Mayer, E. A. i sur. (2016). Irritable bowel syndrome. *Disease Primers*, *2*, 1 – 24. <https://doi.org/10.7439/ijasr.v5i5.5180>
- Eysenck, M. W. (1982). Cognition and performance. *Attention and arousal: Cognition and Performance* (str. 37-66) Berlin Springer-Verlag. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-68390-9\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-642-68390-9_4)
- Eysenck, M. W. (1985). Anxiety and cognitive-task performance. *Personality and Individual differences*, *6*(5), 579-586. [https://doi.org/10.1016/0191-8869\(85\)90007-8](https://doi.org/10.1016/0191-8869(85)90007-8)
- Eysenck, M. W. (1992). *Anxiety: The cognitive perspective*. Hove, UK: Lawrence Erlbaum.
- Eysenck, M. W. i Calvo, M. G. (1992). Anxiety and performance: The processing efficiency theory. *Cognition & emotion*, *6*(6), 409-434. <https://doi.org/10.1080/02699939208409696>
- Eysenck, M. W., Derakshan, N., Santos, R. i Calvo, M. G. (2007). Anxiety and cognitive performance: attentional control theory. *Emotion*, *7*(2), 336. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/1528-3542.7.2.336>
- Eysenck, M., Payne, S. i Derakshan, N. (2005). Trait anxiety, visuospatial processing, and working memory. *Cognition & Emotion*, *19*(8), 1214-1228. <https://doi.org/10.1080/02699930500260245>
- Fales, C. L., Barch, D. M., Burgess, G. C., Schaefer, A., Mennin, D. S., Gray, J. R. i Braver, T. S. (2008). Anxiety and cognitive efficiency: differential modulation of transient and sustained neural activity during a working memory task. *Cognitive, affective, & behavioral neuroscience*, *8*(3), 239-253. <https://doi.org/10.3758/CABN.8.3.239>
- Fitzcharles, M. A., Perrot, S. i Häuser, W. (2018). Comorbid fibromyalgia: A qualitative review of prevalence and importance. *European Journal of Pain*, *22*(9), 1565-1576. <https://doi.org/10.1002/ejp.1252>

- Fond, G., Loundou, A., Hamdani, N., Boukouaci, W., Dargel, A., Oliveira, J. i sur. (2014). Anxiety and depression comorbidities in irritable bowel syndrome (IBS): a systematic review and meta-analysis. *European archives of psychiatry and clinical neuroscience*, 264, 651-660. <https://doi.org/10.1007/s00406-014-0502-z>
- Ford, A. C., Moayyedi, P., Chey, W. D., Harris, L. A., Lacy, B. E., Saito, Y. A. i Quigley, E. M. (2018). American College of Gastroenterology monograph on management of irritable bowel syndrome. *Official journal of the American College of Gastroenterology ACG*, 113, 1-18. <https://doi.org/10.1038/s41395-018-0084-x>
- Ford, A. C., Sperber, A. D., Corsetti, M. i Camilleri, M. (2020). Irritable bowel syndrome. *The Lancet*, 396(10263), 1675–1688. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)31548-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)31548-8)
- Frändemark, Å., Jakobsson Ung, E., Törnblom, H., Simrén, M. i Jakobsson, S. (2017). Fatigue: a distressing symptom for patients with irritable bowel syndrome. *Neurogastroenterology & Motility*, 29(1), e12898. <https://doi.org/10.1111/nmo.12898>
- Frissora, C. L. i Koch, K. L. (2005). Symptom overlap and comorbidity of irritable bowel syndrome with other conditions. *Current Gastroenterology Reports*, 7, 264-271. <https://doi.org/10.1007/s11894-005-0018-9>
- Galvez-Sánchez, C. M., Duschek, S. i Reyes Del Paso, G. A. (2019). Psychological impact of fibromyalgia: current perspectives. *Psychology research and behavior management*, 117-127. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S178240>
- Gelonch, O., Garolera, M., Valls, J., Rosselló, L. i Pifarré, J. (2016). Executive function in fibromyalgia: comparing subjective and objective measures. *Comprehensive psychiatry*, 66, 113-122. <https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2016.01.002>
- Gilhooly, K. J., Phillips, L. H., Wynn, V., Logie, R. H. i Della Sala, S. (1999). *Planning Processes and Age in the Five-disc Tower of London Task. Thinking & Reasoning*, 5(4), 339–361. [doi:10.1080/135467899393977](https://doi.org/10.1080/135467899393977)
- Gilhooly, K. J., Wynn, V., Phillips, L. H., Logie, R. H. i Sala, S. D. (2002). Visuo-spatial and verbal working memory in the five-disc Tower of London task: An individual differences approach. *Thinking & reasoning*, 8(3), 165-178. <https://doi.org/10.1080/13546780244000006>
- Goel, V. i Vartanian, O. (2005). Dissociating the roles of right ventral lateral and dorsal lateral prefrontal cortex in generation and maintenance of hypotheses in set-shift problems. *Cerebral Cortex*, 15(8), 1170-1177. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhh217>
- Goldstein, R. S. i Cash, B. D. (2021). Making a confident diagnosis of irritable bowel syndrome. *Gastroenterology Clinics*, 50(3), 547-563. <https://doi.org/10.1016/j.gtc.2021.03.004>
- Goodoory, V. C., Houghton, L. A., Yiannakou, Y., Black, C. J. i Ford, A. C. (2022). Natural history and disease impact of Rome IV vs Rome III irritable bowel syndrome: a longitudinal follow-up study. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 20(3), 569-577. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2021.04.043>
- Gould, C. E. i Edelman, B. A. (2010). Worry, emotion control, and anxiety control in older and young adults. *Journal of Anxiety Disorders*, 24(7), 759-766. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2010.05.009>

- Grachev, I. D., Fredrickson, B. E. i Apkarian, A. V. (2000). Abnormal brain chemistry in chronic back pain: an in vivo proton magnetic resonance spectroscopy study. *Pain*, 89(1), 7-18. [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(00\)00340-7](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(00)00340-7)
- Groth-Marnat, G. i Baker, S. (2003). Digit span as a measure of everyday attention: a study of ecological validity. *Perceptual and motor skills*, 97(3\_suppl), 1209-1218. <https://doi.org/10.2466/pms.2003.97.3f.1209>
- Haghighayegh, S. A., Kalantari, M., Molavi, H. i Talebi, M. (2011). The efficacy of cognitive-behavior group therapy on health-related quality of life, health anxiety and depression in patients with diarrhea-predominant irritable bowel syndrome. *Pakistan Journal of Medical Sciences*.
- Hahn, B. A., Saunders, W. B. i Maier, W. C. (1997). Differences between individuals with self-reported irritable bowel syndrome (IBS) and IBS-like symptoms. *Digestive diseases and sciences*, 42, 2585-2590. <https://doi.org/10.1023/A:1018889318063>
- Hanly, J. G., Su, L. I., Omisade, A., Farewell, V. T. i Fisk, J. D. (2012). Screening for cognitive impairment in systemic lupus erythematosus. *The Journal of rheumatology*, 39(7), 1371-1377. <https://doi.org/10.3899/jrheum.111504>
- Harrington, J. A. i Blankenship, V. (2002). Ruminative thoughts and their relation to depression and anxiety 1. *Journal of Applied Social Psychology*, 32(3), 465-485. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2002.tb00225.x>
- Hart, R. P., Martelli, M. F. i Zasler, N. D. (2000). Chronic pain and neuropsychological functioning. *Neuropsychology review*, 10, 131-149. <https://doi.org/10.1023/A:1009020914358>
- Hart, R. P., Wade, J. B. i Martelli, M. F. (2003). Cognitive impairment in patients with chronic pain: the significance of stress. *Current pain and headache reports*, 7, 116-126. <https://doi.org/10.1007/s11916-003-0021-5>
- Hasher, L., Stoltzfus, E. R., Zacks, R. T. i Rypma, B. (1991). Age and inhibition. *Journal of experimental psychology: Learning, memory, and cognition*, 17(1), 163. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.17.1.163>
- Hasler, W. L. i Owyang, C. (1884). *Irritable bowel syndrome*. U: Yamada T i sur, ur. Textbook of gastroenterology.
- Hauser, G. (2010). Usporedba psihološkog profila bolesnika s kroničnim upalnim bolestima crijeva i funkcionalnim bolestima gastrointestinalnog trakta (disertacija). Rijeka: Medicinski fakultet. <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:188:480793>
- Hauser, G., Pletikosić, S. i Tkalčić, M. (2014). Cognitive behavioral approach to understanding irritable bowel syndrome. *World Journal of Gastroenterology: WJG*, 20(22), 6744. <https://doi.org/10.3748%2Fwjg.v20.i22.6744>
- Häuser, W., Musial, F., Caspary, W. F., Stein, J. i Stallmach, A. (2007). Predictors of irritable bowel-type symptoms and healthcare-seeking behavior among adults with celiac disease. *Psychosomatic Medicine*, 69(4), 370-376. <https://doi.org/10.1097/PSY.0b013e318050d6bb>

- Haut, M. W., Petros, T. V., Frank, R. G. i Haut, J. S. (1991). Speed of processing within semantic memory following severe closed head injury. *Brain and Cognition*, 17(1), 31-41. [https://doi.org/10.1016/0278-2626\(91\)90064-F](https://doi.org/10.1016/0278-2626(91)90064-F)
- Hayes, S., Hirsch, C. i Mathews, A. (2008). Restriction of working memory capacity during worry. *Journal of abnormal psychology*, 117(3), 712. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0012908>
- Hazlett-Stevens, H., Craske, M. G., Mayer, E. A., Chang, L. i Naliboff, B. D. (2003). Prevalence of irritable bowel syndrome among university students: the roles of worry, neuroticism, anxiety sensitivity and visceral anxiety. *Journal of psychosomatic research*, 55(6), 501-505. [https://doi.org/10.1016/S0022-3999\(03\)00019-9](https://doi.org/10.1016/S0022-3999(03)00019-9)
- Hellström, P. M., Saito, Y. A., Bytzer, P., Tack, J., Mueller-Lissner, S. i Chang, L. (2011). Characteristics of acute pain attacks in patients with irritable bowel syndrome meeting Rome III criteria. *Official journal of the American College of Gastroenterology| ACG*, 106(7), 1299-1307. <https://doi.org/10.1038/ajg.2011.78>
- Henningsen, P., Zimmermann, T. i Sattel, H. (2003). Medically unexplained physical symptoms, anxiety, and depression: a meta-analytic review. *Psychosomatic medicine*, 65(4), 528-533. <https://doi.org/10.1097/01.PSY.0000075977.90337.E7>
- Hester, R. L., Kinsella, G. J. i Ong, B. E. N. (2004). Effect of age on forward and backward span tasks. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 10(4), 475-481. <https://doi.org/10.1017/S1355617704104037>
- Higgins, E. S. i George, M. S. (2013). *Neuroscience of clinical psychiatry: the pathophysiology of behavior and mental illness*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Hilbert, K., Lueken, U. i Beesdo-Baum, K. (2014). Neural structures, functioning and connectivity in Generalized Anxiety Disorder and interaction with neuroendocrine systems: a systematic review. *Journal of affective disorders*, 158, 114-126. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2014.01.022>
- Hitch, G. J., Brandimonte, M. A. i Walker, P. (1995). Two types of representation in visual memory: Evidence from the effects of stimulus contrast on image combination. *Memory & Cognition*, 23, 147-154. <https://doi.org/10.3758/BF03197217>
- Højsted, J. i Sjøgren, P. (2007). An update on the role of opioids in the management of chronic pain of nonmalignant origin. *Current Opinion in Anesthesiology*, 20(5), 451-455. <https://doi.org/10.1097/ACO.0b013e3282ef6b18>
- Honey, G. D., Fu, C. H. Y., Kim, J., Brammer, M. J., Croudace, T. J., Suckling, J. i sur. (2002). Effects of verbal working memory load on corticocortical connectivity modeled by path analysis of functional magnetic resonance imaging data. *Neuroimage*, 17(2), 573- 582. <https://doi.org/10.1006/nimg.2002.1193>
- Hood, S. D., Shufflebotham, J. Q., Hendry, J., Hince, D. A., Rich, A. S., Probert, C. S. i Potokar, J. (2008). Irritable Bowel Syndrome patients exhibit depressive and anxiety scores in the subsyndromal range. *The Open Psychiatry Journal*, 2(1). <https://doi.org/10.2174/1874354400802010012>

- Houlihan, M. E., McGrath, P. J., Connolly, J. F., Stroink, G., Finley, G. A., Dick, B. i Phi, T. T. (2004). Assessing the effect of pain on demands for attentional resources using ERPs. *International journal of psychophysiology*, 51(2), 181-187. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2003.08.001>
- Hubbard, C. S., Hong, J., Jiang, Z., Ebrat, B., Suyenobu, B., Smith, S. i sur. (2015). Increased attentional network functioning related to symptom severity measures in females with irritable bowel syndrome. *Neurogastroenterology & Motility*, 27(9), 1282-1294. <https://doi.org/10.1111/nmo.12622>
- Hunt, S., Wisocki, P. i Yanko, J. (2003). Worry and use of coping strategies among older and younger adults. *Journal of anxiety disorders*, 17(5), 547-560. [https://doi.org/10.1016/S0887-6185\(02\)00229-3](https://doi.org/10.1016/S0887-6185(02)00229-3)
- Hutchinson, R., Notghi, A., Smith, N. B., Harding, L. K. i Kumar, D. (1995). Scintigraphic measurement of ileocaecal transit in irritable bowel syndrome and chronic idiopathic constipation. *Gut*, 36(4), 585-589. <http://dx.doi.org/10.1136/gut.36.4.585el-s>
- Icenhour, A., Tapper, S., Bednarska, O., Witt, S. T., Tisell, A., Lundberg, P. i sur. (2019). Elucidating the putative link between prefrontal neurotransmission, functional connectivity, and affective symptoms in irritable bowel syndrome. *Scientific Reports*, 9(1), 13590. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-50024-3>
- Jerndal, P., Ringström, G., Agerforz, P., Karpefors, M., Akkermans, L. M., Bayati, A. i Simrén, M. (2010). Gastrointestinal-specific anxiety: an important factor for severity of GI symptoms and quality of life in IBS. *Neurogastroenterology & Motility*, 22(6), 646-e179. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2982.2010.01493.x>
- Jones, M. P., Dilley, J. B., Drossman, D. i Crowell, M. D. (2006). Brain–gut connections in functional GI disorders: anatomic and physiologic relationships. *Neurogastroenterology & Motility*, 18(2), 91-103. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2982.2005.00730.x>
- Jorge, L. L., Gerard, C. i Revel, M. (2009). Evidences of memory dysfunction and maladaptive coping in chronic low back pain and rheumatoid arthritis patients: challenges for rehabilitation. *Eur J Phys Rehabil Med*, 45(4), 469-477. <https://doi.org/2009;45:469-77>
- Joseph, R. M. i Tager–Flusberg, H. (2004). The relationship of theory of mind and executive functions to symptom type and severity in children with autism. *Development and psychopathology*, 16(1), 137-155. <https://doi.org/10.1017/S095457940404444X>
- Jung, J. (2018). Effects of task complexity and working memory capacity on L2 reading comprehension. *System*, 74, 21-37. <https://doi.org/10.1016/j.system.2018.02.005>
- Kaller, C. P., Unterrainer, J. M. i Stahl, C. (2012). Assessing planning ability with the Tower of London task: psychometric properties of a structurally balanced problem set. *Psychological Assessment*, 24(1), 46. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0025174>
- Kane, M. J. i Engle, R. W. (2002). The role of prefrontal cortex in working-memory capacity, executive attention, and general fluid intelligence: An individual-differences perspective. *Psychonomic bulletin & review*, 9(4), 637-671. <https://doi.org/10.3758/BF03196323>



- Keedwell, P. i Snaith, R. P. (1996). What do anxiety scales measure? *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 93, 177–180. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0447.1996.tb10627.x>
- Kennedy, P. J., Clarke, G., Quigley, E. M., Groeger, J. A., Dinan, T. G. i Cryan, J. F. (2012). Gut memories: towards a cognitive neurobiology of irritable bowel syndrome. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(1), 310-340. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.07.001>
- Kensinger, E. A. i Corkin, S. (2003). Effect of negative emotional content on working memory and long-term memory. *Emotion*, 3(4), 378. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/1528-3542.3.4.378>
- Keough, M. E., Timpano, K. R., Zawilinski, L. L. i Schmidt, N. B. (2011). The association between irritable bowel syndrome and the anxiety vulnerability factors: body vigilance and discomfort intolerance. *Journal of health psychology*, 16(1), 91-98. <https://doi.org/10.1177/1359105310367689>
- Kessler, R. C., Berglund, P., Demler, O., Jin, R., Merikangas, K. R. i Walters, E. E. (2005). Lifetime prevalence and age-of-onset distributions of DSM-IV disorders in the National Comorbidity Survey Replication. *Archives of general psychiatry*, 62(6), 593-602. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.62.6.593>
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling (2nd ed.)*. New York: Guilford Press.
- Knaggs, C. (2021). *Working Memory Deficits in Chronic Pain*. The University of Liverpool (United Kingdom).
- Koloski, N. A., Boyce, P. M., Jones, M. P. i Talley, N. J. (2012). What level of IBS symptoms drives impairment in health-related quality of life in community subjects with irritable bowel syndrome? Are current IBS symptom thresholds clinically meaningful? *Quality of Life Research*, 21, 829-836. <https://doi.org/10.1007/s11136-011-9985-5>
- Koloski, N. A., Jones, M. i Talley, N. J. (2016). Evidence that independent gut-to-brain and brain-to-gut pathways operate in the irritable bowel syndrome and functional dyspepsia: a 1-year population-based prospective study. *Alimentary pharmacology & therapeutics*, 44(6), 592-600. <https://doi.org/10.1111/apt.13738>
- Koloski, N. A., Jones, M., Kalantar, J., Weltman, M., Zaguirre, J. i Talley, N. J. (2012). The brain–gut pathway in functional gastrointestinal disorders is bidirectional: a 12-year prospective population-based study. *Gut*, 61(9), 1284-1290. <http://dx.doi.org/10.1136/gutjnl-2011-300474>
- Kopczyńska, M., Mokros, Ł., Pietras, T. i Małeczka-Panas, E. (2018). Quality of life and depression in patients with irritable bowel syndrome. *Gastroenterology Review/Przegląd Gastroenterologiczny*, 13(2), 102-108. <https://doi.org/10.5114/pg.2018.75819>
- Koppenol-Gonzalez, G. V., Bouwmeester, S. i Boonstra, A. M. (2010). Understanding planning ability measured by the Tower of London: An evaluation of its internal structure by latent variable modeling. *Psychological Assessment*, 22(4), 923–934. <https://doi.org/10.1037/a0020826>
- Korczak, A. i Styła, R. (2021). Anxiety and executive functions relationships in schizophrenia: A meta-analysis. *Personality and Individual Differences*, 177, 110643. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2021.110643>

- Kosinski, R. J. (2008). A literature review on reaction time. *Clemson University*, 10(1), 337-344.
- Köstering, L., Stahl, C., Leonhart, R., Weiller, C. i Kaller, C. P. (2014). Development of planning abilities in normal aging: Differential effects of specific cognitive demands. *Developmental Psychology*, 50(1), 293. <https://doi.org/10.1037/a0032467>
- Kovács, F. (2007). *Tower of London test voor Windows 9X/ME/2000/ NT/XP versie 3.0: Handleiding* [Tower of London test for Windows 9X/ME/2000/NT/XP Version 3.0: Handbook]. Voorhout, the Netherlands: Pyramid Productions
- Kovács, Z. i Kovács, F. (2007). Depressive and anxiety symptoms, dysfunctional attitudes and social aspects in irritable bowel syndrome and inflammatory bowel disease. *The International Journal of Psychiatry in Medicine*, 37(3), 245-255. <https://doi.org/10.2190/PM.37.3.a>
- Kravitz, H. M. i Katz, R. S. (2015). Fibrofog and fibromyalgia: a narrative review and implications for clinical practice. *Rheumatology international*, 35, 1115-1125. <https://doi.org/10.1007/s00296-014-3208-7>
- Krikorian, R., Bartok, J. i Gay, N. (1994). Tower of London procedure: a standard method and developmental data. *Journal of clinical and Experimental Neuropsychology*, 16(6), 840-850. <https://doi.org/10.1080/01688639408402697>
- Labus, J. S., Bolus, R., Chang, L., Wiklund, I., Naesdal, J., Mayer, E. A. i Naliboff, B. D. (2004). The Visceral Sensitivity Index: development and validation of a gastrointestinal symptom-specific anxiety scale. *Alimentary pharmacology & therapeutics*, 20(1), 89-97. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2036.2004.02007.x>
- Labus, J. S., Mayer, E. A., Chang, L., Bolus, R. i Naliboff, B. D. (2007). The central role of gastrointestinal-specific anxiety in irritable bowel syndrome: further validation of the visceral sensitivity index. *Psychosomatic medicine*, 69(1), 89-98. <https://doi.org/10.1097/PSY.0b013e31802e2f24>
- Lackner, J. M. (2005). No brain, no gain: the role of cognitive processes in irritable bowel syndrome. *Journal of Cognitive Psychotherapy*, 19(2), 125-136. <https://doi.org/10.1891/jcop.19.2.125.66788>
- Lackner, J. M., Gudleski, G. D., Thakur, E. R., Stewart, T. J., Iacobucci, G. J. i Spiegel, B. M. (2014). The impact of physical complaints, social environment, and psychological functioning on IBS patients' health perceptions: looking beyond GI symptom severity. *The American journal of gastroenterology*, 109(2), 224. <https://doi.org/10.1038%2Fajg.2013.410>
- Lacy, B. E. i Patel, N. K. (2017). Rome criteria and a diagnostic approach to irritable bowel syndrome. *Journal of clinical medicine*, 6(11), 99. <https://doi.org/10.3390/jcm6110099>
- Lacy, B. E., Mearin, F., Chang, L., Chey, W. D., Lembo, A. J., Simren, M. i Spiller, R. (2016). Bowel disorders. *Gastroenterology*, 150(6), 1393-1407. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2016.02.031>
- Laing, P. A., Burns, N. i Baetu, I. (2019). Individual differences in anxiety and fear learning: The role of working memory capacity. *Acta psychologica*, 193, 42-54. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2018.12.006>

- Lea, R. i Whorwell, P. J. (2003). New insights into the psychosocial aspects of irritable bowel syndrome. *Current gastroenterology reports*, 5(4), 343-350. <https://doi.org/10.1007/s11894-003-0073-z>
- Leavitt, F. i Katz, R. S. (2006). Distraction as a key determinant of impaired memory in patients with fibromyalgia. *The Journal of rheumatology*, 33(1), 127-132.
- Lee, C., Doo, E., Choi, J. M., Jang, S. H., Ryu, H. S., Lee, J. Y. i sur. (2017). The increased level of depression and anxiety in irritable bowel syndrome patients compared with healthy controls: systematic review and meta-analysis. *Journal of neurogastroenterology and motility*, 23(3), 349. <https://doi.org/10.5056%2Fjnm16220>
- Lee, H. J., Lee, S. Y., Kim, J. H., Sung, I. K., Park, H. S., Jin, C. J. i sur. (2010). Depressive mood and quality of life in functional gastrointestinal disorders: differences between functional dyspepsia, irritable bowel syndrome and overlap syndrome. *General hospital psychiatry*, 32(5), 499-502. <https://doi.org/10.1016/j.genhosppsy.2010.05.00>
- Legrain, V., Iannetti, G. D., Plaghki, L. i Mouraux, A. (2011). The pain matrix reloaded: a salience detection system for the body. *Progress in neurobiology*, 93(1), 111-124. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2010.10.005>
- Legrain, V., Van Damme, S., Eccleston, C., Davis, K. D., Seminowicz, D. A. i Crombez, G. (2009). A neurocognitive model of attention to pain: behavioral and neuroimaging evidence. *Pain*, 144(3), 230-232. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2009.03.020>
- Levy, R. L., Olden, K. W., Naliboff, B. D., Bradley, L. A., Francisconi, C., Drossman, D. A. i Creed, F. (2006). Psychosocial aspects of the functional gastrointestinal disorders. *Gastroenterology*, 130(5), 1447-1458. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2005.11.057>
- Lezak, M. D. (1995). *Neuropsychological assessment (3rd ed.)*. New York: Oxford University Press.
- Lezak, M. D. (2004). *Neuropsychological assessment*. New York: Oxford University Press.
- Li, J., Yuan, B., Li, G., Lu, X., Guo, Y., Yang, Y. i sur. (2020). Convergent syndromic atrophy of pain and emotional systems in patients with irritable bowel syndrome and depressive symptoms. *Neuroscience letters*, 723, 134865. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2020.134865>
- Liang, A. M. i Tien, Y. (2016). Quality of life in irritable bowel syndrome: a narrative overview. *Journal of Archives in Military Medicine*, 4(1). <https://doi.org/10.5812/jamm.36624>
- Liebert, R. M. i Morris, L. W. (1967). Cognitive and emotional components of test anxiety: A distinction and some initial data. *Psychological Reports*, 20, 975 – 978. <https://doi.org/10.2466/pr0.1967.20.3.975>
- Locke, G. R., Zinsmeister, A. R., Talley, N. J., Fett, S. L. i Melton, L. J. (2000). Familial association in adults with functional gastrointestinal disorders. *Mayo Clinic Proceedings*, 75(9), 907-912. <https://doi.org/10.1038%2Fajg.2010.40>
- Lorenz, J., Minoshima, S. i Casey, K. L. (2003). Keeping pain out of mind: the role of the dorsolateral prefrontal cortex in pain modulation. *Brain*, 126(5), 1079-1091. <https://doi.org/10.1093/brain/awg102>

- Luciana, M., Collins, P. F., Olson, E. A. i Schissel, A. M. (2009). Tower of London performance in healthy adolescents: The development of planning skills and associations with self-reported inattention and impulsivity. *Developmental neuropsychology*, 34(4), 461-475. <https://doi.org/10.1080/87565640902964540>
- Luerding, R., Weigand, T., Bogdahn, U. i Schmidt-Wilcke, T. (2008). Working memory performance is correlated with local brain morphology in the medial frontal and anterior cingulate cortex in fibromyalgia patients: structural correlates of pain–cognition interaction. *Brain*, 131(12), 3222-3231. <https://doi.org/10.1093/brain/awn229>
- Luscombe, F. A. (2000). Health-related quality of life and associated psychosocial factors in irritable bowel syndrome: a review. *Quality of Life Research*, 9, 161-176. <https://doi.org/10.1023/A:1008970312068>
- Luu, P., Tucker, D. M. i Derryberry, D. (1998). Anxiety and the motivational basis of working memory. *Cognitive Therapy and Research*, 22(6), 577-594. <https://doi.org/10.1023/A:1018742120255>
- Madian, N., Bredemeier, K., Heller, W., Miller, G. A. i Warren, S. L. (2019). Repetitive negative thought and executive dysfunction: An interactive pathway to emotional distress. *Cognitive Therapy and Research*, 43, 464-480. <https://doi.org/10.1007/s10608-018-9966-x>
- Mahassadi, A. K., Ebela, P. C., Bangoura, A. D., i Attia, A. K. (2019). The burden of irritable bowel syndrome and chronic constipation on health-related quality of life in black Africans: a comparison with healthy control subjects in Côte d’Ivoire, West Africa. *Clinical and Experimental Gastroenterology*, 355-365. <https://doi.org/10.2147/CEG.S192563>
- Margolis, K. G., Cryan, J. F. i Mayer, E. A. (2021). The microbiota-gut-brain axis: from motility to mood. *Gastroenterology*, 160(5), 1486-1501. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.10.066>
- Markham, R. i Darke, S. (1991). The effects of anxiety on verbal and spatial task performance. *Australian Journal of Psychology*, 43(2), 107-111. <https://doi.org/10.1080/00049539108259108>
- Mathews, A. i Mackintosh, B. (1998). A cognitive model of selective processing in anxiety. *Cognitive therapy and research*, 22(6), 539-560. <https://doi.org/10.1023/A:1018738019346>
- May, A. (2008). Chronic pain may change the structure of the brain. *Pain*, 137(1), 7-15. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2008.02.034>
- Mayer, E. A. (2011). Gut feelings: the emerging biology of gut–brain communication. *Nature Reviews Neuroscience*, 12(8), 453-466. <https://doi.org/10.1038/nrn3071>
- Mearin, F., Lacy, B. E., Chang, L., Chey, W. D., Lembo, A. J., Simren, M. i Spiller, R. (2016). Bowel disorders. *Gastroenterology*, S0016-5085. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2016.02.031>
- Melrose, R. J., Poulin, R. M. i Stern, C. E. (2007). An fMRI investigation of the role of the basal ganglia in reasoning. *Brain research*, 1142, 146-158. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2007.01.060>

- Mertz, H., Morgan, V., Tanner, G., Pickens, D., Price, R., Shyr, Y. i Kessler, R. (2000). Regional cerebral activation in irritable bowel syndrome and control subjects with painful and nonpainful rectal distention. *Gastroenterology*, 118(5), 842-848. [https://doi.org/10.1016/S0016-5085\(00\)70170-3](https://doi.org/10.1016/S0016-5085(00)70170-3)
- Michalec, J., Bezdicek, O., Nikolai, T., Harsa, P., Jech, R., Silhan, P. i sur. (2017). A comparative study of tower of London scoring systems and normative data. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 32(3), 328-338. <https://doi.org/10.1093/arclin/acw111>
- Midenfjord, I., Grinsvall, C., Koj, P., Carnerup, I., Törnblom, H. i Simrén, M. (2021). Central sensitization and severity of gastrointestinal symptoms in irritable bowel syndrome, chronic pain syndromes, and inflammatory bowel disease. *Neurogastroenterology & Motility*, 33(12), e14156. <https://doi.org/10.1111/nmo.14156>
- Mitchell, C. L. i Poston, C. S. (2001). Effects of inhibiting of response on Tower of London performance. *Current Psychology*, 20, 164-168. <https://doi.org/10.1007/s12144-001-1024-1>
- Monaco, M., Costa, A., Caltagirone, C. i Carlesimo, G. A. (2013). Forward and backward span for verbal and visuo-spatial data: standardization and normative data from an Italian adult population. *Neurological Sciences*, 34(5), 749-754. <https://doi.org/10.1007/s10072-012-1130-x>
- Moran, T. P. (2016). Anxiety and working memory capacity: A meta-analysis and narrative review. *Psychological bulletin*, 142(8), 831. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/bul0000051>
- Moriarty, O., McGuire, B. E. i Finn, D. P. (2011). The effect of pain on cognitive function: a review of clinical and preclinical research. *Progress in neurobiology*, 93(3), 385-404. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2011.01.002>
- Morris, R. G., Miotto, E. C., Feigenbaum, J. D., Bullock, P. i Polkey, C. E. (1997). Planning ability after frontal and temporal lobe lesions in humans: The effects of selection equivocation and working memory load. *Cognitive Neuropsychology*, 14(7), 1007-1027. <https://doi.org/10.1080/026432997381330>
- Morris-Yates, A., Talley, N. J., Boyce, P. M., Nandurkar, S. i Andrews, G. (1998). Evidence of a genetic contribution to functional bowel disorder. *The American journal of gastroenterology*, 93(8), 1311-1317. [https://doi.org/10.1016/S0002-9270\(98\)00321-9](https://doi.org/10.1016/S0002-9270(98)00321-9)
- Moseley, G. L. (2003). A pain neuromatrix approach to patients with chronic pain. *Manual Therapy*, 8, 130-140. [https://doi.org/10.1016/S1356X\(03\)00051-1](https://doi.org/10.1016/S1356X(03)00051-1).
- Moser, G., Fournier, C. i Peter, J. (2018). Intestinal microbiome-gut-brain axis and irritable bowel syndrome. *Wiener Medizinische Wochenschrift*, 168, 62-66. <https://doi.org/10.1007/s10354-017-0592-0>
- Mueller, S. T. i Piper, B. J. (2014). The psychology experiment building language (PEBL) and PEBL test battery. *Journal of neuroscience methods*, 222, 250-259. <https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2013.10.024>
- Muñoz Ladrón de Guevara, C., Fernández-Serrano, M. J., Reyes del Paso, G. A. i Duschek, S. (2018). Executive function impairments in fibromyalgia syndrome: Relevance of clinical variables and body mass index. *PloS one*, 13(4), e0196329. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196329>

- Muscatello, M. R. A., Bruno, A., Mento, C., Pandolfo, G. i Zoccali, R. A. (2016). Personality traits and emotional patterns in irritable bowel syndrome. *World journal of gastroenterology*, 22(28), 6402. <https://doi.org/10.3748%2Fwjg.v22.i28.6402>
- Muscatello, M. R. A., Bruno, A., Scimeca, G., Pandolfo, G. i Zoccali, R. A. (2014). Role of negative affects in pathophysiology and clinical expression of irritable bowel syndrome. *World Journal of Gastroenterology: WJG*, 20(24), 7570. <https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i24.7570>
- Naliboff, B. D., Berman, S., Chang, L., Derbyshire, S. W., Suyenobu, B., Vogt, B. A. i sur. (2003). Sex-related differences in IBS patients: central processing of visceral stimuli. *Gastroenterology*, 124(7), 1738-1747. [https://doi.org/10.1016/S0016-5085\(03\)00400-1](https://doi.org/10.1016/S0016-5085(03)00400-1)
- Naliboff, B. D., Kim, S. E., Bolus, R., Bernstein, C. N., Mayer, E. A. i Chang, L. (2012). Gastrointestinal and psychological mediators of health-related quality of life in IBS and IBD: a structural equation modeling analysis. *The American journal of gastroenterology*, 107(3). [https://doi.org/10.1016/S0016-5085\(03\)00400-1](https://doi.org/10.1016/S0016-5085(03)00400-1)
- Nelkowska, D. D. (2019). Importance of personal resources for the quality of life of patients with irritable bowel syndrome (IBS). *Journal of Education, Health and Sport*, 9(4), 442-453. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.2648305>
- Newman, S. D., Carpenter, P. A., Varma, S. i Just, M. A. (2003). Frontal and parietal participation in problem solving in the Tower of London: fMRI and computational modeling of planning and high-level perception. *Neuropsychologia*, 41(12), 1668-1682. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(03\)00091-5](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(03)00091-5)
- Newman, S. D., Greco, J. A. i Lee, D. (2009). An fMRI study of the Tower of London: a look at problem structure differences. *Brain research*, 1286, 123-132. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2009.06.031>
- Oosterman, J. M., Derksen, L. C., van Wijck, A. J., Veldhuijzen, D. S. i Kessels, R. P. (2011). Memory functions in chronic pain: examining contributions of attention and age to test performance. *The Clinical journal of pain*, 27(1), 70-75. <https://doi.org/10.1097/AJP.0b013e3181f15cf5>
- Owen, A. M., Downes, J. J., Sahakian, B. J., Polkey, C. E. i Robbins, T. W. (1990). Planning and spatial working memory following frontal lobe lesions in man. *Neuropsychologia*, 28(10), 1021-1034. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(90\)90137-D](https://doi.org/10.1016/0028-3932(90)90137-D)
- Owen, A. M., McMillan, K. M., Laird, A. R. i Bullmore, E. (2005). N-back working memory paradigm: A meta-analysis of normative functional neuroimaging studies. *Human brain mapping*, 25(1), 46-59. <https://doi.org/10.1002/hbm.20131>
- Owens, M., Stevenson, J., Hadwin, J. A. i Norgate, R. (2014). When does anxiety help or hinder cognitive test performance? The role of working memory capacity. *British Journal of Psychology*, 105(1), 92-101. <https://doi.org/10.1111/bjop.12009>
- Park, J. M., Choi, M. G., Kim, Y. S., Choi, C. H., Choi, S. C., Hong, S. J. i sur. (2009). Quality of life of patients with irritable bowel syndrome in Korea. *Quality of Life Research*, 18, 435-446. <https://doi.org/10.1007/s11136-009-9461-7>

- Peter, J., Fournier, C., Durdevic, M., Knoblich, L., Keip, B., Dejaco, C., ... i Moser, G. (2018). A microbial signature of psychological distress in irritable bowel syndrome. *Psychosomatic Medicine*, 80(8), 698–709. <https://doi.org/10.1097/PSY.0000000000000630>
- Phillips, L. H. (1999). The role of memory in the Tower of London task. *Memory*, 7(2), 209-231. <https://doi.org/10.1080/741944066>
- Phillips, L. H., Kliegel, M. i Martin, M. (2006). Age and planning tasks: The influence of ecological validity. *The International Journal of Aging and Human Development*, 62(2), 175-184. <https://doi.org/10.2190/EM1W-HAYC-TMLM-WW8X>
- Phillips, L. H., Lawrie, L., Schaefer, A., Tan, C. Y. i Yong, M. H. (2021). The effects of adult ageing and culture on the Tower of London task. *Frontiers in Psychology*, 12, 631458. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.631458>
- Phillips, L. H., Wynn, V. E., McPherson, S. i Gilhooly, K. J. (2001). Mental planning and the Tower of London task. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 54(2), 579-597. <https://doi.org/10.1080/713755977>
- Phillips, L., Gilhooly, K., Logie, R., Della Sala, S. i Wynn, V. (2003). Age, working memory, and the Tower of London task. *European Journal of Cognitive Psychology*, 15(2), 291-312. <https://doi.org/10.1080/09541440244000148>
- Piazza, J. R., Charles, S. T. i Almeida, D. M. (2007). Living with chronic health conditions: Age differences in affective well-being. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 62(6), P313-P321. <https://doi.org/10.1093/geronb/62.6.P313>
- Piche, T., Huet, P. M., Gelsi, E., Barjoan, E. M., Cherick, F., Caroli-Bosc, F. X. i sur. (2007). Fatigue in irritable bowel syndrome: characterization and putative role of leptin. *European journal of gastroenterology & hepatology*, 19(3), 237-243. <https://doi.org/10.1097/01.meg.0000252627.50302.b4>
- Pletikosić Tončić, S. i Tkalčić, M. (2017). A measure of suffering in relation to anxiety and quality of life in IBS patients: preliminary results. *BioMed research international*, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/2387681>
- Pletikosić Tončić, S., Tkalčić, M. i Hauser, G. (2018). Brain-Gut Miscommunication: Biopsychosocial Predictors of Quality of Life in Irritable Bowel Syndrome. *Psihologijske teme*, 27(1), 91-114. <https://doi.org/10.31820/pt.27.1.6>
- Polster, A. V., Palsson, O. S., Törnblom, H., Öhman, L., Sperber, A. D., Whitehead, W. E. i Simrén, M. (2019). Subgroups of IBS patients are characterized by specific, reproducible profiles of GI and non-GI symptoms and report differences in healthcare utilization: A population-based study. *Neurogastroenterology & Motility*, 31(1), e13483. <https://doi.org/10.1111/nmo.13483>
- Portincasa, P., Moschetta, A., Baldassarre, G., Altomare, D. F. i Palasciano, G. (2003). Pan-enteric dysmotility, impaired quality of life and alexithymia in a large group of patients meeting ROME II criteria for irritable bowel syndrome. *World journal of gastroenterology*, 9(10), 2293. <https://doi.org/10.3748%2Fwjg.v9.i10.2293>

- Prefontaine, K. i Rochette, A. (2013). A literature review on chronic pain: the daily overcoming of a complex problem. *British Journal of Occupational Therapy*, 76(6), 280- 286. <https://doi.org/10.4276/030802213X13706169932905>
- Pusswald G., Tropper E., Kryspin-Exner I., Moser D., Klug S., Auff E., Dal-Bianco P. i Lehrner J. (2015). Health-related quality of life in patients with subjective cognitive decline and mild cognitive impairment and its relation to activities of daily living. *Journal of Alzheimer's Disease*, 47(2), 479–486. <https://doi.org/10.3233/jad-150284>
- Quigley, E. M. (2003). Current concepts of the irritable bowel syndrome. *Scandinavian Journal of Gastroenterology*, 38(237), 1-8. <https://doi.org/10.1080/00855910310001403>
- Raghunath, S., Guymer, E. K., Glikmann-Johnston, Y., Golder, V., Kandane Rathnayake, R., Morand, E. F. i sur. (2023). Fibromyalgia, mood disorders, cognitive test results, cognitive symptoms and quality of life in systemic lupus erythematosus. *Rheumatology*, 62(1), 190-199. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keac207>
- Rao, S. M., Leo, G. J., Ellington, L., Nauertz, T., Bernardin, L. i Unverzagt, F. (1991). Cognitive dysfunction in multiple sclerosis.: II. Impact on employment and social functioning. *Neurology*, 41(5), 692-696. <https://doi.org/10.1212/WNL.41.5.692>
- Ren, K. i Dubner, R. (2008). Neuron-glia crosstalk gets serious: role in pain hypersensitivity. *Current opinion in anaesthesiology*, 21(5), 570. <https://doi.org/10.1097%2FACO.0b013e32830eddbdf>
- Rey, E., García-Alonso, M. O., Moreno-Ortega, M., Alvarez-Sanchez, A. i Diaz-Rubio, M. (2008). Determinants of quality of life in irritable bowel syndrome. *Journal of clinical gastroenterology*, 42(9), 1003-1009. <https://doi.org/10.1097/MCG.0b013e31815af9f1>
- Riedl, A., Schmidtman, M., Stengel, A., Goebel, M., Wisser, A. S., Klapp, B. F. i Mönnikes, H. (2008). Somatic comorbidities of irritable bowel syndrome: a systematic analysis. *Journal of psychosomatic research*, 64(6), 573-582. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2008.02.021>
- Ringel, Y. (2017). The gut microbiome in irritable bowel syndrome and other functional bowel disorders. *Gastroenterology Clinics*, 46(1), 91-101. <https://doi.org/10.1016/j.gtc.2016.09.014>
- Ringström, G., Abrahamsson, H., Strid, H. i Simrén, M. (2007). Why do subjects with irritable bowel syndrome seek health care for their symptoms?. *Scandinavian journal of gastroenterology*, 42(10), 1194-1203. <https://doi.org/10.1080/00365520701320455>
- Robbins, T. W., James, M., Owen, A. M., Sahakian, B. J., Lawrence, A. D., McInnes, L. i Rabbitt, P. M. (1998). A study of performance on tests from the CANTAB battery sensitive to frontal lobe dysfunction in a large sample of normal volunteers: Implications for theories of executive functioning and cognitive aging. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 4(5), 474-490. <https://doi.org/10.1017/S1355617798455073>
- Roberts Jr, R. J. i Pennington, B. F. (1996). An interactive framework for examining prefrontal cognitive processes. *Developmental neuropsychology*, 12(1), 105-126. <https://doi.org/10.1080/87565649609540642>



- Rodrigues, C. L., de Almeida Rocca, C. C., Serafim, A., Dos Santos, B. i Asbahr, F. R. (2019). Impairment in planning tasks of children and adolescents with anxiety disorders. *Psychiatry Research*, 274, 243-246. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2019.02.049>
- Rodriguez, B. F., Bruce, S. E., Pagano, M. E. i Keller, M. B. (2005). Relationships among psychosocial functioning, diagnostic comorbidity, and the recurrence of generalized anxiety disorder, panic disorder, and major depression. *Journal of Anxiety Disorders*, 19(7), 752–766. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2004.10.002>
- Rosen, V. M. i Engle, R. W. (1998). Working memory capacity and suppression. *Journal of Memory and Language*, 39, 418 – 436. <https://doi.org/10.1006/jmla.1998.2590>
- Roth, R. S., Geisser, M. E., Theisen-Goodvich, M. i Dixon, P. J. (2005). Cognitive complaints are associated with depression, fatigue, female sex, and pain catastrophizing in patients with chronic pain. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 86(6), 1147-1154. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2004.10.041>
- Roy, N. M. (2020). *Stress, Social Problem Solving, and Irritable Bowel Syndrome: A Cross-Lagged Panel Design Investigation of Interactive Influences*. The University of Maine.
- Rypma, B., Berger, J. S. i D'esposito, M. (2002). The influence of working-memory demand and subject performance on prefrontal cortical activity. *Journal of cognitive neuroscience*, 14(5), 721-731. <https://doi.org/10.1162/08989290260138627>
- Salthouse, T. A. (1994). The nature of the influence of speed on adult age differences in cognition. *Developmental psychology*, 30(2), 240.
- Salthouse, T. A. (1996). General and specific speed mediation of adult age differences in memory. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 51(1), P30-P42. <https://doi.org/10.1093/geronb/51B.1.P30>
- Sanchez, C. A. (2011). Working through the pain: Working memory capacity and differences in processing and storage under pain. *Memory*, 19(2), 226-232. <https://doi.org/10.1080/09658211.2010.547861>
- Sandi, C. i Pinelo-Nava, M. T. (2007). Stress and memory: behavioral effects and neurobiological mechanisms. *Neural plasticity*, 2007. <https://doi.org/10.1155/2007/78970>
- Sarason, I. G. (1984). Stress, anxiety, and cognitive interference: Reaction to tests. *Journal of Personality and Social Psychology*, 46, 929 – 938. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.46.4.929>
- Sarkisian, C. A., Hays, R. D. i Mangione, C. M. (2002). Do older adults expect to age successfully? The association between expectations regarding aging and beliefs regarding healthcare seeking among older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 50(11), 1837-1843. <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2002.50513.x>
- Schiltenswolf, M., Akbar, M., Hug, A., Pfuller, U., Gantz, S., Neubauer, E. i sur. (2014). Evidence of specific cognitive deficits in patients with chronic low back pain under long-term substitution treatment of opioids. *Pain physician*, 17(1), 9-20.
- Schmulson, M. J. i Drossman, D. A. (2017). What is new in Rome IV. *Journal of neurogastroenterology and motility*, 23(2), 151. <https://doi.org/10.5056%2Fjnm16214>

- Schneider, W., Pimm-Smith, M. i Worden, M. (1994). Neurobiology of attention and automaticity. *Current Opinion in Neurobiology*, 4(2), 177-182. [https://doi.org/10.1016/0959-4388\(94\)90069-8](https://doi.org/10.1016/0959-4388(94)90069-8)
- Schwarz, S. P., Blanchard, E. B., Berreman, C. F., Scharff, L., Taylor, A. E., Greene, B. R. i sur. (1993). Psychological aspects of irritable bowel syndrome: comparisons with inflammatory bowel disease and nonpatient controls. *Behaviour research and therapy*, 31(3), 297-304. [https://doi.org/10.1016/0005-7967\(93\)90028-S](https://doi.org/10.1016/0005-7967(93)90028-S)
- Segerstrom, S. C., Tsao, J. C., Alden, L. E. i Craske, M. G. (2000). Worry and rumination: Repetitive thought as a concomitant and predictor of negative mood. *Cognitive therapy and Research*, 24, 671-688. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1023/A:1005587311498>
- Seminowicz, D. A. i Davis, K. D. (2007). A re-examination of pain–cognition interactions: implications for neuroimaging. *Pain*, 130(1-2), 8-13. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2007.03.036>
- Seminowicz, D. A. i Moayed, M. (2017). The dorsolateral prefrontal cortex in acute and chronic pain. *Journal of Pain*, 18(9), 1027–1035 <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2017.03.008>
- Seminowicz, D. A., Labus, J. S., Bueller, J. A., Tillisch, K., Naliboff, B. D., Bushnell, M. C. i Mayer, E. A. (2010). Regional gray matter density changes in brains of patients with irritable bowel syndrome. *Gastroenterology*, 139(1), 48-57. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2010.03.049>
- Seo, J., Kim, S. H., Kim, Y. T., Song, H. J., Lee, J. J., Kim, S. H. i sur. (2012). Working memory impairment in fibromyalgia patients associated with altered frontoparietal memory network. *PLoS one*, 7(6), e37808. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0037808>
- Seres, G., Kovács, Z., Kovács, Á., Kerékgyártó, O., Sárdi, K., Demeter, P. i sur. (2008). Different associations of health related quality of life with pain, psychological distress and coping strategies in patients with irritable bowel syndrome and inflammatory bowel disorder. *Journal of clinical psychology in medical settings*, 15, 287-295. <https://doi.org/10.1007/s10880-008-9132-9>
- Shakernejad, S. i Alilou, M. M. (2016). Effectiveness of mindfulness in decreasing the anxiety and depression of patients suffering from irritable bowel syndrome. *Caspian Journal of Neurological Sciences*, 2(4), 32-40.
- Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. B, Biological Sciences*, 298(1089), 199-209. <https://doi.org/10.1098/rstb.1982.0082>
- Sharma, N., Dhiman, S., Bodh, V., Sharma, D., Sharma, R., Sharma, S. i Sharma, B. (2021). Cognitive dysfunction in ulcerative colitis patients in remission and its comparison with patients with irritable bowel syndrome and healthy controls. *Indian Journal of Gastroenterology*, 40, 169-175. <https://doi.org/10.1007/s12664-020-01122-y>
- Sharpe, M., Peveler, R. i Mayou, R. (1992). The psychological treatment of patients with functional somatic symptoms: a practical guide. *Journal of Psychosomatic Research*, 36(6), 515-529. [https://doi.org/10.1016/0022-3999\(92\)90037-3](https://doi.org/10.1016/0022-3999(92)90037-3)

- Shields, G. S., Moons, W. G., Tewell, C. A. i Yonelinas, A. P. (2016). The effect of negative affect on cognition: Anxiety, not anger, impairs executive function. *Emotion*, 16(6), 792–797. <https://doi.org/10.1037/emo0000151>
- Shifren, K., Park, D. C., Bennett, J. M. i Morrell, R. W. (1999). Do cognitive processes predict mental health in individuals with rheumatoid arthritis?. *Journal of Behavioral Medicine*, 22, 529-547. <https://doi.org/10.1023/A:1018782211847>
- Simon, C. B., Lentz, T. A., Bishop, M. D., Riley III, J. L., Fillingim, R. B. i George, S. Z. (2016). Comparative associations of working memory and pain catastrophizing with chronic low back pain intensity. *Physical therapy*, 96(7), 1049-1056. <https://doi.org/10.2522/ptj.20150335>
- Singh, P., Staller, K., Barshop, K., Dai, E., Newman, J., Yoon, S. i sur. (2015). Patients with irritable bowel syndrome-diarrhea have lower disease-specific quality of life than irritable bowel syndrome-constipation. *World Journal of Gastroenterology: WJG*, 21(26), 8103. <https://doi.org/10.3748%2Fwjg.v21.i26.8103>
- Singleton, W. T. (1953). Deterioration of performance on a short-term perceptual-motor task.
- Sjøgren, P., Christrup, L. L., Petersen, M. A. i Højsted, J. (2005). Neuropsychological assessment of chronic non-malignant pain patients treated in a multidisciplinary pain centre. *European journal of pain*, 9(4), 453-462. <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2004.10.005>
- Sjøgren, P., Thomsen, A. B. i Olsen, A. K. (2000). Impaired neuropsychological performance in chronic nonmalignant pain patients receiving long-term oral opioid therapy. *Journal of pain and symptom management*, 19(2), 100-108. [https://doi.org/10.1016/S0885-3924\(99\)00143-8](https://doi.org/10.1016/S0885-3924(99)00143-8)
- Sorg, B. A. i Whitney, P. (1992). The effect of trait anxiety and situational stress on working memory capacity. *Journal of research in personality*, 26(3), 235-241. [https://doi.org/10.1016/0092-6566\(92\)90041-2](https://doi.org/10.1016/0092-6566(92)90041-2)
- Spiegel, B. M., Bolus, R., Agarwal, N., Sayuk, G., Harris, L. A., Lucak, S. i sur. (2010). Measuring symptoms in the irritable bowel syndrome: development of a framework for clinical trials. *Alimentary pharmacology & therapeutics*, 32(10), 1275-1291. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2036.2010.04464.x>
- Spiegel, B. M., Gralnek, I. M., Bolus, R., Chang, L., Dulai, G. S., Mayer, E. A. i Naliboff, B. (2004). Clinical determinants of health-related quality of life in patients with irritable bowel syndrome. *Archives of internal medicine*, 164(16), 1773-1780. <https://doi.org/10.1001/archinte.164.16.1773>
- Sugaya, N., Nomura, S. i Shimada, H. (2012). Relationship between cognitive factors and anxiety in individuals with irritable bowel syndrome. *International journal of behavioral medicine*, 19, 308-315. <https://doi.org/10.1007/s12529-011-9195-0>
- Surdea-Blaga, T., Băban, A. i Dumitrascu, D. L. (2012). Psychosocial determinants of irritable bowel syndrome. *World journal of gastroenterology: WJG*, 18(7), 616. <https://doi.org/10.3748/wjg.v18.i7.616>
- Sykes, M. A., Blanchard, E. B., Lackner, J. M., Keefer, L. i Krasner, S. (2003). Psychopathology in irritable bowel syndrome: Support for a psychosomatic model. *Journal of Behavioral Medicine*, 26(4), 361–372. <https://doi.org/10.1023/A:1024209111909>

- Talley, N. J., Weaver, A. L. i Zinsmeister, A. R. (1995). Impact of functional dyspepsia on quality of life. *Digestive diseases and sciences*, 40, 584-589. <https://doi.org/10.1007/BF02064375>
- Tanaka, S., Ide, M., Shibutani, T., Ohtaki, H., Numazawa, S., Shioda, S. i Yoshida, T. (2006). Lipopolysaccharide-induced microglial activation induces learning and memory deficits without neuronal cell death in rats. *Journal of neuroscience research*, 83(4), 557-566. <https://doi.org/10.1002/jnr.20752>
- Tanaka, Y., Kanazawa, M., Fukudo, S. i Drossman, D. A. (2011). Biopsychosocial model of irritable bowel syndrome. *Journal of neurogastroenterology and motility*, 17(2), 131. <https://doi.org/10.5056/jnm.2011.17.2.131>
- Tesio, V., Torta, D. M., Colonna, F., Leombruni, P., Ghiggia, A., Fusaro, E. i sur. (2015). Are fibromyalgia patients cognitively impaired? Objective and subjective neuropsychological evidence. *Arthritis Care & Research*, 67(1), 143-150. <https://doi.org/10.1002/acr.22403>
- Thakur, E. R., Quigley, B. M., El-Serag, H. B., Gudleski, G. D. i Lackner, J. M. (2016). Medical comorbidity and distress in patients with irritable bowel syndrome: The moderating role of age. *Journal of psychosomatic research*, 88, 48-53. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2016.07.006>
- Thijssen, A. Y., Jonkers, D. M., Leue, C., van der Veek, P. P., Vidakovic-Vukic, M., van Rood, Y. R. I i sur. (2010). Dysfunctional cognitions, anxiety and depression in irritable bowel syndrome. *Journal of clinical gastroenterology*, 44(10), e236-e241. <https://doi.org/10.1097/MCG.0b013e3181eed5d>
- Tillisch, K., Mayer, E. A. i Labus, J. S. (2011). Quantitative meta-analysis identifies brain regions activated during rectal distension in irritable bowel syndrome. *Gastroenterology*, 140(1), 91-100. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2010.07.053>
- Tkachuk, G. A., Graff, L. A., Martin, G. L. i Bernstein, C. N. (2003). Randomized controlled trial of cognitive-behavioral group therapy for irritable bowel syndrome in a medical setting. *Journal of Clinical Psychology in Medical Settings*, 10, 57-69. <https://doi.org/10.1023/A:1022809914863>
- Tkalčić, M. (ur.) (2022). *Razgovor između mozga i crijeva: što se događa kada crijeva postanu nervozna? Pogled na sindrom iritabilnog crijeva iz biopsihosocijalne perspektive*. Sveučilište u Rijeci, Filozofski fakultet. <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:905470>
- Toner, B. B. (1994). Cognitive-behavioral treatment of functional somatic syndromes: integrating gender issues. *Cognitive and Behavioral Practice*, 1, 157-178. [https://doi.org/10.1016/S1077-7229\(05\)80091-4](https://doi.org/10.1016/S1077-7229(05)80091-4)
- Toner, B. B., Segal, Z. V., Emmott, S., Myran, D., Ali, A., Digasbarro, I. i Stuckless, N. (1998). Cognitive-behavioral group therapy for patients with irritable bowel syndrome. *International Journal of Group Psychotherapy*, 48(2), 215-243. <https://doi.org/10.1080/00207284.1998.11491537>

- Unterrainer, J. M. i Owen, A. M. (2006). Planning and problem solving: from neuropsychology to functional neuroimaging. *Journal of Physiology-Paris*, 99(4-6), 308-317. <https://doi.org/10.1016/j.jphysparis.2006.03.014>
- Unterrainer, J. M. Rahm, B., Leonhart, R., Ruff, C. C. i Halsband, U. (2003). The Tower of London: The impact of instructions, cueing, and learning on planning abilities. *Cognitive Brain Research*, 17(3), 675-683. [https://doi.org/10.1016/S0926-6410\(03\)00191-5](https://doi.org/10.1016/S0926-6410(03)00191-5)
- Unterrainer, J. M., Domschke, K., Rahm, B., Wiltink, J., Schulz, A., Pfeiffer, N. i sur. (2018). Subclinical levels of anxiety but not depression are associated with planning performance in a large population-based sample. *Psychological Medicine*, 48(1), 168-174. <https://doi.org/10.1017/S0033291717002562>
- Van Damme, S., Crombez, G. i Eccleston, C. (2004). The anticipation of pain modulates spatial attention: evidence for pain-specificity in high-pain catastrophizers. *Pain*, 111(3), 392-399. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2004.07.022>
- Van der Leeuw, G., Ayers, E., Leveille, S. G., Blankenstein, A. H., Van der Horst, H. E. i Verghese, J. (2018). The effect of pain on major cognitive impairment in older adults. *The Journal of Pain*, 19(12), 1435-1444. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2018.06.009>
- Van der Veek, P. P., Van Rood, Y. R. i Masclee, A. A. (2008). Symptom severity but not psychopathology predicts visceral hypersensitivity in irritable bowel syndrome. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 6(3), 321-328. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2007.12.005>
- Van Oudenhove, L., Levy, R. L., Crowell, M. D., Drossman, D. A., Halpert, A. D., Keefer, L. i sur. (2016). Biopsychosocial aspects of functional gastrointestinal disorders: how central and environmental processes contribute to the development and expression of functional gastrointestinal disorders. *Gastroenterology*, 150(6), 1355-1367. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2016.02.027>
- Van Tilburg, M. A., Palsson, O. S. i Whitehead, W. E. (2013). Which psychological factors exacerbate irritable bowel syndrome? Development of a comprehensive model. *Journal of psychosomatic research*, 74(6), 486-492. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2013.03.004>
- Vanner, S. J., Greenwood-Van Meerveld, B., Mawe, G. M., Shea-Donohue, T., Verdu, E. F., Wood, J. i Grundy, D. (2016). Fundamentals of neurogastroenterology: basic science. *Gastroenterology*, 150(6), 1280-1291. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2016.02.018>
- Verne, G. N., Himes, N. C., Robinson, M. E., Gopinath, K. S., Briggs, R. W., Crosson, B. i Price, D. D. (2003). Central representation of visceral and cutaneous hypersensitivity in the irritable bowel syndrome. *Pain*, 103(1-2), 99-110. [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(02\)00416-5](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(02)00416-5)
- Vidlock, E. J., Adeyemo, M., Licudine, A., Hirano, M., Ohning, G., Mayer, M. i sur. (2009). Childhood trauma is associated with hypothalamic-pituitary-adrenal axis responsiveness in irritable bowel syndrome. *Gastroenterology*, 137(6), 1954-1962. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2009.08.058>

- Visu-Petra, L., Miclea, M. i Visu-Petra, G. (2013). Individual differences in anxiety and executive functioning: A multidimensional view. *International Journal of Psychology*, 48(4), 649-659. <https://doi.org/10.1080/00207594.2012.656132>
- Wagner, A. D., Maril, A., Bjork, R. A. i Schacter, D. L. (2001). Prefrontal contributions to executive control: fMRI evidence for functional distinctions within lateral prefrontal cortex. *Neuroimage*, 14(6), 1337-1347. <https://doi.org/10.1006/nimg.2001.0936>
- Ward, G. i Allport, A. (1997). Planning and problem solving using the five disc Tower of London task. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 50(1), 49-78. <https://doi.org/10.1080/713755681>
- Ware Jr, J. E. i Sherbourne, C. D. (1992). The MOS 36-item short-form health survey (SF-36): I. Conceptual framework and item selection. *Medical care*, 473-483. <https://www.jstor.org/stable/3765916>
- Wechsler D. (1997). *WAIS-III Administration and Scoring Manual*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- Wegner, D. M. i Schneider, D. J. (1989). Mental control: The war of the ghosts in the machine. *Unintended thought*, 287-305.
- Welford, A. (1980). Choice reaction time: Basic concepts. *Reaction times*, 73-128.
- Welford, A. T. (1968). *Fundamentals of Skill*, Methuen & Co. Ltd., London.
- Wells, A. (1994). A multi-dimensional measure of worry: Development and preliminary validation of the Anxious Thoughts Inventory. *Anxiety, Stress and Coping*, 6(4), 289-299. <https://doi.org/10.1080/10615809408248803>
- Welsh, M., Cicerello, A., Cuneo, K. i Brennan, M. (1995). Error and temporal patterns in Tower of Hanoi performance: Cognitive mechanisms and individual differences. *The Journal of General Psychology*, 122(1), 69-81. <https://doi.org/10.1080/00221309.1995.9921223>
- Wetherell, J. L., Reynolds, C. A., Gatz, M. i Pedersen, N. L. (2002). Anxiety, cognitive performance, and cognitive decline in normal aging. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 57(3), P246-P255. <https://doi.org/10.1093/geronb/57.3.P246>
- Whitehead, W. E., Burnett, C. K., Cook, E. W. i Taub, E. (1996). Impact of irritable bowel syndrome on quality of life. *Digestive diseases and sciences*, 41, 2248-2253. <https://doi.org/10.1007/BF02071408>
- Whitehead, W. E., Palsson, O. i Jones, K. R. (2002). Systematic review of the comorbidity of irritable bowel syndrome with other disorders: what are the causes and implications?. *Gastroenterology*, 122(4), 1140-1156. <https://doi.org/10.1053/gast.2002.32392>
- Wiech, K., Ploner, M. i Tracey, I. (2008). Neurocognitive aspects of pain perception. *Trends in cognitive sciences*, 12(8), 306-313. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.05.005>
- Wynn, V., Phillips, L., Gilhooly, K., Logie, R. i Della Sala, S. (1997). *Planning and the Tower of London: An analysis of 'think-aloud' protocols*. Paper presented at the British Psychological

Society Cognitive Section XIV Annual Conference, Bristol, UK.  
<https://doi.org/10.1080/741944066>

Yu, B. H., Kang, E. H., Ziegler, M. G., Mills, P. J. i Dimsdale, J. E. (2008). Mood states, sympathetic activity, and in vivo  $\beta$ -adrenergic receptor function in a normal population. *Depression and Anxiety*, 25(7), 559-564. <https://doi.org/10.1002/da.20338>

Yuan, Y. Z., Tao, R. J., Xu, B., Sun, J., Chen, K. M., Miao, F. i sur. (2003). Functional brain imaging in irritable bowel syndrome with rectal balloon-distention by using fMRI. *World journal of gastroenterology: WJG*, 9(6), 1356. <http://dx.doi.org/10.3748/wjg.v9.i6.1356>

Yüvrük, E., Kapucu, A. i Amado, S. (2020). The effects of emotion on working memory: Valence versus motivation. *Acta Psychologica*, 202, 102983. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2019.102983>

Zadro, P., Šimleša, S., Olujić, M. i Kuvač Kraljević, J. (2016). Promjene kognitivnih funkcija u odrasloj dobi. *Logopedija*, 6(2), 53-61. <https://doi.org/10.31299/log.6.2.2>

Zamani, M., Alizadeh-Tabari, S. i Zamani, V. (2019). Systematic review with meta-analysis: the prevalence of anxiety and depression in patients with irritable bowel syndrome. *Alimentary pharmacology & therapeutics*, 50(2), 132-143. <https://doi.org/10.1111/apt.15325>

Zeeshan, M. H., Vakkalagadda, N. P., Sree, G. S., kishore Anne, K., Parkash, O., Fawwad, S. B. U. i sur. (2022). Irritable bowel syndrome in adults: Prevalence and risk factors. *Annals of Medicine and Surgery*, 81, 104408.

Zhu, C. M., Ma, Y., Xie, L., Huang, J. Z., Sun, Z. B., Duan, S. X. i sur. (2017). Spatial working memory impairment in patients with non-neuropsychiatric systemic lupus erythematosus: a blood-oxygen-level dependent functional magnetic resonance imaging study. *The Journal of rheumatology*, 44(2), 201-208. <https://doi.org/10.3899/jrheum.160290>

Zielińska, A. (2020). Pain in irritable bowel syndrome. *A Comprehensive Overview of Irritable Bowel Syndrome* (pp. 145-166). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821324-7.00010-1>

Zimmerman, M. E., Pan, J. W., Hetherington, H. P., Lipton, M. L., Baigi, K. i Lipton, R. B. (2009). Hippocampal correlates of pain in healthy elderly adults: a pilot study. *Neurology*, 73(19), 1567-1570. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3181c0d454>