

2022

UNIVERZA NA PRIMORSKEM
FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN
INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

MAGISTRSKO DELO

MAGISTRSKO DELO

OCENA KOGNITIVNIH POSLEDIC COVID-19 Z
UPORABO TELEPSIHOLOŠKEGA TESTIRANJA

ANA KUDER

ANA KUDER

UNIVERZA NA PRIMORSKEM
FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN
INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

Magistrsko delo

**Ocena kognitivnih posledic COVID-19 z uporabo
telepsihološkega testiranja**

(Assessing cognitive sequelae of COVID-19 using telepsychological testing)

Ime in priimek: Ana Kuder

Študijski program: Psihologija, 2. stopnja

Mentor: doc. dr. Maja Smrdu

Somentor: doc. dr. Bojan Rojc

Koper, december 2022

Ključna dokumentacijska informacija

Ime in PRIIMEK: Ana KUDER

Naslov magistrskega dela: Ocena kognitivnih posledic COVID-19 z uporabo telepsihološkega testiranja

Kraj: Koper

Leto: 2022

Število listov: 72

Število slik: 2

Število tabel: 10

Število prilog: 2

Št. strani prilog: 2

Število referenc: 127

Mentor: doc. dr. Maja Smrdu

Somentor: doc. dr. Bojan Rojc

UDK: 159.95:159.9.072(043.2)

Ključne besede: COVID-19, SARS-CoV-2, kognitivne posledice, telepsihologija

Izvleček:

V času od pojava pandemije COVID-19 se kopičijo dokazi o posledicah, ki jih bolezen pušča pri nekaterih posameznikih še več tednov ali mesecev po preboleli okužbi, med katerimi raziskave pogosto navajajo tudi težave s kognitivnimi sposobnostmi. Trenutno so izsledki raziskav, ki preučujejo okrnjenost posameznih domen kognitivnih sposobnosti, precej različni. V magistrskem delu smo zato preučili razlike v zaznanih in ocenjenih kognitivnih sposobnosti pri osebah, ki so prebolele bolezen COVID-19, v primerjavi z osebami, ki bolezní niso prebolele. Za ocenjevanje kognitivnih sposobnosti smo uporabili telepsihološko testiranje. V raziskavi je sodelovalo 35 oseb, ki so prebolele COVID-19 vsaj tri mesece pred psihološkim testiranjem in 19 oseb, ki bolezní niso prebolele. Pri osebah, ki so prebolele bolezen COVID-19, smo ocenili nižje sposobnosti semantične fluentnosti, izvršilnih funkcij in pozornosti, hitrosti predelave informacij ter vizualnega delovnega spomina. Povezave med zaznanimi in ocenjenimi kognitivnimi sposobnostmi nismo dokazali. V raziskavi ugotavljamo, da se nekateri psihološki testi lahko prilagodijo in uporabijo v kontekstu telepsihološkega testiranja. Izsledki raziskave predstavljajo pomembno izhodišče za nadaljnje raziskovanje kognitivnih posledic COVID-19. Na podlagi ugotovitev zaključujemo, da bo v prihodnje nujno spremljanje širšega kognitivnega delovanja oseb, ki so prebolele COVID-19, skozi daljše časovno obdobje.

Key document information

Name and SURNAME: Ana KUDER

Title of the thesis: Assessing cognitive sequelae of COVID-19 using telepsychological testing

Place: Koper

Year: 2022

Number of pages: 72

Number of figures: 2

Number of tables: 10

Number of appendix: 2

Number of appendix pages: 2

Number of references: 127

Mentor: Assist. prof. Maja Smrdu, PhD

Co-Mentor: Assist. prof. Bojan Rojc, PhD

UDC: 159.95:159.9.072(043.2)

Keywords: COVID-19, SARS-CoV-2, cognitive sequelae, telepsychology

Abstract:

From the start of the COVID-19 pandemic, evidence about prolonged symptoms of COVID-19 has been accumulating, with some individuals experiencing several symptoms for weeks or months after the acute infection has passed. Cognitive sequelae after COVID-19 is a common complaint. Current findings about the impairment of individual domains in cognitive abilities are somewhat contradictory. Thus we studied the differences in perceived and evaluated cognitive abilities in the COVID-19 recovered group, compared to a group, who has not had the disease. We used telepsychological testing for the evaluation of cognitive abilities. We included 35 participants who have recovered from COVID-19 at least three months before testing, and 19 controls. Lower abilities in semantic fluency, executive functions and attention, speed of information processing and visual working memory were observed in a group of participants, who have recovered from COVID-19. We did not demonstrate a relationship between perceived and evaluated cognitive abilities. In this study, we find that some psychological tests can be adapted and used in the context of telepsychological testing. The findings represent an important starting point for further research into the cognitive sequelae of COVID-19. We conclude that in the future, it will be necessary to monitor the cognitive functioning of people, who have recovered from COVID-19 over a longer period of time.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD.....	1
1.1	BOLEZEN COVID-19	1
1.1.1	Možni vzroki za kognitivne simptome ob COVID-19	2
1.1.2	Sindrom post-akutnih posledic bolezni COVID-19 (PASC).....	6
1.1.3	Kognitivni simptomi PASC.....	9
1.2	TELEPSIHOLOŠKO TESTIRANJE	12
1.3	OPREDELITEV PROBLEMA	14
2	METODA	17
2.1	VZOREC	17
2.2	PRIPOMOČKI.....	18
2.2.1	Psihološki vprašalniki.....	19
2.2.2	Kognitivni testi	20
2.3	POSTOPEK.....	22
3	REZULTATI	24
3.1	OPISNA STATISTIKA.....	24
3.2	RAZLIKE MED OSNOVNO IN PRIMERJALNO SKUPINO.....	26
3.2.1	Modeli multiple linearne regresije.....	28
3.3	POVEZAVA MED ZAZNANIMI KOGNITIVNIMI TEŽAVAMI IN KOGNITIVNIMI TESTI.....	31
3.4	PSIHOMETRIČNE ZNAČILNOSTI TELEPSIHOLOŠKIH TESTOV	33
4	RAZPRAVA.....	34
5	SKLEPI.....	45
6	VIRI.....	47

KAZALO PREGLEDNIC

Tabela 1: Prevladujoči simptomi PASC, ki jih navajajo Choutka idr. (2022), na podlagi pregleda številnih raziskav	7
Tabela 2: Opisna statistika demografskih spremenljivk	17
Tabela 3: Opisna statistika številskih spremenljivk	24
Tabela 4: Opisne statistika in testi razlik med skupinama	26
Tabela 5: Model multiple linearne regresije za Test semantične fluentnosti	29
Tabela 6: Model multiple linearne regresije za Stroopov barvno besedni test	29
Tabela 7: Model multiple linearne regresije za Verbalni test kodiranja	30
Tabela 8: Model multiple linearne regresije za Test spomina Jack in Jill	31
Tabela 9: Tabela korelacij med ZKT in rezultati na kognitivnih testih	31
Tabela 10: Notranja konsistentnost vprašalnika in dveh testov verbalne fluentnosti	33

KAZALO SLIK

Slika 1: Povzetek možnih vzrokov za pojav kognitivnih simptomov med ali po bolezni COVID-19	3
Slika 2: Prikaz pojavnosti akutnih in dolgotrajnih simptomov COVID-19 v skupini oseb, ki so prebolele COVID-19	26

KAZALO PRILOG

PRILOGA A *Vprašalnik zaznanih kognitivnih težav*

PRILOGA B *Kontrolni seznam simptomov med akutno fazo okužbe in po treh mesecih*

SEZNAM KRATIC

SARS-CoV-2	resni akutni respiratorni sindrom koronavirus 2
SARS-CoV	resni akutni respiratorni sindrom koronavirus
COVID-19/covid	koronavirusna bolezen 2019
PASC (dolgi covid)	sindrom post-akutnih posledic bolezni COVID-19
PAIS	post-akutni infekcijski sindrom
RNA	ribonukleinska kislina, RNK
ARDS	sindrom akutne dihalne stiske
CŽS	centralni živčni sistem
ACE2	receptor za encim za pretvorbo angiotenzina
TMRPSS2	transmembranska serinska proteaza-2
BBB	krvno-možganska pregrada (<i>angl.</i> blood-brain barrier)

ZAHVALA

Najprej se zahvaljujem *vsem udeležencem* v svoji raziskavi. Brez vas tega dela ne bi bilo.

Iskreno sem vam hvaležna za vaš čas!

Največja zahvala gre moji mentorici, *doc. dr. Maji Smrdu*. Resnično cenim vso energijo, ki jo je z mano vložila v to magistrsko delo. Kljub zasedenemu urniku si je vedno vzela čas

za moje pomisleke in vprašanja, me usmerjala, pohvalila in podala številne koristne nasvete – ne le za namene te naloge, ampak tudi za nadaljnjo karierno pot. Od nje sem se res veliko naučila. Hvaležna sem za vsa najina dosedanja sodelovanja in verjamem, da se ta s to nalogo še ne končajo. Iskrena hvala za vse!

Zahvaljujem se tudi somentorju, *doc. dr. Bojanu Rojcu*, za čas, ki ga je namenil moji magistrski nalogi. Čeprav je bilo najino sodelovanje ob nastajanju tega dela večinoma posredno, se vedno rada spominjam njegovih predmetov tekom študija. Mislim, da so ravno slednji odigrali eno ključnih vlog pri mojem zanimanju za nevropsihološko raziskovanje.

Hvala vsem *prijateljem in kolegom*, ki ste mi prisluhnil in mi namenili besede spodbude, ko sem to potrebovala, ter se z mano veselili vseh drobnih uspehov na poti.

Hvala *mojim najdražjim*, da ste me podpirali in prisluhnil mojim, občasno nerazumljivim, monologom. Prav posebno zahvalo namenjam *mojima staršema*, ki ste me podpirala skozi celotno študijsko pot. Nikoli nista dvomila vame in v moje odločitve niti takrat, ko te na videz niso bile najbolj smiselne, a so meni pomenile veliko.

»Neprecenljivo je, če nekdo, ki ga imaš rad, tako brezkompromisno verjame vate.«

(David Zupančič – Življenje v sivi coni)

In moji dragi *mami Valči* – hvala za vse!

1 UVOD

Leto 2020 je ključno zaznamovala pandemija bolezni COVID-19 (koronavirusna bolezen 2019), ki je povzročila veliko sprememb tako na nivoju delovanja družbe, kot tudi individualnem delovanju človeka. Bolezen COVID-19 pri večini obolelih povzroči prehladu podobne simptome, v manjšem delu populacije pa lahko povzroči resnejša bolezenska stanja (Kumar idr., 2021). Raziskave dolgotrajnih posledic COVID-19 so v porastu, a so si zaključki precej različni med seboj. Kljub temu večina izsledkov kaže, da pri mnogih prebolelih nekateri simptomi vztrajajo več mesecev po okužbi, ali pa se pojavijo novi simptomi, ki med akutno fazo bolezni niso bili prisotni. Izsledki glede razširjenosti kognitivnih posledic bolezni COVID-19 nihajo med raziskavami, najpogosteje pa študije navajajo možgansko meglo, težave s kratkoročnim spominom, pozornostjo in verbalnimi sposobnostmi ter izvršilnimi funkcijami (Amalakanti idr., 2021; Del Brutto idr., 2021; Mahmoudi idr., 2021; Silva idr., 2021; Theoharides idr., 2021; Woo idr., 2020).

S pojavom pandemije COVID-19 se je pojavila tudi težava pri dostopanju do zdravniške pomoči, zato je pomen pridobil tudi oddaljeni psihološki pristop oziroma telepsihologija. Ta označuje zagotavljanje psiholoških storitev preko uporabe različnih telekomunikacijskih orodij, (telefon, videopogovor, e-pošta ipd.) (Joint Task Force for the Development of Telepsychology Guidelines for Psychologists, 2013). Ob poudarjeni uporabi telepsiholoških pristopov, je nastalo tudi vse več raziskav, ki so preučevale primernost uporabe psiholoških testov na daljavo, vendar pa podobnih raziskav še ni bilo opravljenih v slovenskem prostoru z uporabo slovenskih različic psiholoških testov.

V tem magistrskem delu bomo preučili trenutne izsledke na področju kognitivnih posledic bolezni COVID-19 ter trenutne izsledke na področju izvedbe psiholoških testov na daljavo. Poskušali bomo raziskati povezavo med prebolelo boleznijo COVID-19 in kognitivnimi sposobnostmi udeležencev ter preučiti psihometrične značilnosti psiholoških testov, prilagojenih za telepsihološko izvedbo.

1.1 BOLEZEN COVID-19

Decembra 2019 so se v Vuhanu na Kitajskem začeli pojavljati primeri atipičnih pljučnic, za katere so znanstveniki ugotovili, da jih povzroča resni akutni respiratorni sindrom koronavirus 2 (SARS-CoV-2). Bolezen, ki jo SARS-CoV-2 povzroča, so poimenovali koronavirusna bolezen 2019 (COVID-19). Koronavirusi so RNA virusi, ki primarno prizadenejo respiratorni sistem, a vplivajo tudi na številne druge organske sisteme (Vanderlind idr., 2021). V primeru bolezni COVID-19 večina bolnikov (približno 80 %) izkuša blage simptome, podobne prehladu (povišana temperatura, zamašen nos, suh kašelj,

glavobol, kihanje, izguba vonja in okusa, bolečine v mišicah ipd.). Pri približno petini bolnikov, predvsem pri bolj ranljivih posameznikih (npr. osebe z oslabiljenim imunskim sistemom, starostniki, onkološki bolniki, novorojenčki ipd.), pa bolezen povzroči tudi resnejša bolezenska stanja, kot so pljučnica, bronhitis, poslabšanje astme, kronično obstruktivno pljučno bolezen in sindrom akutne dihalne stiske (*angl.* acute respiratory distress syndrome, ARDS) (Graham idr., 2021; Kumar idr., 2021).

Do konca novembra 2022 je bilo na svetovni ravni potrjenih skoraj 640 milijonov primerov bolezni COVID-19 (Svetovna zdravstvena organizacija, 2022). Ob tem narašča tudi število zabeleženih nevroloških in nevropsihiatričnih zapletov, tako v akutni fazi bolezni kot tudi po preboleli okužbi (Kumar idr., 2021; Varatharaj idr., 2020; Woo idr., 2020). Študije, ki preučujejo pojav nevropsihiatričnih zapletov v akutni fazi bolezni (Chen idr., 2021; Liu idr., 2020; Mirfazeli idr., 2020; Varatharaj idr., 2020) navajajo, da se nevropsihiatrične komplikacije pojavljajo med 20 in 40 % bolnikov s COVID-19, a se, zaradi pomanjkanja obširnih epidemioloških študij, trenutno težko govori o prevalenci nevropsihiatričnih simptomov ob COVID-19. Med najpogostejšimi nevropsihiatričnimi simptomi so izguba vonja in okusa, glavobol, omotičnost, stanja spremenjene zavesti (agitacija, zmedenost, delirij) in razpoloženske težave (anksioznost, depresija), ki se lahko pojavljajo pri vseh oblikah bolezni (od blage oblike do težje oblike s hospitalizacijo). Redkeje se pojavijo tudi hujši nevropsihiatrični zapleti, kot so akutni cerebrovaskularni zapleti (predvsem možganska kap in venska tromboza), epileptični napadi, encefalopatije in Guillain-Barrejev sindrom, ki se pojavijo predvsem pri bolnikih s težjo obliko bolezni (Alnefeesi idr., 2021; Chen idr., 2021; Farhadian idr., 2020; Kumar idr., 2021; Woo idr., 2020), a se lahko pojavijo tudi pri mlajših bolnikih z respiratorno blažjim potekom (Oxley idr., 2020).

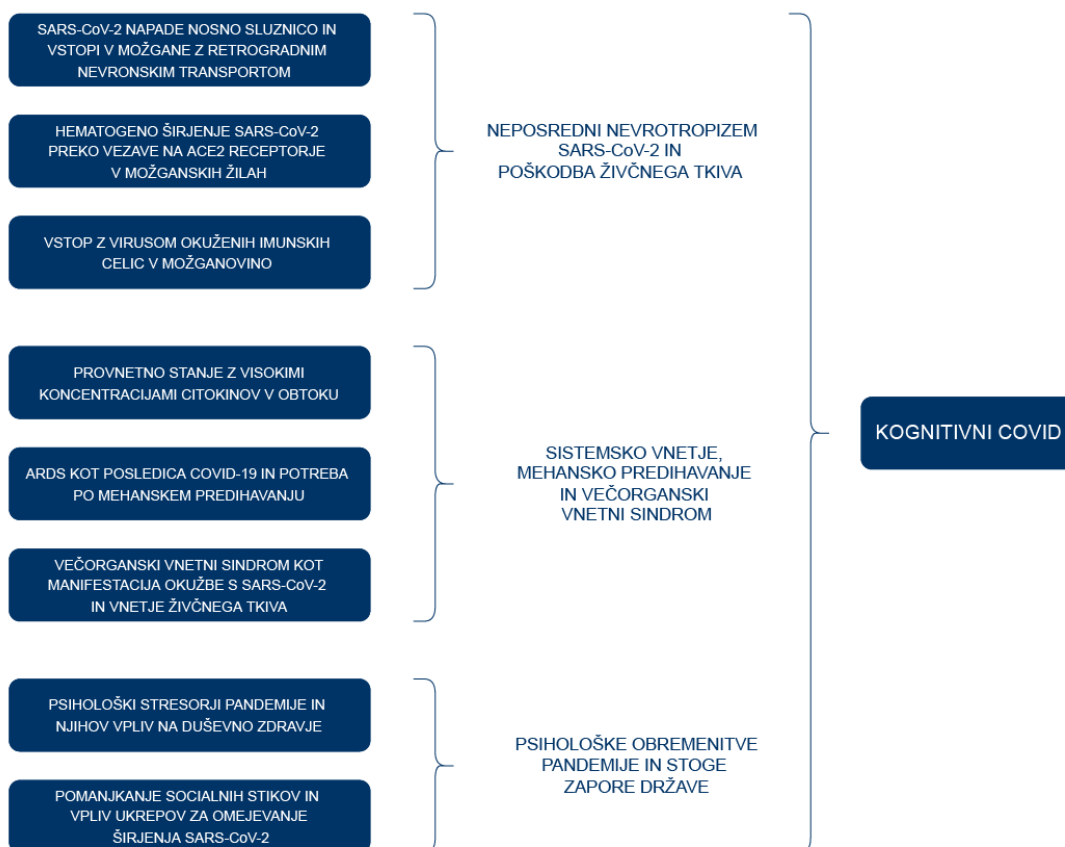
1.1.1 Možni vzroki za kognitivne simptome ob COVID-19

Kognitivne težave, ki se pojavijo v akutni fazi okužbe s SARS-CoV-2 ali vztrajajo (oziroma se na novo pojavijo) dlje časa, so najverjetneje povezane z vplivom virusa SARS-CoV-2 na možgane. Patofiziološki mehanizmi, na katerih verjetno temeljijo nevrološke posledice okužbe s SARS-CoV-2, so se (in se še vedno) veliko preučujejo. Izsledki o mehanizmih v ozadju kognitivnih posledic si še niso enotni, a je do sedaj že jasno, da težave vzniknejo na podlagi več različnih patoloških procesov. Kognitivne posledice lahko nastanejo zaradi neposrednega nevtropizma (sposobnost okužbe živčnih celic) virusa SARS-CoV-2 in posledičnih poškodb možganskega tkiva ali pa kot posledica posrednih mehanizmov vpliva na centralni živčni sistem (CŽS), kot na primer sistemsko vnetje ali medicinske intervencije (npr. mehansko predihavanje). Ne nazadnje pa lahko tudi kopičenje psiholoških obremenitev, ki so nastale kot posledica pandemije, pripomore k višji pojavnosti kognitivnih posledic COVID-19 (Ali Awan idr., 2021; Farhadian idr., 2021; Kumar idr., 2021). Slika 1

prikazuje povzetek možnih vzrokov za pojav kognitivnih simptomov COVID-19. Za omenjen pojav se je izoblikoval neuradni termin »kognitivni COVID«. V nadaljevanju si bomo nekoliko podrobneje ogledali vsakega od potencialnih vzrokov.

Slika 1

Povzetek možnih vzrokov za pojav kognitivnih simptomov med ali po bolezni COVID-19 (prirejeno po Ali Awan idr., 2021)



1.1.1.1 Neposredni nevrotropizem SARS-CoV-2

SARS-CoV-2 vstopa v gostiteljsko (človeško) celico s pomočjo beljakovinske bodice (S-protein; *angl.* Spike protein), ki se veže na receptor za encim za pretvorbo angiotenzina (*angl.* Angiotensin Converting Enzyme 2, ACE2) na gostiteljski celici (Chen idr., 2021; Mahboubi Mehrabani idr., 2022). Za t. i. zlitje (*angl.* fusion) virusne z gostiteljsko celično membrano ter, posledično, vstop dednega materiala SARS-CoV-2 v gostiteljsko celico, je potrebna še razgradnja beljakovinske bodice, za kar poskrbi transmembranska serinska proteaza-2 (*angl.* transmembrane protease serine 2, TMPRSS2). Ob vstopu delov virusa v celico se začne cikel reprodukcije virusa (Chen idr., 2021). Vstop virusa v celice sproži vnetni odziv in vrsto procesov, ki skušajo ustaviti širjenje virusa po telesu. Imunske celice

(makrofagi) začnejo sproščati provnetne citokine. Citokini so beljakovinski mediatorji, ki igrajo ključno vlogo pri medcelični komunikaciji, saj delujejo na druge celice (celice živčnega, imunskega in endokrinega sistema) in uravnavajo njihovo aktivnost (Bohn idr., 2020).

Na začetku pandemije so se številni raziskovalci spraševali, ali lahko virus SARS-CoV-2 vstopa v možgane in tako povzroči poškodbe živčnega tkiva. Sedaj že vemo, da virus poseduje sposobnost okužbe nevronov, na kar kaže tudi prisotnost receptorjev ACE2 v mnogih predelih možganov (Chen idr., 2021; Farhadian idr., 2021). Prisotnost ACE2 so odkrili v nevronih in glija celicah več možganskih struktur, vključno s cerebralnim korteksom, striatumom, posteriornim hipotalamičnim območjem, črno substanco in možganskim deblom (Gu idr., 2005; Kabbani in Olds, 2020; Qi idr., 2020, citirano v: Chen idr., 2021). Omenjeni izsledki predstavljajo pomembno podlago za teorije o neposredni interakciji virusa SARS-CoV-2 in CZS. Trenutno v literaturi prevladujejo tri glavne teorije vstopa SARS-CoV-2 oziroma njegovih delov v možgane: vstop preko vohalnega sistema, razširjanje virusa po krvni poti (hematogeno širjenje) in vstop z okuženimi imunskimi celicami.

- i. Vstop preko vohalnega sistema: Eden izmed pogostih simptomov okužbe s SARS-CoV-2 je izguba vonja (anozmiya) in okusa (aguezija). Nekatere študije (Butowt in von Bartheld, 2021; Mehraeen idr., 2021; Mirfazeli idr., 2020; Pantelis idr., 2021) navajajo, da lahko omenjeni simptomi nastanejo kot posledica neposrednega vpliva SARS-CoV-2 na epitelij sluznice in olfaktorni bulbus v nosni votlini in prednjih možganih. Posledično lahko SARS-CoV-2 preko olfaktornega bulbosa z retrogradnim transportom vstopi v živčne končiče in se razširi v ostale predele možganov (Chen idr., 2021). V prid omenjeni teoriji je potrjeno izražanje ACE2 receptorja in TMRPSS2 v nosni sluznici, a si izsledki o izražanju v vohalnih nevronih še niso enotni (Ali Awan idr., 2021).
- ii. Hematogeno širjenje: Nekatere študije (Zheng idr., 2020; Zhou idr., 2020) so odkrile prisotnost SARS-CoV-2 v krvi (viremija) oseb s potrjeno okužbo, kar lahko virusu omogoči vstop v možganovino, če uspešno preide krvno-možgansko pregrado (*angl.* blood-brain barrier; BBB). V možganih se lahko nato veže na ACE2 receptorje, ki so široko prisotni na endotelijskih celicah možganskih žil, in tako prizadene živčno tkivo. Prehod virusov skozi BBB sicer ni enostaven, a lahko povečana prisotnost citokinov in sam virus SARS-CoV-2 vplivata na večjo prepustnost BBB (Teuwen idr., 2020). Poškodba BBB olajša vstop SARS-CoV-2 in njegovih delov v možgane, kar pa lahko sproži oziroma poslabša vnetje CZS (Brann idr., 2020; Romero-Sánchez idr., 2020).

- iii. Vstop z okuženimi imunskimi celicami: Če je BBB poškodovana, jo lažje prehajajo tudi nekatere imunske celice, ki lahko vsebujejo dele virusa. Slednji bi lahko, z vstopom v CŽS, povzročili neposredno poškodbo živčnega tkiva preko vezave na ACE2 receptorje živčnih in glija celic (Iadecola idr., 2020). Kljub temu opisana teorija mehanizmov izvira iz raziskav bolezni SARS-CoV, medtem ko si izsledki raziskav SARS-CoV-2 na tem področju niso enotni (Ali Awan idr., 2021).

1.1.1.2 Posredni mehanizmi vpliva na možgane

SARS-CoV-2 ima torej sposobnost neposredne interakcije s CŽS, a se virusna okužba v možganih zgodi redko in je običajno kratkotrajna. Prav tako pogosto predeli možganov, kjer je prišlo do vdora virusa v CŽS, niso predeli, kjer bi zaznali najpomembnejše poškodbe živčnega tkiva (Farhadian idr., 2021). Mnogi raziskovalci v zadnjem času ugotavljajo, da so lahko nevrološke posledice okužbe s SARS-CoV-2 posledica posrednih interakcij virusa in CŽS. Poškodbe živčnega tkiva, ki povzročajo nevrološke zaplete, so lahko na primer odraz systemskega vnetja, ki ga povzroči virus. Pri določenem deležu bolnikov se lahko virusna okužba razvije v resno bolezen, zaradi disregulacije v imunskem odzivu ali narave virusa SARS-CoV-2. Ustvari se pozitivna povratna zanka med razmnoževanjem virusa in sproščanjem citokinov, torej se poveča razmnoževanje virusa in raven protivnetnih citokinov. To vodi v značilno citokinsko nevihto, s čimer označujemo provnetno stanje z izrazito povišano ravno vnetnih citokinov v krvnem obtoku, kar se pomembno povezuje z resnostjo bolezni ter umrljivostjo (Alnefeesi idr., 2021; Soy idr., 2020; Tay idr., 2020; Ye idr., 2020, citirano v: Bohn idr., 2020; Choutka idr., 2022). Ob dolgotrajnem imunskem odzivu (zaradi citokinske nevihte in drugih systemskih vnetij) se aktivira mikroglia, ki lahko prav tako poškoduje nevrone (Choutka idr., 2022). Hkrati se pri osebah, ki zbolijo za resnejšimi oblikami bolezni, pogosteje pojavi sindrom akutne dihalne stiske (ARDS) in posledično potreba po mehanskem predihavanju pri večini bolnikov. Tako ARDS kot mehansko predihavanje, sta že sama po sebi povezana s kognitivnim upadom (Tzotzos idr., 2020; Girard idr., 2018, citirano v: Ali Awan idr., 2021). Poleg systemskih vnetij lahko SARS-CoV-2 posredno na možgane vpliva tudi preko večorganskega vnetnega sindroma, za katerega je značilno hudo systemsko vnetje, in se pojavlja predvsem pri otrocih, okuženih s SARS-CoV-2 (Ali Awan idr., 2021).

1.1.1.3 Vpliv psiholoških obremenitev

Pri preučevanju kognitivnih posledic COVID-19 ne moremo izključiti možnega vpliva zunanjih dejavnikov, kot so zapore države in ostali ukrepi za omejevanje širjenja virusa SARS-CoV-2, ki so se pojavljajo v številnih državah, ter posledična socialna izolacija posameznikov. Omenjeni dejavniki so pripomogli k povečanju psiholoških obremenitev

posameznikov. Številne raziskave ugotavljajo, da je v času pandemije med splošno populacijo narasla pojavnost depresije ter anksioznosti (Ritchie idr., 2020) in posttravmatske stresne motnje (PTSD) (Xiong idr., 2020). Omenjenim duševnim motnjam je lahko pridružen tudi kognitivni upad. Prav tako lahko na kognitivno delovanje pomembno vpliva socialna izolacija. Fiorenzato in kolegi (2021) ugotavljajo, da se je, v času vladnih omejitev v Italiji, povečala raven samoporočanih kognitivnih težav, predvsem pri običajnih opravilih, ki zahtevajo pozornost, časovno orientacijo in izvršilne funkcije (brez težav v spominskih in jezikovnih sposobnostih). Prav tako avtorji navajajo, da je bila razširjenost depresije in anksioznosti višja, kar je škodljivo vplivalo tudi na kognitivno delovanje pri osebah, ki so imele manj socialnih stikov. Tudi Kavčič in kolegi (2021) navajajo, da je 23 % udeležencev v njihovi raziskavi poročalo o poslabšanju samozaznanih kognitivnih sposobnosti med pandemijo COVID-19.

1.1.2 Sindrom post-akutnih posledic bolezni COVID-19 (PASC)

Pandemija COVID-19 se je začela marca 2020. S tem ko število okužb še vedno narašča, narašča tudi število raznovrstnih posledic bolezni COVID-19, ne le na posameznika, ampak tudi na celotno družbo. Mnogi simptomi vztrajajo še več mesecev po akutni fazi bolezni ali pa se šele po preboleli akutni okužbi pojavi vrsta novih težav, med drugim tudi številne kronične nevrološke, kognitivne in psihološke težave. Med njimi so najpogostejše utrujenost (78 %), slabo počutje po naporu, vloženem v neko dejavnost (72 %) in kognitivne disfunkcije (55 %) (Davis idr., 2021). Pojav omenjenih težav imenujemo sindrom post-akutnih posledic bolezni COVID-19 (*angl.* post-acute sequelae of COVID-19 – PASC), medtem ko se je med splošno populacijo uveljavil termin dolgi COVID (*angl.* Long COVID) (Lamontagne idr., 2021). Z naraščanjem okužb pa narašča tudi znanje, ki ga imamo o sami bolezni. PASC ali dolgi COVID na splošno označuje vztrajanje različnih bolezenskih simptomov po koncu akutne bolezni COVID-19. Kljub temu so različni raziskovalci v času od začetka pandemije do danes različno definirali dolgotrajno simptomatiko COVID-19 – nekateri ločujejo med post-akutnim COVID-19 (4-12 tednov po okužbi) in dolgim covidom (simptomatika, ki traja več kot 12 tednov). Zato še vedno nimamo enotne definicije PASC, še najbolj se je uveljavila definicija Svetovne zdravstvene organizacije (WHO, 2021), ki opredeljuje PASC kot stanje, kjer se simptomi pojavijo po treh mesecih po verjetni ali potrjeni okužbi s SARS-CoV-2 in vztrajajo vsaj dva meseca ter jih ne moremo pripisati drugim boleznim.

Simptomi, ki ostajajo tudi po koncu akutne faze virusne bolezni, sicer niso nekaj novega pri bolezni COVID-19. Podobni pojavi so poznani že skozi zgodovino pojavljanja bolezni, le da niso bili sistematično preučevani v tolikšni meri (Iwasaki, 2021). Vsi post-akutni infekcijski sindromi (PAIS) niso identični. V glavnem se pri vsaki bolezni pojavljajo bolezensko-

specifični znaki, ostaja pa nekaj glavnih kategorij, ki so skupne vsem boleznim. Med njimi so: utrujenost in intoleranca do vlaganja napora v dejavnosti, gripi-podobni simptomi ter »bolezensko vedenje« (vročičnost, bolečine v mišicah, slabo počutje, potenje, razdražljivost), nevrološki oziroma nevrokognitivni simptomi (možganska megla, okrnjena koncentracija ali spomin, težave z iskanjem besed), revmatični simptomi (kronična ali ponavljajoča se bolečina v sklepih) ter bolezensko-specifični simptomi (pri COVID-19 sta to anozmija in aguezija).

Tabela 1

Prevladujoči simptomi PASC, ki jih navajajo Choutka idr. (2022), na podlagi pregleda številnih raziskav

Simptomi PASC	Primeri študij, ki navajajo prisotnost simptoma
dolgotrajna izguba vonja in okusa	Amin-Chowdhury idr., 2021; Caspersen idr., 2022; Frontera idr., 2021; Havervall idr., 2021; Søråas idr., 2021
utrujenost	Amin-Chowdhury idr., 2021; Caspersen idr., 2022; Frontera idr., 2021; Havervall idr., 2021
dispneja	Amin-Chowdhury idr., 2021; Caspersen idr., 2022; Frontera idr., 2021; Havervall idr., 2021
nevrokognitivne težave	Amin-Chowdhury idr., 2021; Caspersen idr., 2022; Frontera idr., 2021; Havervall idr., 2021
težave s spominom	Amin-Chowdhury idr., 2021; Caspersen idr., 2022; Havervall idr., 2021
težave s spanjem	Amin-Chowdhury idr., 2021; Caspersen idr., 2022; Frontera idr., 2021
palpitacije	Amin-Chowdhury idr., 2021; Caspersen idr., 2022; Frontera idr., 2021
utesnjenost/bolečina	Amin-Chowdhury idr., 2021; Caspersen idr., 2022; Frontera idr., 2021
bolečine v sklepih	Frontera idr., 2021; Havervall idr., 2021
bolečine v mišicah	Caspersen idr., 2022; Havervall idr., 2021
kašelj	Amin-Chowdhury idr., 2021; Caspersen idr., 2022
meglen vid	Amin-Chowdhury idr., 2021; Frontera idr., 2021
glavoboli	Caspersen idr., 2022; Frontera idr., 2021
omotičnost	Caspersen idr., 2022; Frontera idr., 2021
anksioznost	Caspersen idr., 2022; Frontera idr., 2021
izguba apetita	Amin-Chowdhury idr., 2021
piskajoče dihanje	Frontera idr., 2021

Opombe: Za voljo boljše preglednosti, so v tabeli citirane raziskave, v katerih avtorji navajajo prisotnost posameznega simptoma PASC, med besedilom pa študije niso citirane.

Pri PASC bolniki poročajo o številnih dolgotrajnih (ali novo nastalih) simptomih. Choutka in kolegi (2022) so preučili številne študije, v katerih (1) je bilo manj kot 50 % udeležencev hospitaliziranih zaradi COVID-19, (2) so prisotnost simptomov preverjali vsaj šest mesecev po potrjeni bolezni in (3) je bila povprečna starost udeležencev višja od 18 let. Simptomi, ki jih navajajo raziskave, so povzeti v Tabeli 1. Glede na omenjene kriterije največ raziskav navaja dolgotrajno izgubo vonja in okusa, utrujenost, dispnejo (oteženo dihanje), nevrokognitivne težave, težave s spominom, težave s spanjem, palpitacije (pospešeno bitje srca) in občutke utesnenosti oziroma bolečine. Sledijo bolečine v sklepih (artralgija) in mišicah (mialgija), kašelj, meglen vid, glavoboli, omotičnost, anksioznost, izguba apetita in piskajoče dihanje.

Trenutno so raziskave PASC izvedene na manjših vzorcih, zato težko govorimo o jasni prevalenci, prav tako si definicije PASC še niso povsem enotne, kar lahko ravno tako pripomore k različnim informacijam o prevalenci. Definicije PASC se razlikujejo tudi v številu simptomov, ki so potrebni za klasifikacijo. Choutka idr. (2022) poročajo, da približno 10-30 % oseb z blago ali celo asimptomatsko obliko COVID-19, izkusi PASC. Poveden podatek o razsežnosti posledic COVID-19 je tudi ugotovitev H. Davis in sodelavcev (2021), da je 45 % oseb, ki so prebolele akutno fazo COVID-19, občutilo potrebo po znižanju delovnih obveznosti, 22 % oseb pa se ni bilo sposobno vrniti nazaj na delovno mesto.

Vzroki za pojav dolgotrajnih simptomov še niso poznani, več raziskav pa je preučevalo dejavnike tveganja, ki bi lahko bili povezani z višjo verjetnostjo pojava dolgotrajne simptomatike. Eden izmed pomembnih dejavnikov tveganja za pojav PASC, je daljše trajanje akutne okužbe s SARS-CoV-2 (izmerjene s pomočjo RT PCR testov) in podaljšan čas kliničnega izboljšanja simptomov COVID-19 (Mahmud idr., 2021). Nekateri raziskave so odkrile povezavo med posameznimi simptomi med akutno fazo bolezni COVID-19 in pogostejšo dolgotrajno simptomatiko, med drugim: dispneja (Stavem idr., 2021), bolečine v prsnem košu (Walsh-Messinger idr., 2021), utrujenost (Mahmud idr., 2021), vročina (Mahmud idr., 2021; Walsh-Messinger idr., 2021), glavoboli (Walsh-Messinger idr., 2021; Vanderlind idr., 2021), diareja (Augustin idr., 2021), anozmija (Augustin idr., 2021; Walsh-Messinger idr., 2021) in delirij (Kennedy idr., 2020; Pun idr., 2021, citirano v: Mirfazeli idr., 2022). Moreno-Pérez in sodelavci (2021) pa povezav med posameznimi akutnimi simptomi COVID-19 in zapoznelo simptomatiko niso našli. Podobno so si nasprotujoči tudi dokazi o povezavi med resnostjo bolezni in pojavom postcovidne simptomatike. Nekateri raziskave (Cristillo idr., 2022; Kamal idr., 2021; Sudre idr., 2021) navajajo, da se z naraščajočim številom simptomov oziroma resnostjo oblike akutne bolezni, poveča verjetnost za pojav dolgotrajne simptomatike. Po drugi strani obstajajo izsledki študij (Townsend idr. 2020;

Mirfazeli idr., 2022; Whiteside idr., 2022), ki povezave med resnostjo bolezni in simptomi PASC niso našle.

Trenutno je jasno, da se postcovidna simptomatika in zapleti lahko pojavijo pri osebah, ki so prebolele COVID-19 neodvisno od starosti (Morand idr., 2022) in spola (Blitshteyn in Whitelaw, 2021). Nekatere raziskave kažejo, da je ženski spol povezan z višjim tveganjem za PASC (Augustin idr., 2021; Graham idr., 2021) ter z višjim tveganjem za poslabšanje nekaterih dolgotrajnih postcovidnih zapletov (Mahmud idr., 2021; Stavem idr., 2021). Prav tako je bila opažena povezava med dolgotrajnejšim okrevanjem in ženskim spolom, na primer pri anozmiji in agueziji (Meini idr., 2020). Pri pojavljanju posameznih simptomov izsledki niso najbolj enotni, nekatere študije pa kažejo, da se utrujenost, mialgije in pozabljivost pogosteje pojavljajo pri ženskah (Amin-Chowdhury idr., 2021; Huang idr., 2021; Stavem idr., 2021; Xiong idr., 2020), medtem ko se aguezija in anozmija pogosteje pojavljata pri moških (Meini idr., 2020). V. Cristillo in sodelavci (2022) navajajo, da je starost, v povezavi s predhodnimi zdravstvenimi težavami in resnostjo akutne bolezni COVID-19, dejavnik tveganja za razvoj PASC. Med zdravstvene težave, pred okužbo s SARS-CoV-2, ki povečajo obete za pojav simptomov PASC, sodijo zvišan krvni tlak, prekomerna telesna teža, psihiatrične težave in okrnjeno delovanje imunskega sistema (Tenforde idr., 2020).

1.1.3 Kognitivni simptomi PASC

Pri nastanku zapoznele oziroma dolgotrajne simptomatike COVID-19 so vpleteni mnogi telesni sistemi. PASC je trenutno termin, pod katerim se verjetno skriva več bolezenskih entitet z različnimi patofiziološkimi mehanizmi. Združevanje bolnikov v skupine, glede na izražene simptome, lahko morda pripomore k boljšemu razumevanju PASC in njegovih patofizioloških mehanizmov. S tem namenom je boljše preučevati zgolj posamezne simptome oziroma skupine simptomov (Iwasaki, 2021). V pričujoči raziskavi smo se tako osredotočili le na preučevanje kognitivnih vidikov PASC.

Trenutno je veliko raziskav usmerjeno v kognitivne posledice COVID-19, a so si med seboj precej različne. Veliko raziskav temelji na samoporočanih podatkih (Asadi-Pooya idr., 2022; Mahmoudi idr., 2021; Søråas idr., 2021). Dodaten izziv pri razumevanju kognitivnih posledic COVID-19 predstavlja tudi dejstvo, da raziskovalci različno definirajo kognitivno simptomatiko PASC. Nekateri raziskovalci (Helms idr., 2020) tako združujejo različne kognitivne težave v sindrome, kot je na primer sindrom okrnjenih izvršilnih funkcij (*angl.* dysexecutive syndrome) ali možganska megla (Asadi-Pooya idr., 2022; Graham idr., 2021; Nalbandian idr., 2021; Theoharides idr., 2021), spet drugi preučujejo posamezne entitete (Becker idr., 2021; Lamontagne idr., 2021). Posledično pri ocenjevanju pojavnosti

kognitivnih posledic COVID-19 prihaja do izjemne variabilnosti. M. Taquet in sodelavci (2021) na primer navajajo, da o kognitivnem upadu po treh do šestih mesecih poroča 3.95 % preiskovancev, medtem ko H. Davis in sodelavci (2021) navajajo, da o kognitivnem upadu po treh mesecih poroča 66.7 % preiskovancev. F. Ceban in sodelavci (2022) v metaanalizi ugotavljajo, da se pri petini oseb, ki so prebolele COVID-19, pojavljajo kognitivne težave 12 tednov po preboleli bolezni in niso različne glede na to, ali so bile osebe zaradi bolezni hospitalizirane. Izsledki opisane študije so sicer sestavljeni iz objektivno merjenih podatkov (kognitivni testi) in samoocenjenih kognitivnih sposobnosti, zato težko govorimo o prevalenci kognitivne simptomatike.

Mnoge raziskave (Davis idr., 2021; Graham idr., 2021; Jennings idr., 2022; Theoharides idr., 2021; Vanderlind idr., 2021) ugotavljajo, da osebe, ki so prebolele COVID-19, poročajo o t. i. možganski megli. Izraz v grobem opisuje splošno kognitivno disfunkcijo, a termin še ni zelo natančno definiran. Opredelitve možganske megle se pogosto razlikujejo med študijami, najpogosteje pa je definirana kot zmedenost, počasnost v razmišljanju, težave s koncentracijo, kratkoročnim spominom, izvršilnimi funkcijami in/ali verbalnimi spretnostmi (predvsem iskanjem besed). E. Graham in sodelavci (2021) navajajo, da je 81 % njihovih udeležencev, ki so imeli potrjeno okužbo s SARS-CoV-2 ali sum na okužbo, poročalo o možganski megli, medtem ko Jennings in sodelavci (2022) navajajo, da je o možganski megli poročalo 65.7% udeležencev, ki so izkušali PACS. Slednji so dosegli nižje rezultate na kognitivnih testih, predvsem na testih spominskih sposobnosti. Poleg možganske megle, pa preboleli poročajo še o težavah s spominom in težavah s tekočim govorom (Davis idr., 2021). Vanderlind in sodelavci (2021) po pregledu različnih študij samoporočanih težav po preboleli bolezni COVID-19 ugotavljajo, da je o težavah s spominom poročalo 19.5-34.0 % oseb, o težavah s pozornostjo pa 24.4.-28.0 % oseb, 4-15 tednov po preboleli bolezni COVID-19.

Za objektivno oceno kognitivnih sposobnosti po preboleli bolezni COVID-19 se pogosto uporabljajo kratki presejalni nevropsihološki preizkusi (npr. Montrealska lestvica spoznavnih sposobnosti – MOCA, Kratek preizkus spoznavnih sposobnosti – KPSS, Kratki preizkus spomina in izvršilnih funkcij, BMET). Metaanaliza rezultatov testa MOCA (Crivelli idr., 2022) kaže na nižji skupni rezultat pri osebah, ki so prebolele COVID-19, v primerjavi s kontrolno skupino oseb, ki niso prišle v stik z virusom. Tudi V. Cristillo in sodelavci (2022) so ugotovili, da je imelo 18.2 % oseb šest mesecev po preboleli bolezni COVID-19 nižji rezultat na testu MOCA, kot bi bilo pričakovano za njihovo starost in izobrazbo. B. Raman in sodelavci (2021) pa so ugotovili nižje rezultate dva do tri mesece po preboleli bolezni COVID-19 na posameznih delih testa MOCA. Težave so opazili predvsem z izvršilnimi funkcijami in vizualno-prostorskim procesiranjem informacij. Tudi v longitudinalni raziskavi kognitivnih posledic COVID-19, ki so jo opravili Del Brutto in

sodelavci (2021; 2022) v eni izmed vas v Ekvadorju, so ugotovili, da so bili rezultati na testu MOCA šest mesecev po izbruhu pandemije slabši v skupini oseb, ki so prebolele bolezen COVID-19 v blagi obliki, v primerjavi s kontrolno skupino. Kognitivne sposobnosti so ponovno primerjali 18 mesecev po izbruhu pandemije in razlik med skupino oseb, ki so prebolele COVID-19, in kontrolno skupino niso našli. Rezultati torej kažejo, da se lahko kognitivne težave v okviru PASC v primeru blage okužbe s časom izboljšajo. Hkrati pa je ena glavnih pomanjkljivosti presejalnih nevropsiholoških testov manjša občutljivost. Obstaja torej možnost, da z njimi ne odkrijemo subtilnih kognitivnih težav, ki so še vedno lahko pomembne (Čižman Štaba idr., 2021).

Študije, ki so kognitivno delovanje po COVID-19 preučevale s posameznimi nevropsihološkimi testi, navajajo različne rezultate. L. Crivelli in sodelavci (2022) so preučili številne študije, ki so vključevale osebe (1) brez predhodnih kognitivnih težav in (2) s pozitivnim serološkim testom na SARS-CoV-2. Ugotovili so, da izsledki najpogosteje kažejo na težave z verbalnim spominom in verbalno fluentnostjo, pozornostjo, izvršilnimi funkcijami in odloženim priklicem (Ermis idr., 2021; Hosp idr., 2021; Miskowiak idr., 2021; Almeria idr., 2020; Crivelli idr., 2021, citirano v: Crivelli idr., 2022). Zhou in sodelavci (2020) navajajo slabše sposobnosti vzdrževane pozornosti dva do tri tedne po preboleli akutni bolezni COVID-19, v primerjavi z osebami, ki bolezni niso prebolele. V študiji niso odkrili razlik pri hitrosti procesiranja vizualnih informacij, vizualnega zaznavanja in spomina, selektivne pozornosti in delovnega spomina. E. Graham in sodelavci (2021) navajajo, da so pri osebe, ki so prebolele COVID-19, ocenili nižje kognitivne sposobnosti na področju pozornosti in izvršilnih funkcij, v primerjavi z normativno populacijo ZDA. J. Becker in sodelavci (2021) so preučevali prisotnost kognitivnih simptomov več mesecev po preboleli bolezni COVID-19 (čeprav točnega časovnega razpona ne navajajo). Ugotovili so, da so se relativno pogosto pojavljale težave z vkodiranjem (24 %) in priklicem informacij (23 %), semantično fluentnostjo (20 %), hitrostjo procesiranja informacij (18 %) ter izvršilnimi funkcijami (16 %). Udeleženci so kazali veliko manj težav pri prepoznavi informacij, kar v povezavi z oškodovanim zapisovanjem in priklicem informacij, kaže na vzorec okrnjenih izvršilnih funkcij. Tudi Woo in kolegi (2020) navajajo podobne rezultate. Osebe, ki so prebolele COVID-19, so izkazale slabše kognitivne sposobnosti zlasti na področju kratkoročnega spomina, pozornosti ter koncentracije in verbalnih sposobnosti. Lamontagne in sodelavci (2021) so izvedli presečno raziskavo, v kateri so ocenili kognitivne sposobnosti in preverjanje zaznane kognitivnih sposobnosti. Pri osebah s PASC so ocenili nižje sposobnosti le v izvršilnih funkcijah, medtem ko težav z usmerjeno pozornostjo in vzdrževanjem budnosti oziroma vigilstvo (*angl.* alerting) niso odkrili. Zanimivo pa je, da niso odkrili razlik v zaznanih kognitivnih sposobnostih med skupino oseb, ki so prebolele COVID-19 in kontrolno skupino. Pomembno povezavo med zaznanimi kognitivnimi sposobnostmi in ocenjenimi kognitivnimi sposobnostmi so našli le v kontrolni skupini, ne pa

tudi v skupini oseb, ki so bolezen COVID-19 prebolele. Glede na to, da je bila večina oseb, vključenih v raziskavo, starih okoli 30 let, rezultati raziskave govorijo v korist pojavnosti PASC neodvisno od starosti in resnosti akutne bolezni.

Raziskave torej navajajo nekatere nasprotujoče rezultate, saj so bile izvedene na različnih populacijah oseb ter uporabile različne metode. Kljub temu se veliko izsledkov med sabo tudi prekriva. Če torej povzamemo, se pri osebah, ki opažajo dolgotrajne simptome po preboleli akutni fazi bolezni COVID-19, najpogosteje pojavljajo težave s pozornostjo. V širši koncept pozornosti se vključujejo težave z usmerjeno in vzdrževano pozornostjo, vkodiranjem informacij in kratkoročnim spominom ter težave z izvršilnimi funkcijami (delovni spomin, miselna fleksibilnost) in besednimi sposobnostmi (Čižman Štaba idr., 2021), ki jih raziskave tudi najpogosteje navajajo.

1.2 TELEPSIHOLOŠKO TESTIRANJE

Oddaljeni psihološki pristop oziroma telepsihologija označuje zagotavljanje psiholoških storitev (psihoterapija, psihološka diagnostika itd.) preko uporabe različnih telekomunikacijskih orodij, kot so mobilni telefon, interaktivni videopogovor, e-pošta, pa tudi spletna socialna omrežja in podobno (Joint Task Force for the Development of Telepsychology Guidelines for Psychologists, 2013). Telepsihološki pristopi so se uporabljali že pred epidemijo COVID-19, a se je po marcu 2020 v večji meri pokazala njihova uporabna vrednost. V ZDA se je uporaba telepsiholoških pristopov med pandemijo dvanajstkrat povečala, v primerjavi s časom pred pandemijo, psihologi pa so ocenili, da bodo približno 35 % svojega kliničnega dela opravljali na daljavo tudi po koncu pandemije (Pierce idr., 2021). Ob tem so glavna strokovna psihološka združenja (American Psychological Association – APA, European Federation of Psychologists Associations – EFPA, The Inter Organisational Practice Committee - IOPC) dopolnila smernice za strokovno in etično uporabo oziroma izvedbo telepsihološkega testiranja. Glavne smernice izpostavljajo preverjanje primernosti pristopov za vsakega posameznika posebej (npr. ali ima na voljo programsko opremo, internet, miren prostor ter ali je računalniško pismen), jasno napisano obveščeno soglasje in razlago slednjega vsakemu posamezniku ter uporabo varnih telekomunikacijskih orodij, kot je na primer program Zoom (American Psychological Association, 2020; Bilder idr., 2020; Kitaigorodsky idr., 2021; Marra idr., 2020). Za izvedbo telepsihološkega testiranja sta se kot primerna izkazala predvsem namizni in prenosni računalnik, manj dokazov o primernosti pa obstaja za pametne telefone (Marra idr., 2020).

Ker se je po marcu 2020 telepsihologija bistveno več uporabljala v praksi, je nastalo tudi vse več raziskav, ki kažejo, da je uporaba psiholoških testov preko oddaljenih pristopov na področju veljavnosti primerljiva, če je izvedba dosledna in v čim večji meri približana običajni izvedbi v živo. Izsledki raziskav kažejo močno podporo telepsihološki izvedbi

kratkih presejalnih nevropsiholoških testov, predvsem KPSS in MOCA (Marra idr., 2020). Ob oddaljeni izvedbi še posebej dobro veljavnost kažejo testi verbalne narave. To so na primer testi verbalne fluentnosti, revidiran Hopkinsov test verbalnega učenja (HVLTR; Benedict idr., 1998, citirano v: Marra idr., 2020) in podtest Wechslerjevega testa inteligentnosti (WAIS-IV) Razpon števil (Wechsler, 2008, citirano v: Marra idr., 2020). Za oddaljeno izvedbo odlično veljavnosti kaže test fonetične fluentnosti, test semantične fluentnosti pa srednje visoko veljavnost (Marra idr., 2020). Srednja do visoka podpora za oddaljeno izvedbo se kaže tudi za Bostonski test poimenovanja (Kaplan idr., 1983, citirano v: Marra idr., 2020) in Test risanja ure (Marra idr., 2020). Za telepsihološko izvedbo so uporabni tudi testi, ki temeljijo na verbalnem odzivu, medtem ko so testni dražljaji predstavljeni vizualno (npr. podtest WAIS-IV, Matrike) (Wechsler, 2008; citirano v: Tailby idr., 2020). Posamezne študije kažejo tudi podporo za telepsihološko izvedbo Stroopovega barvno besednega testa (Zeghari idr., 2022), verbalno obliko Testa kodiranja (Berrigan idr., 2014; Strober idr., 2020; Strober idr., 2022) in verbalno obliko Testa mentalnega sledenja (Mrazik idr., 2010; Settle idr., 2015; Tailby idr., 2020).

Pomembna omejitev uporabe telepsihološkega pristopa je manjši nadzor psihologa nad motečimi dejavniki (npr. prekinitve s strani družinskih članov, zvonjenje telefona). Zato moramo biti pri izbiri testov pozorni na časovno komponento – nujni so kratki nevropsihološki testi, saj tako v največji meri zmanjšamo moteče dejavnike in vpliv prekinitve na testni rezultat. Prav tako je lahko ena izmed omejitev slaba internetna povezava, kar lahko preprečimo tako, da pred izvedbo testiranja preverimo hitrost internetne povezave (na strani psihologa in pacienta/udeleženca) ter prosimo ostale uporabnike, da za čas testiranja v čim večji meri omejijo svojo rabo internetnega omrežja (npr. ne prenašajo večjih količin podatkov). Telepsihološko testiranje zahteva zadostni stopnji računalniške pismenosti in poznavanja programov za videokomunikacijo (npr. Zoom), da lahko testiranje izvedemo, kar lahko predstavlja težave za starejše generacije. S časom ta omejitev izgublja pomen, saj ima računalniška pismenost v sodobni družbi ključno vlogo in stopnja računalniške pismenosti narašča. Pri izvedbi telepsihološkega testiranja je psiholog bolj omejen pri opazovanju vedenja in vzdrževanju očesnega stika. Zato je pred izvedbo telepsihološkega testiranja potrebna tudi vaja, preko katere se psiholog priuči čim bolj vzdrževati stik s pacientom ali udeležencem raziskave. V klinični praksi je pomembno poznati prednosti in izzive telepsihološkega pristopa, saj lahko le tako psihologi najboljše izkoristijo telepsihološki pristop in ga uravnotežijo z obravnavami v živo (Bilder idr., 2020; Galusha-Glasscock idr., 2016; Kitaigorodsky idr., 2021; Tailby idr., 2020).

Telepsihologija predstavlja pomemben napredek, ki ga je v Sloveniji smiselno podrobneje raziskati, saj lahko prinese številne koristi. Prednosti uporabe telepsiholoških pristopov so predvsem manjše tveganje za prenos virusov (ne le SARS-CoV-2, ampak tudi drugih

sezonskih virusov), hitrejši dostop in širša dostopnost storitev ter časovni in finančni prihranek pri prevozu do psihologa. Ob skrbni izbiri psiholoških testov in dosledni izvedbi, v skladu z etičnimi smernicami, so tudi rezultati telepsihološkega testiranja primerljivi s testiranjem v živo (Bilder idr., 2020; Kitaigorodsky idr., 2021; Strober idr., 2022).

1.3 OPREDELITEV PROBLEMA

Virus SARS-CoV-2 in posledična pandemija bolezni COVID-19 sta v preteklih dveh letih močno vplivala na življenje in zdravje ljudi po celem svetu. SARS-CoV-2 povzroča predvsem prehladu podobne simptome, a lahko vpliva na številne organske sisteme, med drugim tudi na CŽS. Čeprav večina bolnikov preboli COVID-19 brez večjih težav, se lahko pojavijo dolgotrajni simptomi po preboleli akutni okužbi. Med njimi se pogosto pojavljajo tudi kognitivne težave. Kljub temu da so raziskave na področju dolgotrajnih kognitivnih posledic COVID-19 v porastu, je še vedno bistveno manj znanega o srednjeročnih in dolgoročnih posledicah blage in zmerne oblike bolezni COVID-19, kjer simptomi niso tako intenzivni in hospitalizacija ni potrebna. Trenutne raziskave, ki se osredotočajo na blažje oblike bolezni, kažejo različne zaključke. Kljub temu večina izsledkov kaže, da pri določenem deležu bolnikov z blago obliko COVID-19 nekateri simptomi vztrajajo tudi po preboleli okužbi ali pa se pojavijo novi simptomi, ki med akutno fazo bolezni niso bili prisotni. Med simptomi PASC so neredko omenjene tudi težave v kognitivnih sposobnostih. Kognitivne težave so pri večini oseb, ki so prebolele COVID-19, sicer subklinične narave in ne povzročajo večjih težav vsakodnevnemu življenju (Woo idr., 2020), a je kljub temu pomembno, da se tudi tovrstne težave podrobneje preučijo in spremljajo, saj ne moremo napovedati, ali se bodo kognitivne težave s časom izboljšale ali poslabšale. Poznavanje dolgotrajnih simptomov COVID-19 je pomembno tudi zaradi široke razširjenosti okužb s SARS-CoV-2. Tudi če se le v manjšem deležu prebolelih s časom razvije kognitivni upad, ki potrebuje zdravstveno obravnavo, ima to lahko velik vpliv na zdravstveni sistem. Ne nazadnje pa imajo kognitivne posledice lahko pomemben vpliv tudi na splošno stanje v družbi, saj lahko pričakujemo, da bodo osebe, ki se soočajo s kognitivnim upadom v mlajših letih, potrebovale tudi druge prilagoditve (npr. skrajšan delovni čas).

Pandemija COVID-19 je prinesla tudi mnogo sprememb na področju digitalizacije družbe, med katere lahko uvrstimo tudi povečano uporabljanje telepsiholoških pristopov za nudenje psiholoških storitev, kot je psihološko ocenjevanje oziroma testiranje. Telepsihološko testiranje lahko igra pomembno vlogo pri psihološki diagnostiki tudi v klinični praksi, saj se lahko s tem izognemo tveganju za prenos virusov. Hkrati lahko telepsihološko testiranje pomembno služi osebam, ki živijo v ruralnih območjih in jim prihod v psihološko ambulanto predstavlja finančni in časovni strošek. Mnogi pogosto uporabljeni nevropsihološki testi kažejo primernost izvedbe na daljavo, zato smo tudi v pričujoči raziskavi uporabili telepsihološko ocenjevanje kognitivnih sposobnosti.

Namen magistrskega dela je pridobiti boljši vpogled v kognitivne posledice bolezni COVID-19 ter v izvedljivost telepsihološkega testiranja. Cilja magistrskega dela sta ugotoviti, ali obstajajo statistično pomembne razlike v kognitivnem delovanju oseb, ki so prebolele blago ali zmerno obliko bolezni COVID-19, v primerjavi z osebami, ki bolezni COVID-19 niso prebolele ter ugotoviti, ali je uporaba psiholoških testov in vprašalnikov preko Zooma primerljiva z uporabo v živo. Sprva nas je zanimalo, ali se pri osebah, ki so prebolele bolezen COVID-19, kažejo statistično pomembne razlike v kognitivnih sposobnostih na posameznih nevropsiholoških testih. Prav tako nas je zanimalo, ali osebe, pri katerih ocenjujemo slabše kognitivne sposobnosti, tudi same zaznavajo slabše kognitivno delovanje. Nadaljnje nas je zanimalo, ali so psihometrične značilnosti psiholoških testov v primeru oddaljene izvedbe primerljive s psihometričnimi značilnostmi psiholoških testov pri izvedbi v živo.

H₁: Pri osebah, ki so prebolele COVID-19, bomo ocenili statistično značilno nižje kognitivne sposobnosti, v primerjavi z osebami, ki bolezni COVID-19 niso prebolele.

H_{1a}: Pri osebah, ki so prebolele COVID-19, bomo ocenili statistično značilno nižje verbalne sposobnosti, v primerjavi z osebami, ki bolezni COVID-19 niso prebolele.

H_{1b}: Pri osebah, ki so prebolele COVID-19, bomo ocenili statistično značilno nižje izvršilne sposobnosti, v primerjavi z osebami, ki bolezni COVID-19 niso prebolele.

H_{1c}: Pri osebah, ki so prebolele COVID-19, bomo ocenili statistično značilno nižjo hitrost predelave informacij, v primerjavi z osebami, ki bolezni COVID-19 niso prebolele.

H_{1d}: Pri osebah, ki so prebolele COVID-19, bomo ocenili statistično značilno nižjo vzdrževano in selektivno pozornost, v primerjavi z osebami, ki bolezni COVID-19 niso prebolele.

H_{1e}: Pri osebah, ki so prebolele COVID-19, bomo ocenili statistično značilno nižjo sposobnost (vizualnega) delovnega spomina, v primerjavi z osebami, ki bolezni COVID-19 niso prebolele.

Med najpogostejšimi kognitivnimi simptomi PASC so predvsem težave s pozornostjo in koncentracijo (Zhou idr., 2020; Woo idr., 2020), težave s kratkoročnim spominom (Becker idr., 2021; Woo idr., 2020), izvršilnimi funkcijami in delovnim spominom (Becker idr., 2021; Lamontagne idr., 2021; Raman idr., 2021) ter verbalnimi spretnostmi (Becker idr., 2021; Crivelli idr., 2022; Woo idr., 2020).

H₂: Samozaznane kognitivne težave se bodo statistično značilno povezovala z izmerjeno oceno kognitivnih sposobnosti.

Svetovna zdravstvena organizacija (WHO, 2021) navaja, da imajo simptomi PASC pomemben vpliv na vsakodnevno delovanje posameznika, zato pričakujemo, da bodo udeleženci raziskave prepoznali težave v kognitivnem delovanju.

H₃: Z izvedbo telepsihološkega testiranja bomo dosegli primerljive psihometrične parametre (zanesljivost in veljavnost) psiholoških testov, ki že obstajajo na ravni populacije oziroma preteklih raziskav.

Pretekle raziskave (Bilder idr., 2020; Brearly idr., 2017; Galusha-Glasscock idr., 2016, Marra idr., 2020) poročajo, da je izvedba psihološkega testiranja na daljavo izvedljiva in, glede na psihometrične značilnosti, primerljiva z izvedbo testiranja v živo, zato tudi v naši raziskavi pričakujemo podobne rezultate.

2 METODA

2.1 VZOREC

Uvodni vprašalnik za sodelovanje v raziskavi je v celoti izpolnilo 193 oseb. V drugem delu raziskave (telepsihološkem testiranju) je sodelovalo 52 oseb (od tega 35 žensk) polnoletnih udeležencev, od katerih je bilo 33 oseb (od tega 22 žensk) vključenih v osnovno skupino in 19 (od tega 13 žensk) v primerjalno skupino. V osnovno skupino smo vključili udeležence, ki so preboleli bolezen COVID-19 in so imeli laboratorijsko potrjeno okužbo z virusom SARS-CoV-2 s PCR testom (test verižne reakcije s polimerazo) ali HAGT testom (hitri antigenski test) vsaj tri mesece pred izvedbo psihološkega testiranja. Na podlagi samoporočanih simptomov po merilih Svetovne zdravstvene organizacije (2020) je imelo 18 (55 %) udeležencev v osnovni skupini blago obliko COVID-19, 11 (33 %) zmerno obliko in 4 (12 %) udeleženci težjo (resno ali kritično) obliko COVID-19. V primerjalno skupino smo v prvi vrsti vključili udeležence, ki niso preboleli bolezni COVID-19. Ker se je v času snovanja raziskovalnega načrta do izvedbe raziskave bolezen COVID-19 že močno razširila in le malo ljudi ni zbolelo za COVID-19, smo v primerjalno skupino vključili tudi osebe, ki so bolezen prebolele pred več kot enim letom z blagimi simptomi in pri sebi niso zaznavali kognitivnih ali nevroloških sprememb. Dosedanjih raziskav na tem področju sicer še ni veliko, a nekatere (Del Brutto idr., 2022; Kim idr., 2022; Liu idr., 2022) kažejo, da po enem letu po preboleli bolezni simptomi PASC pri večini izzvenijo, predvsem v primeru blage oblike bolezni. Za voljo jasnosti, se v pričujoči raziskavi na celotno primerjalno skupino nanašamo kot vključujoč udeležence, ki niso preboleli bolezni COVID-19, čeprav je 5 oseb v primerjalni skupini bolezen prebolelo (po zgoraj navedenih merilih). V osnovni skupini je od časa pozitivnega laboratorijskega testa na COVID-19 do dneva psihološkega testiranja preteklo najmanj 91 dni in največ 693 dni, pri čemer je polovica udeležencev psihološko testiranje opravila med 147.5 in 214.5 dnevi ($Me = 178$, $IQR = 67$) po preboleli bolezni COVID-19.

Primerjalno skupino smo, glede na osnovno skupino, uravnotežili za spol in stopnjo izobrazbe. Skupin nam ni uspelo uravnotežiti za starost, kar smo upoštevali pri analizi podatkov. Povprečna starost osnovne skupine je bila 40.52 let ($SD = 12.02$), povprečna starost primerjalne skupine je bila 32.68 let ($SD = 11.65$) (Tabela 2). V osnovni skupini je imelo največ oseb VII. stopnjo izobrazbe in več, prav tako v primerjalni skupini (Tabela 1).

Tabela 2

Opisna statistika demografskih spremenljivk

Spremenljivka	Skupno (n=54)	Osnovna skupina (n=35)	Primerjalna skupina (n=19)
---------------	---------------	------------------------	----------------------------

Spol [n (%)]			
Ženski	37 (69%)	24 (69%)	13 (68%)
Moški	17 (31%)	11 (31%)	6 (32%)
Starost [\bar{x} (SD)] *	37.89 (12.20)	40.71 (11.69)	32.68 (11.65)
Izobrazba [n (%)]			
V. stopnja	11 (21%)	6 (17%)	6 (32%)
VI. stopnja	17 (33%)	12 (34%)	5 (26%)
VII. stopnja in več	24 (46%)	17 (49%)	8 (42%)
Št. dni od bolezni do testiranja [Me (IQR)]		178 (67)	
Zmernost bolezni [n (%)]			
Blago		19 (54%)	
Zmerno		12 (34%)	
Resno		3 (9%)	
Kritično		1 (3%)	

* Spremenljivke, pri katerih obstajajo statistično značilne razlike med skupinama.

Glavni vključitveni kriterij za raziskavo je bila osnovna spretnost uporabe računalnika in programa Zoom, preko katerega smo izvedli psihološko testiranje. Izključitveni kriteriji za sodelovanje so zajemali slabo računalniško pismenost, zgodovino nevroloških težav, kronične bolezni in hujše duševne motnje ter hospitalizacijo na intenzivnem oddelku bolnišnice v akutni fazi bolezni COVID-19. Dodatni izključitveni kriterij je bilo skupno doseženo število točk na lestvici WHO-5. Rezultat, nižji od 13 točk, kaže na možno prisotnost depresije ali anksioznosti, slednji pa lahko pomembno vplivata na kognitivno delovanje. Ker nismo želeli iz drugega dela raziskave izključiti preveč oseb, smo osebam, ki so imele skupni rezultat na lestvici WHO-5 med 8 in 13 točk, prosili še za izpolnitev Beckovega vprašalnika depresivnosti (BDI-II). Osebe, ki so na slednjem dosegle 7 točk ali manj (kar pomeni odsotnost depresije ali blaga depresivnosti), smo vključili v drugi del raziskave.

Vzorčenje smo izvedli preko oglaševanja raziskave na spletnih socialnih omrežjih (Facebook, Twitter), osebne kontaktiranja oseb, ter preko posredovanja prošnje za sodelovanje v raziskavi na različne zdravstvene institucije (zdravstveni domovi, bolnišnice).

2.2 PRIPOMOČKI

Udeleženci so preko spletnega portala 1ka izpolnili uvodni vprašalnik, pred tem so prebrali obveščeno soglasje in potrdili prostovoljno sodelovanje v raziskavi. Začetni vprašalnik je zajemal vprašanja o demografskih značilnostih (spol, starost, stopnja izobrazbe), zgodovini nevroloških težav in težav v duševnem zdravju, vprašanja o trenutni prisotnosti težav s spanjem (ali jih opaža in če da, katere vrste) in vprašalnik o samozaznanih kognitivnih

težavah (Priloga A) ter lestvico WHO-5 (pet) kazalec blaginje. Udeleženci raziskave, ki so preboleli bolezen COVID-19, so označili čas obolevnosti bolezni COVID-19 ter izpolnili tudi kratek kontrolni seznam simptomov med akutno fazo bolezni ter kratek kontrolni seznam simptomov, opaženih vsaj tri mesece po preboleli bolezni (povzeto po Søråas idr., 2021; Priloga B).

2.2.1 Psihološki vprašalniki

Vprašalnik zaznanih kognitivnih težav smo razvili sami, ker nismo našli primerne vprašalnika kognitivnih težav za potrebe naše raziskave. Večina ustaljenih vprašalnikov kognitivnih funkcij je namenjena merjenju težav pri osebah s sumom na kognitivni upad ali demenco, medtem ko smo v naši raziskavi preučevali populacijo zdravih posameznikov. Eden izmed vprašalnikov o kognitivnem delovanju, ki je namenjen splošni populaciji, je sicer Vprašalnik kognitivnih spodrslijajev (*angl.* Cognitive Failure Questionnaire, CFQ) (Broadbent idr., 1982), a slednji boljše meri splošno nagnjenost h kognitivnim spodrslijajem kot pa trenutno zaznane kognitivne težave. Kljub temu smo Vprašalnik zaznanih kognitivnih težav razvili na podlagi nekaterih trditev CFQ in vprašalnika Zaznanih kognitivnih sprememb (Kavčič idr., 2021). Trditve iz omenjenih vprašalnikov smo primerjali z izsledki raziskavo o samoporočanih kognitivnih težavah, ki se pojavljajo po preboleli bolezni COVID-19, ter dodali še nekaj trditev, ki niso bile vključene v nobenem od vprašalnikov (npr. »Zgodí se mi, da ne najdem ustrezne besede.«).

WHO (pet) kazalec blaginje – WHO-5 (*angl.* Five-item World Health Organization Well-being Index) (WHO Regional Office for Europe, 1998) je kratka lestvica splošnega subjektivnega psihološkega blagostanja. Izpolnjevalec na lestvici šeststopenjski Likertovi lestvici od pet (ves čas) do nič (nikoli) oceni, v kolikšni meri vsaka od petih trditev vprašalnika zanj drži v zadnjih dveh tednih. Teoretični razpon doseženih točk je med 0 in 25, torej višje vrednosti kažejo boljše blagostanje. Če izpolnjevalec doseže skupno število točk, nižje od 13, pomeni nizko blaginjo posameznika in se priporoča nadaljnje testiranje za depresijo. Za spremljanje morebitnih sprememb v blagostanju se uporablja odstotkovno točkovanje, kjer se surovo vrednost pomnoži s štiri. Tako dobimo vrednosti od 0 (najslabše možno blagostanje) do 100 (najboljše možno blagostanje). Običajno vrednosti > 50 kažejo na odsotnost depresije, vrednosti od 30-50 na blago depresije in vrednosti < 30 zmerno depresijo. Kot pomembna razlika šteje razlika v vrednosti 10 %. WHO-5 se je izkazal za primeren presejalni test depresije in primeren merski instrument v raziskovalnih študijah (Topp idr., 2015; Blom idr., 2012). Koeficient notranje zanesljivosti znaša 0.88 (Zierau idr., 2002), razmerje vsebinske veljavnosti pa 0.80 (Hall idr., 2011).

Udeleženci, ki so na vprašalniku WHO-5 dosegli mejni rezultat (med 8 in 13 točk), so dodatno izpolnili še *Beckov vprašalnik depresivnosti – BDI-II* (Beck idr., 1996). BDI-II je namenjen samoocenjevanju simptomov depresivnosti. Sestavljen je iz 21 področij, ki se nanašajo na psihološke (npr. občutki krivde) in somatske (npr. jok) znake depresivnosti. Vsaka trditev zajema izjave, razporejene med vrednostmi 0 in 3, pri čemer višje vrednosti kažejo na bolj izražen simptom, vrednost 0 pa označuje odsotnost simptoma (Wang in Gorenstein, 2013; Zupančič in Bitenc, 2019). Koeficient notranje zanesljivosti znaša 0.92 (Beck idr., 1996).

2.2.2 Kognitivni testi

Preko telepsihološkega testiranja smo preučevali naslednje domene kognitivnega delovanja: pozornost in izvršilne funkcije, delovni spomin ter besedna fluentnost. Sledi opis kognitivnih testov, ki smo jih uporabili v ta namen.

Test besedne fluentnosti preučuje sposobnost tekočega govora. V preteklosti so bile razvite številne različice, običajno pa zajemajo preverjanje kategorične/semantične fluentnosti in črkovne/fonetične fluentnosti (Lezak idr., 2012; Shao idr., 2014). Pri nalogi semantične fluentnosti morajo udeleženci, v časovnem okviru ene minute za posamezno kategorijo, našteji čim več besed, ki spadajo v naslednje kategorije: *živali*, *poklici* in *sadje*. Pri nalogi fonetične fluentnosti morajo udeleženci, prav tako v časovnem okviru ene minute na posamezno črko, našteji čim več besed z naslednjimi začetnicami: *N*, *O* in *S* (M. Smrdu, osebna komunikacija, 6. 2. 2022).

Stroopov barvno besedni test meri kapaciteto selektivne pozornosti in kognitivno fleksibilnost (Strauss idr., 2006). Naloga je sestavljena iz treh predlog. Udeleženec mora čim hitreje prebrati imena barv v črnem tisku (prva predloga), poimenovati barve, v katerih so zapisane črke X (druga predloga – npr. "XXXX" zapisano v rdeči barvi) ali pa besede (tretja predloga). Imena barv so na tretji predlogi neskladna z barvo tiska (npr. "RDEČA" zapisana v zeleni barvi). Udeleženci morajo pri tretji predlogi torej čim hitreje opraviti manj avtomatizirano nalogo (tj. poimenovanje barve tiska) in hkrati čim bolj uspešno zavirati interferenco, ki izhaja iz bolj avtomatizirane naloge (tj. branje besed). Rezultat testa je sposobnost inhibicije t. i. kognitivne interference neciljnega dražljaja na ciljni dražljaj in ga dobimo tako, da od časa branja tretje predloge odštejemo čas branja druge predloge. Večja, kot je razlika v času branja (v nadaljevanju čas interference), manjša je sposobnosti inhibicije kognitivne interference (Scarpina in Tagini, 2017). MacLeod (1991) in Strauss idr. (2006) poročajo, da je veljavnost Stroopovega testa zmerna do visoka (odvisno od različice), prav tako ima zmerno do visoko zanesljivost (koeficienti med 0.67 in 0.89) (Strauss idr., 2006). Oddaljena izvedba Stroopovega barvno besednega testa se je izkazala za srednje

zanesljivo ($r = 0.64$) (Zeghari idr., 2022). Dražljaji za Stroopov barvno besedni test so v običajni obliki predstavljeni na treh A4 straneh (vsaka predloga na eni strani). V namene telepsihološkega testiranja smo projekcijo dražljajev spremenili tako, da smo posamezno stran razdelili na polovici in ko je udeleženec prišel do konca prve polovice, je izvajalec testiranja zamenjal stran, ob tem pa rekel »naprej«, tako da je udeleženec vedel, da se je obrnila stran. V primeru, da bi preko Zooma projicirali celotno A4 stran, bi tvegali, da bi udeleženec na drugi strani videl le del predloge z dražljaji ali pa bi bila vidljivost bistveno zmanjšana. Ker bi udeleženec manj bistro videl napisane besede, bi to lahko vplivalo na rezultate, saj bi videli le barvo, samo ime barve (neskladni dražljaj) pa jih sploh ne bi zmotil.

Verbalna oblika Testa kodiranja – SDMT (angl. Symbol Digit Modalities Test – SDMT) (Smith, 1982, citirano v: Strober idr., 2020) meri hitrost predelave informacij. Test vsebuje ključ za kodiranje (vsakemu od simbolov pripada ena od števil med 1 in 9) in naključni seznam 110. simbolov. Udeleženci morajo ustno zamenjati vsak simbol s pripadajočo številko, za kar imajo na voljo 90 sekund. Rezultat je število pravilno zamenjanih števil v omejenem času (Strober idr., 2020). Zanesljivost testa je visoka ($r = 0.83-0.86$) (Strober idr., 2022). Tako kot pri Stroopovem barvno besednem testu, smo tudi Test kodiranja SDMT prilagodili za telepsihološko testiranje tako, da smo eno A4 stran razdelili na dve polovici, medtem ko je ključ simbolov ostal tudi na drugi polovici. Izvajalec testiranja je ob zadnjem simbolu na prvi strani zamenjal stran in ob tem rekel »naprej«, tako da je udeleženec vedel, da se je obrnila stran.

Podtest Wechslerjevega testa inteligentnosti – 4. izdaja (WAIS-IV) *Razpon števil* (Wechsler, 2008) je sestavljen iz dveh delov. Prvi del meri obseg kratkoročnega spomina in pozornosti, kjer mora udeleženec ponoviti številke v enakem vrstnem redu, kot jih poda izvajalec testiranja. Drugi del meri obseg delovnega spomina, kjer mora udeleženec ponoviti številke v obratnem vrstnem redu, kot jih poda izvajalec testiranja. Prvi del testa preverja vzdrževano pozornost, drugi del testa pa delovni spomin. Iz vsakega dela dobimo dva rezultata – največji razpon (največje število pravilno ponovljenih števil) in skupno število točk (skupno število pravilno ponovljenih zaporedij števil). Zanesljivost testa se giblje med 0.78 in 0.91 (Wechsler, 2008), Matarazzo in Herman (1984, citirano v: Bakračević idr., 2021) pa za starejše verzije poročata, da se zanesljivost giblje med 0.66 in 0.89.

Test vizualno-prostorskega delovnega spomina Jack in Jill – JaJ (angl. The Jack and Jill Visuospatial Working Memory Task) (Tsigeman idr., 2022) je prilagodljiv, računalniški test vizualno-prostorskega delovnega spomina in sestoji iz več testnih blokov (Tsigeman idr., 2022). Test JaJ temelji na paradigmi dvojne naloge, torej mora udeleženec ohranjati določeno informacijo, med tem, ko rešuje drugo nalogo. Vsebuje sličici dveh oseb, ki imata vsak v eni roki modro žogo. Oseba na levi (Jill) skozi celotno nalogo v roki drži modro

žogo, oseba na desni (Jack) pa se obrača okoli svoje osi in spreminja roko, v kateri drži žogo. Za Jackom je šest oranžnih mest, ki jih lahko žoga pokrije. Ob vsakem obratu se torej žoga naključno pojavi na enem od oranžnih mest. To predstavlja en dražljaj in vsak dražljaj predstavlja dve nalogi za udeleženca: (1) udeleženec mora najprej ugotoviti, ali Jack drži žogo v isti roki kot Jill (meri sposobnost mentalne rotacije) in (2) si zapomniti položaj žoge (kapaciteta vizualnega spomina). Jack se lahko večkrat zapored obrne, kar pomeni, da mora udeleženec večkrat zapored odgovoriti na vprašanje »Ali Jack drži žogo v isti roki kot Jill?«, nato pa ugotoviti pravilno zaporedje položajev žog. Udeleženci morajo klikniti na posamezna oranžna mesta v pravilnem zaporedju položajev žog. To predstavlja en poskus. Število Jackovih obratov v posameznem poskusu (in s tem dolžina poskusa) se postopoma viša, glede na njegove pretekle odgovore (metoda računalniškega adaptivnega testiranja, *angl.* computerised adaptive testing, CAT). Skupno test zajema 16 poskusov. Test JaJ prav tako temelji na teoriji odgovora na postavko (TOP). Končni rezultat se tako razporeja po zvonasti porazdelitvi s središčem okoli 0. Negativni končni rezultat kaže na slabšo sposobnost delovnega spomina od povprečja umeritvenega vzorca, pozitiven rezultat pa kaže na boljšo sposobnost delovnega spomina od povprečja umeritvenega vzorca (Lippolis idr., 2022; Tsigeman idr., 2022). Avtorji testa (Tsigeman idr., 2022) poročajo o koeficientu zanesljivosti 0.83. Test je implementiran v prosto dostopnem R paketu JAJ (v0.1.7; Frieler, 2022). Pri vzpostavitvi dostopnosti naloge preko spleta smo uporabili tudi R paket psychTestR (v2.23.2; Harrison, 2020) in Shiny ogrodje za spletne aplikacije (v1.7.1; Chang idr., 2021).

2.3 POSTOPEK

Udeleženci so izpolnili začetni vprašalnik preko spletnega portala lka, kar je udeležencem vzelo približno 5 do 7 minut (odvisno od tega, ali so preboleli bolezen COVID-19 ali ne). Ob koncu vprašalnika so udeleženci, ki jih je zanimalo reševanje kognitivnih testov preko Zooma, imeli možnost pustiti svoj kontaktni e-poštni naslov ali pa o sodelovanju neposredno kontaktirati izvajalce raziskave. Izvajalci raziskave smo za vsako osebo, ki je pustila svoj kontakt, preverili, ali izpolnjuje vključitvene pogoje. Osebam, ki so izpolnjevale vključitvene pogoje, smo poslali sporočilo z več informacijami o telepsihološkem testiranju. Če je bilo treba, smo z njimi opravili predhodni kratek pogovor preko Zooma o poteku telepsihološkega testiranja. Razložili smo jim celoten potek testiranja in jih opozorili na pripravo prostora ter se dogovorili za termin izvedbe. Hkrati smo s tem preverili njihovo spretnost uporabe programske opreme Zoom in delovanja internetne povezave. Pred začetkom testiranja smo naslovili tudi morebitna vprašanja v povezavi z obveščenim soglasjem. Osebam, ki niso čutile potrebe po predhodnem Zoom sestanku, smo poslali sporočilo glede izbora termina. Po tem, ko smo se z udeleženci dogovorili za termin (preko e-pošte ali preko Zooma), smo jim na e-poštni naslov posredovali kratek povzetek priprave na testiranje ter povezavo do videokonferenčnega klica preko Zooma in njihovo šifro.

Sledilo je telepsihološko testiranje, ki ga je izvajala študentka psihologije, pod mentorstvom klinične psihologinje. Oddaljeno psihološko testiranje je trajalo okvirno 30 minut. Pri psihološkem testiranju smo vse testne materiale označili zgolj s šifro udeleženca. Med celotno izvedbo oddaljenega psihološkega testiranja smo se ravnali po smernicah psihološkega dela na daljavo, pripravljenih s strani Etične komisije Evropskega združenja psiholoških društev (EFPA, 2020) in po smernicah za telenevropsihologijo s strani IOPC (The Inter Organisational Practice Committee) (Bilder idr., 2020). Zbiranje podatkov je potekalo od 13. 8. 2022 do 11. 10. 2022. Ob prenosu datotek s portala Ika smo kontaktne podatke udeležencev zamenjali z njihovo šifro (in tako povezali vprašalnik z rezultati testov). Kontaktne podatke smo hranili v posebni, zaščiteni datoteki. Vsi podatki raziskave so hranjeni na z geslom zaščitenem računalniku in zunanjem disku. Dostop do podatkov imajo le izvajalci raziskave. Podatke smo statistično analizirali v programih IBM SPSS Statistics (Verzija 26) in R Statistical Software (v4.2.0; R Core Team, 2022). Za vizualizacijo podatkov smo uporabili R paket ggplot2 (v3.3.6; Wickham, 2016). Korelacijske matrike smo izračunali s pomočjo R paketa RcmdrMisc (v2.7.2; Fox, 2022). Za mnoge statistične oziroma psihometrične teste (npr. Cronbach α , analiza variance) smo uporabili R paket psych (v2.2.5; Revelle, 2022). Komisija za etiko raziskovanja Oddelka za psihologijo UP Famnit je presodila, da raziskava ustreza načelom etike v raziskovanju (številka obravnavane vloge 2022-07).

3 REZULTATI

V rezultatih najprej navajamo vrednosti opisne statistike rezultatov na psiholoških testih (vprašalnik Zaznanih kognitivnih težav in WHO-5 kazalec blaginje) in prikažemo pojavljanje akutnih in zapoznelih simptomov pri osebah, ki so prebolele bolezen COVID-19. Sledi pregled razlik rezultatov glede na osnovno in primerjalno skupino, za tem pa še prikaz rezultatov regresijskih analiz za izide (rezultati kognitivnih testov), pri katerih se je razlika med skupinama izkazala za statistično značilno. V tretjem delu so prikazane korelacije med vprašalnikom zaznanih kognitivnih težav in rezultatih kognitivnih testov, na koncu pa sledi še opis rezultatov psihometrične analize vprašalnika in določenih kognitivnih testov.

3.1 OPISNA STATISTIKA

Tabela 3

Opisna statistika številskih spremenljivk

Spremenljivka	<i>M</i>	<i>SD</i>	min	maks	<i>IQR</i>
SF	62.39	8.95	36	80	10.75
FF	42.11	9.92	24	76	12.75
SBBT	22.11	9.36	7	48	11.00
SBBT (napake)	0.33	0.82	0	4	0.00
V-SDMT	65.26	9.47	45	82	14.00
RŠnp [N] *	6.65	1.32	4	9	1.75
RŠnp [T]	10.19	2.45	6	16	3.75
RŠnz [N] *	5.89	1.42	3	8	2.00
RŠnz [T]	10.44	2.57	5	16	3.00
J&J	0.95	0.50	-0.51	1.75	0.64
ZKT	31.06	10.56	14.00	62.00	12.75
WHO-5	60.44	15.94	16.00	88.00	23.00

Opombe: SF – Test semantične fluentnosti, FF – Test fonetične fluentnosti, SBBT – Stroopov barvno besedni test, V-SDMT – Verbalni test kodiranja, RŠnp – Razpon števil naprej (N – največji razpon števil, T – doseženo št. točk), RŠnz – Razpon števil nazaj (N – največji razpon števil, T – doseženo št. točk), JaJ – Test spomina Jack in Jill, ZKT – zaznane kognitivne težave, WHO-5 – WHO (pet) kazalec blaginje;

IQR – interkvartilni oziroma medčetrtnski razmik

* Spremenljivke, pri katerih ne moremo sklepati o normalni porazdelitvi.

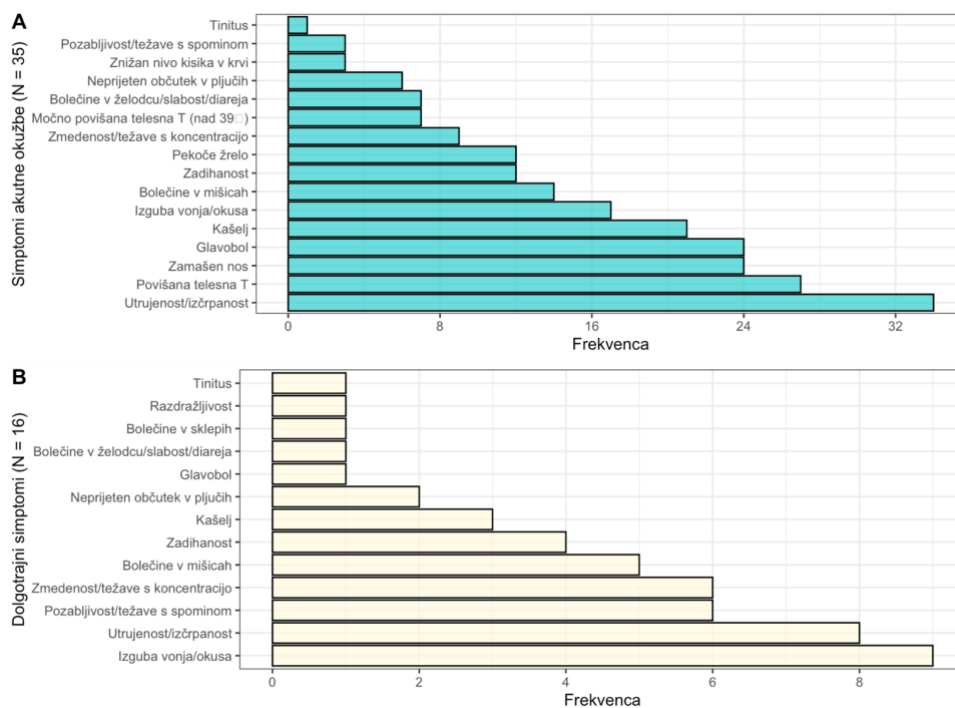
Tabela 3 prikazuje povprečja, standardne odklone, minimalni in maksimalni rezultat ter interkvartilni (medčetrtnski) razmik. Opisna statistika je izračunana na podlagi vseh udeležencev, namen tabele je pregled osnovnih značilnosti spremenljivk ter ugotavljanje normalnosti porazdelitve. V povprečju so udeleženci na testu semantične fluentnosti našteji približno 62 besed ($M = 62.39$, $SD = 8.95$), na testu fonetične fluentnosti pa v povprečju

približno 42 besed ($M = 42.11$, $SD = 9.92$). Na Stroopovem barvno besednem testu je bil čas interference (razlika v času branja tretje in druge predloge) udeležencev v povprečju približno 22 sekund ($M = 22.11$, $SD = 9.36$). V povprečju so udeleženci pri tretji predlogi naredili 0.33 napak ($SD = 0.82$). Pri Verbalnem testu kodiranja V-SDMT so udeleženci v povprečju uspešno ustno prekodirali približno 65 simbolov ($M = 65.26$, $SD = 9.47$). Pri Razponu števil – naprej so v povprečju udeleženci uspeli pravilno ponoviti približno sedem števil ($M = 6.65$, $SD = 1.32$) in skupno v povprečju dosegli deset točk ($M = 10.19$, $SD = 2.45$). Pri Razponu števil – nazaj so udeleženci v povprečju pravilno povedali obratno zaporedje približno 6 števil ($M = 5.89$, $SD = 1.42$) in skupno v povprečju ravno tako dosegli približno deset točk ($M = 10.44$, $SD = 2.57$). Pri Testu spomina Jack in Jill so udeleženci v povprečju izkazali sposobnost delovnega spomina 0.95 ($SD = 0.50$). Na testu zaznanih kognitivnih težav so udeleženci v povprečju dosegli 31 točk ($M = 31.06$, $SD = 10.56$). Na vprašalniku WHO (pet) kazalec blaginje so udeleženci v povprečju dosegli približno 60 % ($M = 60.44$, $SD = 15.94$), kar kaže na odsotnost depresivnih simptomov (kar je bil tudi izključitveni kriterij).

Edini odvisni spremenljivki, pri katerih ne moremo sklepati o normalni porazdelitvi, sta največji razpon števil naprej in največji razpon števil nazaj. Kljub temu porazdelitev v grobem sledi normalni porazdelitvi, a gre za diskretno spremenljivko z relativno malo nivoji, zato težko govorimo o striktno normalni porazdelitvi.

Slika 2

Prikaz pojavnosti akutnih (A) in dolgotrajnih (B) simptomov COVID-19 v skupini oseb, ki so prebolele COVID-19



Pojavnost simptomov akutne bolezni COVID-19 (v osnovni skupini) je prikazana v Sliki 2A. Najpogosteje so se pri udeležencih pojavljali utrujenost oziroma izčrpanost ($n = 34$), povišana telesna temperatura ($n = 27$), zamašen nos ($n = 24$) in glavobol ($n = 24$). Med redkejšimi simptomi akutne faze bolezni COVID-19 so bili znižan nivo kisika v krvi ($n = 3$), pozabljivost oziroma težave s spominom ($n = 3$) in tinitus ($n = 1$). Zapoznele simptome vsaj tri mesece po preboleli bolezni COVID-19 je zaznavalo 16 udeležencev osnovne skupine (Slika 2B). Med zapoznelimi simptomi so se najpogosteje pojavljali izguba vonja oziroma okusa ($n = 9$), utrujenost oziroma izčrpanost ($n = 8$), pozabljivost oziroma težave s spominom ($n = 6$) ter zmedenost oziroma težave s koncentracijo ($n = 6$).

3.2 RAZLIKE MED OSNOVNO IN PRIMERJALNO SKUPINO

Tabela 4

Opisne statistike in testi razlik med skupinama

Spremenljivka	N	COVID		non-COVID		t ^a /Wilcoxon ^b test		Cohenov d
		M	SD	M	SD	t ^a /W ^b	p	

SF	53	61.20	8.73	64.58	9.19	-2.39	.021	0.62
FF	53	42.37	8.91	41.63	11.81	1.05	.302	0.30
SBBT	54	24.80	9.52	17.16	6.86	3.40	.001	0.88
V-SDMT	53	62.60	8.70	70.44	8.96	-3.05	.004	0.89
RŠnp [N]	54	6.43	1.24	7.05	1.40	249.00	.123	0.48
RŠnp [T]	54	9.74	2.19	11.00	2.75	-1.72	.096	0.52
RŠnz [N]	54	5.74	1.34	6.16	1.57	277.00	.306	0.29
RŠnz [T]	54	10.11	2.39	11.05	2.86	-1.22	.232	0.37
JaJ	51	0.81	0.50	1.23	0.37	-3.04	.004	0.88
ZKT	54	34.77	10.62	24.21	6.25	4.60	< .001	1.13
WHO-5	54	55.31	15.38	69.89	12.46	-3.77	< .001	1.00

Opombe: SF – Test semantične fluentnosti, FF – Test fonetične fluentnosti, SBBT – Stroopov barvno besedni test, V-SDMT – Verbalni test kodiranja, RŠnp – Razpon števil naprej (N – največji razpon števil, T – doseženo št. točk), RŠnz – Razpon števil nazaj (N – največji razpon števil, T – doseženo št. točk), JaJ – Test spomina Jack in Jill, ZKT – zaznane kognitivne težave, WHO-5 – WHO (pet) kazalec blaginje

^a za spremenljivke z normalno porazdelitvijo smo uporabili Welchov t-test za dve skupini

^b za spremenljivke, za katere ne moremo sklepati o normalni porazdelitvi smo uporabili Wilcoxonov test rangov

Tabela 4 prikazuje razlike v doseženih rezultatih na kognitivnih testih glede na preiskovalno skupino – skupino oseb, ki so prebolele COVID-19 in skupin oseb, ki bolezni niso prebolele. Tabela prav tako navaja velikosti vzorca za posamezne teste. Velikosti vzorcev so različne, saj smo, po začetnem pregledu podatkov, pri nekaterih kognitivnih testih odstranili zelo izstopajoče osamelce (SF, FF, V-SDMT in JaJ). Pri Testu spomina Jack in Jill je velikost vzorca najnižja, saj je pri enem izmed udeležencev prišlo pri izpolnjevanju testa do tehničnih težav, poleg tega smo odstranili dva osamelca.

Statistično značilne razlike ($\alpha = .05$) so se pokazale pri rezultatu na Testu semantične fluentnosti ($t(45.5) = -2.39, p = .021$), Stroopovem barvno besednem testu ($t(47.7) = 3.40, p = .001$), Verbalnem testu kodiranja ($t(33.5) = -3.05, p = .004$) in na Testu spomina Jack in Jill ($t(36.9) = -3.04, p = .004$). Osebe, ki so prebolele COVID-19, na Testu semantične fluentnosti v povprečju naštejejo manj besed ($M = 61.20, SD = 8.73$) kot osebe, ki bolezni niso prebolele ($M = 64.58, SD = 9.19$). Velikost učinka preiskovalne skupine na rezultat testa semantične fluentnosti je srednje velik (Cohenov $d = 0.62$). Pri Stroopovem barvno besednem testu imajo v povprečju osebe, ki so prebolele COVID-19, daljši čas interference ($M = 24.80, SD = 9.52$), v primerjavi z osebami, ki bolezni niso prebolele ($M = 17.16, SD = 6.86$). Velikost učinka preiskovalne skupine na rezultat Stroopovega barvno besednega testa je velik (Cohenov $d = 0.88$). Osebam, ki so prebolele COVID-19, uspe v povprečju uspešno ustno prekodirati manjše število simbolov ($M = 62.60, SD = 8.7$) kot osebe, ki bolezni niso prebolele ($M = 70.44, SD = 8.96$). Velikost učinka preiskovalne skupine na rezultat Verbalnega testa kodiranja je velik (Cohenov $d = 0.89$). Osebe, ki so prebolele COVID-19, v

povprečju kažejo nižjo sposobnost vizualnega delovnega spomina ($M = 0.81$, $SD = 0.50$), v primerjavi z osebami, ki bolezni niso prebolele ($M = 1.23$, $SD = 0.37$). Velikost učinka preiskovalne skupine na rezultat Testa spomina Jack in Jill je velik (Cohenov $d = 0.88$).

Statistično značilne razlike med skupinama so se pokazale tudi na vprašalniku zaznanih kognitivnih težav ($t(51.6) = 4.60$, $p < .001$) in WHO (pet) kazalniku blaginje ($t(44.1) = -3.77$, $p < .001$). Osebe, ki so prebolele COVID-19, so na vprašalniku zaznanih kognitivnih težav v povprečju dosegle več točk ($M = 34.77$, $SD = 10.62$), v primerjavi z osebami, ki niso prebolele bolezni ($M = 24.21$, $SD = 6.25$). Velikost učinka preiskovalne skupine na rezultat zaznane kognitivne težave je velik (Cohenov $d = 1.13$). Na vprašalniku WHO-5 so osebe, ki so prebolele bolezen COVID-19, v povprečju dosegle 55 % ($M = 55.31$, $SD = 15.35$), medtem ko so osebe, ki bolezni niso prebolele, v povprečju dosegle 70 % ($M = 69.89$, $SD = 12.46$). Osebe, ki so prebolele COVID-19, so torej v povprečju poročale o pogostejših kognitivnih težavah in o slabšem duševnem blagostanju. Kljub temu dosežene točke na vprašalniku WHO-5 pri obeh preiskovalnih skupinah kažejo na odsotnost depresije (doseženih 50 % in več), saj oseb, ki so na vprašalniku dosegle zelo nizko število točk, nismo vključili v končni vzorec. Ko smo dosežene točke na WHO-5 pretvorili v kategorije, se razlike med skupinama niso pokazale kot statistično značilne ($\chi^2(2) = 3.83$, $p = .147$).

3.2.1 Modeli multiple linearne regresije

V nadaljevanju poročamo modele multiple linearne regresije. Regresijski modeli prikazujejo napovedno vrednost preiskovalne skupine, in nekaterih drugih spremenljivk, za napovedovanje izmerjenih kognitivnih funkcij. Pripravili smo ločene modele multiple linearne regresije za vsak posamezni kognitivni test, kjer smo opazili statistično značilne razlike med skupinama: Test semantične fluentnosti (SF), Stroopov barvno besedni test (SBBT), Verbalni test kodiranja (V-SDMT) in na Testu spomina Jack in Jill (JaJ).

V vse regresijske modele smo torej kot pojasnjevalno spremenljivko vključili preiskovalno skupino. Za izbor kontrolnih pojasnjevalnih spremenljivk v modelih smo se ravnali po smernicah za metodo regresijske analize »po korakih« (*angl.* stepwise), ki jo opisuje Sočan (2011). V model smo postopoma vključevali spremenljivke, pri katerih se je pokazala povezava z izidom. Če se koeficient multiple korelacije z dodano napovedno spremenljivko ni statistično značilno povečal, smo ohranili prejšnji model. Pozorni smo bili tudi na zadostno število stopenj prostosti. V nadaljevanju tako poročamo le modele, ki so izkazali najboljše značilnosti na našem vzorcu.

3.2.1.1 Test semantične fluentnosti

Tabela 5*Model multiple linearne regresije za Test semantične fluentnosti*

	<i>B</i>	<i>SE (B)</i>	β	95 % IZ		<i>t^{ab}</i>	<i>p</i>	
				sp. meja	zg. meja			
Konstanta	67.34	1.95		63.42	71.26	34.51	< .001	***
Skupina (preboleli)	-4.81	2.27	-0.28	-9.36	-0.26	-2.12	.039	*
Spol (moški)	-4.22	2.34	-0.24	-8.91	0.48	-1.80	.077	.
<i>R</i> ² , Adj <i>R</i> ²	.14	.10						
<i>F</i> statistika, <i>f</i> ²	4.03*	.16						
<i>N</i>	53							

^adf₁ = 2. ^bdf₂ = 50.

Tabela 5 prikazuje model multiple linearne regresije za Test semantične fluentnosti. Model statistično značilno napoveduje rezultat na Testu semantične fluentnosti ($F(2, 50) = 4.03$, $p = .024$) in pojasni 14% variance izida ($R^2 = .14$, popravljeni $R^2 = .10$). Preiskovalna skupina je statistično značilen napovednik izida ($t(2, 50) = -2.12$, $p = 0.39$), tudi ko izid kontroliramo za spol. Spol je mejno statistično značilen napovednik izida ($t(2, 50) = -1.80$, $p = .077$). Osebe, ki so prebolele COVID-19, v povprečju naštejejo 5 besed manj ($B = -4.81$, $SE(B) = 2.27$) kot osebe, ki bolezni niso prebolele, če primerjamo dve osebi istega spola.

3.2.1.2 Stroopov barvno besedni test

Tabela 6*Model multiple linearne regresije za Stroopov barvno besedni test*

	<i>B</i>	<i>SE (B)</i>	β	95 % IZ		<i>t^{ab}</i>	<i>p</i>	
				sp. meja	zg. meja			
Konstanta	5.80	3.19		-0.62	12.22	1.82	.076	.
Skupina (preboleli)	5.85	2.11	0.33	1.60	10.10	2.77	.008	**
Starost	0.32	0.08	0.45	0.15	0.49	3.81	< .001	***
<i>R</i> ² , Adj <i>R</i> ²	.39	.37						
<i>F</i> statistika, <i>f</i> ²	15.44***	.64						
<i>N</i>	51							

^adf₁ = 2. ^bdf₂ = 48.

Tabela 6 prikazuje model multiple linearne regresije za Stroopov barvno besedni test. Model smo pripravili na vzorcu 51 udeležencev, saj smo na podlagi diagnostičnih grafov (Cookovih razdalj in standardiziranih ostankov) iz vzorca odstranili tri opazovanja. Model statistično značilno napoveduje rezultat na Stroopovem barvno besednem testu ($F(2, 48) = 15.44, p < .001$) in pojasni 39% variance izida ($R^2 = .39$, popravljeni $R^2 = .37$). Ko v model dodamo starost kot napovedno spremenljivko, slednja statistično značilno napoveduje izid ($t(2, 48) = 3.81, p < .001$), a tudi preiskovalna skupina ostaja statistično značilen napovednik izida ($t(2, 48) = 2.77, p = .008$). Osebe, ki so prebolele COVID-19, imajo v povprečju za 6 sekund daljši čas interference ($B = 5.85, SE(B) = 2.11$) kot osebe, ki bolezni niso prebolele, če je starost konstantna.

3.2.1.3 Verbalni test kodiranja

Tabela 7

Model multiple linearne regresije za Verbalni test kodiranja

	<i>B</i>	<i>SE</i> (<i>B</i>)	β	95 % IZ		<i>t</i> ^{ab}	<i>p</i>	
				sp. meja	zg. meja			
Konstanta	81.11	3.77		73.52	88.70	21.49	< .001	***
Skupina (preboleli)	-6.10	2.43	-0.31	-10.99	-1.2	-2.50	.016	*
Starost	-0.29	0.10	-0.38	-0.49	-0.09	-2.99	.004	**
R^2 , Adj R^2	.31	.28						
<i>F</i> statistika, f^2	10.91***	.45						
<i>N</i>	51							

^adf₁ = 2. ^bdf₂ = 48.

Tabela 7 prikazuje model multiple linearne regresije za Verbalni test kodiranja. Model smo pripravili na vzorcu 51 udeležencev, saj smo na podlagi pregleda diagnostičnih grafov (Cookovih razdalj in standardiziranih ostankov) iz vzorca dodatno odstranili še dve opazovanji. Model statistično značilno napoveduje rezultat na Verbalnem testu kodiranja ($F(2, 48) = 10.91, p < .001$) in pojasni 31% variance izida ($R^2 = .31$, popravljeni $R^2 = .28$). Preiskovalna skupina je statistično značilen napovednik izida ($t(2, 48) = -2.50, p = .016$), tudi ko izid kontroliramo za starost. Tudi starost sicer statistično značilno napoveduje izid ($t(2, 48) = -2.99, p = .004$). Osebam, ki so prebolele COVID-19, uspe v povprečju pravilno prekodirati 6 simbolov manj ($B = -6.10, SE(B) = 2.43$) kot osebe, ki bolezni niso prebolele, če je starost konstantna.

3.2.1.4 Test spomina Jack in Jill

Tabela 8*Model multiple linearne regresije za Test spomina Jack in Jill*

	<i>B</i>	<i>SE (B)</i>	β	95 % IZ		<i>t</i> ^{ab}	<i>p</i>	
				sp. meja	zg. meja			
Konstanta	1.512	0.163		1.18	1.84	9.28	< .001	***
Skupina (preboleli)	-0.330	0.112	-0.40	-0.56	-0.10	-2.94	.005	**
Starost	-0.008	0.004	-0.23	-0.02	0.00	-1.71	.094	.
<i>R</i> ² , Adj <i>R</i> ²	.29	.26						
<i>F</i> statistika, <i>f</i> ²	9.27***	.40						
<i>N</i>	49							

^adf₁ = 2. ^bdf₂ = 46.

Tabela 8 prikazuje model multiple linearne regresije za Test spomina Jack in Jill. Model smo pripravili na vzorcu 49 udeležencev, saj smo na podlagi pregleda diagnostičnih grafov (Cookovih razdalj in standardiziranih ostankov) iz vzorca dodatno odstranili še dve opazovanji. Model statistično značilno napoveduje rezultat na Testu spomina Jack in Jill ($F(2, 46) = 9.27, p < .001$) in pojasni 29% variance izida ($R^2 = .29$, popravljeni $R^2 = .26$). Starost je mejno statistično značilen napovednik izida ($t(2, 46) = -1.71, p = .094$), preiskovalna skupina pa ostane statistično značilen napovednik izida ($t(2, 46) = -2.94, p = .005$) in tudi v večji meri pripomore pojasnjeni varianci izida, v primerjavi s starostjo. Osebe, ki so prebolele COVID-19, v povprečju dosežejo za 0.33 točk nižjo sposobnost vizualnega delovnega spomina ($B = -0.330, SE(B) = .112$) kot osebe, ki bolezni niso prebolele, če je starost konstantna.

3.3 POVEZAVA MED ZAZNANIMI KOGNITIVNIMI TEŽAVAMI IN KOGNITIVNIMI TESTI

Tabela 9*Tabela korelacij med ZKT in rezultati na kognitivnih testih (N = 48)*

	ZKT	SF	FF	SBBT [T]	V- SDMT	RŠnp [N]	RŠnp [T]	RŠnz [N]	RŠnz [T]	JaJ
ZKT	1	-.02	.18	.15	.05	-.13	-.04	.04	-.00	.13
SF		1	.44*	-.33	.16	.06	.01	.23	.24	.16
FF			1	-.15	.07	.26	.16	.15	.13	.04

SBBT [T]	1	-.50*	-.36	-.38	-.40	-.43	-.45*
V-SDMT		1	.43	.50*	.40	.42	.41
RŠnp [N]			1	.94*	.56*	.63*	.24
RŠnp [T]				1	.50*	.62*	.27
RŠnz [N]					1	.92*	.29
RŠnz [T]						1	.30
JaJ							1

Opombe: SF – Test semantične fluentnosti, FF – Test fonetične fluentnosti, SBBT – Stroopov barvno besedni test, V-SDMT – Verbalni test kodiranja, RŠnp – Razpon števil naprej (N – največji razpon števil, T – doseženo št. točk), RŠnz – Razpon števil nazaj (N – največji razpon števil, T – doseženo št. točk), JaJ – Test spomina Jack in Jill, ZKT – zaznane kognitivne težave, WHO-5 – WHO (pet) kazalec blaginje

*Statistično značilne korelacije med spremenljivkama pri stopnji značilnosti $\alpha = 0.05$ in uporabljenim Holmovim popravkom vrednosti p .

Tabela 9 prikazuje korelacije med vprašalnikom zaznanih kognitivnih težav (ZKT) in objektivnimi merami kognitivnega delovanja – kognitivnimi testi. Korelacijsko matriko s Pearsonovimi korelacijami smo pripravili na vzorcu 48 udeležencev, saj smo iz vzorca osamelce (kot opisano v poglavju 3.2). Zelo šibka korelacija se kaže med vprašalnikom zaznanih kognitivnih težav in Testom fonetične fluentnosti ($r(46) = .18$), a ni statistično značilna. Ob tem lahko zavrnemo drugo hipotezo, ki predvideva povezavo med zaznanimi kognitivnimi težavami in rezultati na kognitivnih testih kot objektivno mero kognitivnega delovanja.

Iz tabele 9 je razvidno več korelacij med posameznimi kognitivnimi testi. Statistično značilna korelacija ($r(46) = .44$, $p = .002$) se kaže med posameznimi deli Testa besedne fluentnosti – med semantično in besedno fluentnostjo. Rezultati na Stroopovem barvno besednem testu so statistično pomembno negativno povezani z rezultati na Verbalnem testu kodiranja ($r(46) = -.50$, $p = .012$) in z rezultati na Testu spomina Jack in Jill ($r(46) = -.45$, $p = .050$). Verbalni test kodiranja je statistično značilno povezan z največjim številom doseženih točk pri Razponu števil – naprej ($r(46) = .50$, $p = .010$). Statistično značilna povezanost se kaže tudi med posameznimi deli Razpona števil. Največje število doseženih točk pri Razponu števil – naprej in največje število doseženih točk pri Razponu števil – nazaj se srednje močno povezuje ($r(46) = .62$, $p < .001$).

3.4 PSIHOMETRIČNE ZNAČILNOSTI TELEPSIHOLOŠKIH TESTOV

Tabela 10

Notranja konsistentnost vprašalnika in dveh testov verbalne fluentnosti

	Cronbach α	90% IZ	
		sp. meja	zg. meja
ZKT	.93	.90	.95
SF	.62	.43	.74
FF	.80	.70	.87

Opombe: SF – Test semantične fluentnosti, FF – Test fonetične fluentnosti, ZKT – zaznane kognitivne težave

Tabela 10 prikazuje mere notranje zanesljivosti za vprašalnik Zaznanih kognitivnih težav ter za posamezna dela Testa besedne fluentnosti – semantično fluentnost in fonetično fluentnosti. Za ZKT lahko z 90 % gotovostjo sklepamo, da dejanska notranja konsistentnost znaša vsaj 0.90 ($\alpha = 0.93$, 90 % IZ [.90, .95]), kar kaže na odlično zanesljivost vprašalnika. Za SF lahko z 90 % gotovostjo trdimo, da dejanska notranja konsistentnost znaša 0.43 ($\alpha = 0.62$, 90 % IZ [.43, .74]). Zanesljivost merjenja semantične fluentnosti je torej precej nizka, a interval zaupanja kaže na precej nizko natančnost ocene zanesljivosti. Za FF lahko z 90 % gotovostjo trdimo, da dejanska notranja zanesljivost znaša vsaj 0.70 ($\alpha = 0.80$, 90 % IZ [.70, .87]), kar kaže na sprejemljivo zanesljivost meritve. Kljub temu tudi ocena zanesljivosti merjenja fonetične fluentnosti ni zelo natančna.

Za Stroopov barvno besedni test, Verbalni test kodiranja in Razpon številc ne moremo izračunati notranje konsistentnosti, saj končni rezultat testov pridobimo zgolj iz ene meritve. Za merjenje zanesljivosti bi torej morali uporabiti drugačne metode (npr. z metodo test/retest), kar presega naš raziskovalni načrt. Kljub temu lahko iz preteklih raziskav (Bilder idr., 2020; Marra idr., 2020) in verbalne narave testa predvidevamo, da ima test Razpona številc primerljive psihometrične značilnosti pri oddaljeni izvedbi, v primerjavi z izvedbo v živo.

4 RAZPRAVA

V pričujoči študiji smo želeli preučiti prisotnost težav v kognitivnem delovanju posameznikov, ki so preboleli bolezen COVID-19 in ugotoviti, ali se zaznane kognitivne težave skladajo z izmerjenimi kognitivnimi sposobnostmi. Nadaljnje smo želeli preučiti, ali lahko psihološke teste, ki se običajno izvajajo v psiholoških ambulantah, izvajamo tudi na daljavo. V vzorec smo vključili osebe, ki so prebolele COVID-19 vsaj tri mesece pred telepsihološkim testiranjem in osebe, ki bolezni COVID-19 niso prebolele. Večina udeležencev je bolezen prebolela v blagi ali zmerni obliki in nihče od udeležencev ni poročal o hospitalizaciji zaradi bolezni COVID-19.

Simptomi akutne bolezni COVID-19, ki so jih navajali udeleženci, so skladni z izsledki preteklih raziskav (Almeria idr., 2020; Chen idr., 2021; Woo idr., 2020). Udeleženci raziskave, ki so preboleli COVID-19, so v akutni fazi bolezni pri sebi najpogosteje zaznavali utrujenost oziroma izčrpanost, čemur so sledili povišana telesna temperatura, zamašen nos, glavobol in kašelj. V skupini udeležencev, ki so preboleli COVID-19 ($n = 35$), je približno polovica ($n = 16$) udeležencev poročala o zaznavanju nekaterih simptomov PASC. Med temi so bili najpogostejši izguba vonja ali okusa, utrujenost oziroma izčrpanost, pozabljivost oziroma težave s spominom, zmedenost oziroma težave s koncentracijo, bolečine v mišicah in zadihanost. Tudi simptomi PASC, o katerih so poročali nekateri udeleženci, so skladni s profilom PASC, navedenim v okviru številnih raziskav (Amin-Chowdhury idr., 2021; Choutka idr., 2022; Crivelli idr., 2022; Graham idr., 2021; Søråas idr., 2021). Nekateri avtorji (Choutka idr., 2022; Graham idr., 2021; Iwasaki, 2021) ugotavljajo, da so simptomi PASC v številnih pogledih (predvsem prisotnost utrujenosti in težav v kognitivnih sposobnostih) podobni sindromu kronične utrujenosti in posledicam blage travmatske poškodbe možganov. Raziskovanje PASC lahko tako, vsaj do neke mere, koristi tudi raziskovanju sindroma kronične utrujenosti, ki se v zdravstvenem sistemu še vedno pogosto zapostavlja (Iwasaki, 2021).

S prvo hipotezo smo predpostavljali, da bomo pri osebah, ki so prebolele COVID-19, ocenili nižje kognitivne sposobnosti kot pri osebah, ki bolezni COVID-19 niso prebolele. Kognitivne sposobnosti smo razdelili v pet kategorij – verbalne sposobnosti, izvršilne sposobnosti, hitrost predelave informacij, pozornost in delovni spomin. Vsaki posamezni kategoriji kognitivnih sposobnosti pripada ena izmed petih delnih hipotez prve hipoteze. Izvedli smo regresijsko analizo, da bi bolje razumeli spremenljivke, povezane z razlikami v kognitivnih sposobnostih, poleg statusa prebolelosti COVID-19. Rezultati so pokazali, da izobrazba, zaznavanje težav s spanjem in duševno blagostanje nista povezana s kognitivnim delovanjem približno pet do sedem mesecev po preboleli okužbi. V nekaterih primerih sta

spol in starost pomembno napovedovala rezultate posameznih kognitivnih testov, a je imel status prebolelosti običajno večjo napovedno vrednost kognitivnih sposobnosti.

S prvo delno hipotezo (H_{1a}) smo predpostavljali, da bomo pri osebah, ki so prebolele COVID-19, ocenili nižje verbalne sposobnosti kot pri osebah, ki bolezni COVID-19 niso prebolele. Verbalne sposobnosti smo preverjali s Testom verbalne fluentnosti, ki je sestavljen in dveh delov – semantične fluentnosti in fonetične fluentnosti. Rezultati kažejo, da osebe, ki so prebolele COVID-19, dosegajo nižje rezultate na testu semantične fluentnosti, v primerjavi z osebami, ki bolezni niso prebolele, medtem ko razlik v fonetični fluentnosti nismo odkrili. Razlike v semantični fluentnosti mejno statistično značilno napoveduje tudi spol (ženske so v povprečju dosegle višje rezultate), a s skupnim modelom vseeno pojasnimo precej malo (14 %) variance v dosežkih na testu semantične fluentnosti. Na podlagi omenjenih rezultatov lahko deloma potrdimo prvo delno hipotezo, da bodo imele osebe, ki so prebolele COVID-19, nižje verbalne spretnosti kot osebe, ki bolezni niso prebolele. Naši rezultati so delno skladni s preteklimi raziskavami (Crivelli idr., 2022; Davis idr., 2021; Whiteside idr., 2021; Whiteside idr., 2022), ki sicer v glavnem poročajo le o verbalni fluentnosti in je ne delijo na fonetično in semantično. Amalakanti in sodelavci (2021) so ravno tako ugotovili, da se tudi pri osebah, ki so prebolele COVID-19 brez simptomov, pojavljajo težave s fluentnostjo. Pri tem je potrebno poudariti, da je imel njihov vzorec udeležencev zelo nizko izobrazbo (vsi so imeli štiri leta izobrazbe ali manj). Možen razlog za delno neujemanje ugotovitev njihove in naše raziskave je torej lahko tudi v izobrazbi, saj so v naši raziskavi sodelovali le udeleženci z relativno visoko izobrazbo (vsi so imeli vsaj dokončano srednjo šolo), izobrazba pa lahko vpliva na sposobnosti verbalne fluentnosti (Kosmidis idr., 2004).

Z drugo delno hipotezo (H_{1b}) smo predpostavljali, da bomo pri osebah, ki so prebolele COVID-19, ocenili slabše izvršilne sposobnosti kot pri osebah, ki bolezni niso prebolele. Izvršilne sposobnosti smo merili s Stroopovim barvno besednim testom (SBBT). Rezultati kažejo, da dosegajo osebe, ki so prebolele COVID-19, slabše rezultate na SBBT, v primerjavi z osebami, ki bolezni niso prebolele. Status prebolelosti ostane značilen napovednik rezultata SBBT tudi ob statistični kontroli za starost. V primeru statistične kontrole za starost obe napovedni spremenljivki doprineseta približno enak delež k pojasnjeni varianci izida, kar kaže, da je daljši čas interference povezan tudi z naraščajočo starostjo. S skupnim modelom pojasnimo relativno visok delež (39 %) variance rezultata na SBBT. V naši analizi rezultatov SBBT sicer nismo upoštevali nepopravljenih napak na zadnji barvno-besedni predlogi SBBT, a je že iz osnovne analize razvidno, da osebe, ki so prebolele COVID-19, naredijo več napak pri barvno-besedni predlogi kot osebe, ki bolezni niso prebolele. Prisotnost napak na SBBT kaže na natančnost, McDowd in sodelavci (1995, citirano v: Scarpina in Tagini, 2017) pa navajajo, da so napake glavni kazalec izvršilnih

sposobnosti. V prihodnjih analizah bi bilo pomembno upoštevati tudi prisotnost napak, a hkrati avtorji sistematične pregleda različnih načinov vrednotenja SBBT (Scarpina in Tagini, 2017) opisujejo, da so si načini vrednotenja zelo različni med raziskavami in je težko presoditi, kateri od teh je najboljši. Pogosto se SBBT v analize vključuje tudi tako, da se analizira rezultat na vsaki predlogi posebej, kot so to na primer storili Whiteside in sodelavci (2022). Na podlagi opisanih rezultatov torej potrjujemo drugo delno hipotezo, saj smo pri osebah, ki so prebolele bolezen COVID-19, ocenili slabše izvršilne sposobnosti, v primerjavi z osebami, ki bolezni niso prebolele. Te ugotovitve so skladne z mnogimi preteklimi raziskavami, ki ravno tako poročajo o slabših izvršilnih sposobnostih pri osebah, ki so prebolele COVID-19 (Becker idr., 2021; Crivelli idr., 2022; Helms idr., 2020; Lamontagne idr., 2021; Ortelli idr., 2022; Raman idr., 2021).

S tretjo delno hipotezo (H_{1c}) smo predpostavljali, da bomo pri osebah, ki so prebolele COVID-19, ocenili nižjo hitrost predelave informacij, kot pri osebah, ki bolezni niso prebolele. Hitrost predelave informacij smo merili z verbalno obliko Testa kodiranja (V-SDMT). Kljub temu da Zhou in sodelavci (2020) niso odkrili težav pri hitrosti predelave informacij, naši rezultati kažejo na nižjo hitrost predelave informacij pri osebah, ki so prebolele COVID-19. Ko rezultat statistično kontroliramo za starost, se tudi starost izkaže za pomemben napovednik izida, a tudi status prebolelosti ostane statistično pomemben napovednik. Nižja hitrost procesiranja je torej ravno tako, vsaj do neke mere, povezana z naraščajočo starostjo, a status prebolelosti ohrani večjo napovedno vrednost izida, v primerjavi s starostjo. S skupnim modelom statusa prebolelosti in starosti kot napovednih spremenljivk, pojasnimo 31 % variance rezultata na V-SDMT. Tretjo delno hipotezo torej v celoti potrjujemo, saj smo pri osebah, ki so prebolele bolezen COVID-19, ocenili nižjo hitrost predelave informacij, v primerjavi z osebami, ki bolezni niso prebolele. Ugotovitve so skladne z raziskavama Whitesida in sodelavcev (2022) ter J. Becker in sodelavcev (2021), ki so pri 10 % oziroma 18 % udeležencev v njihovih raziskavah ocenili težave s hitrostjo predelave informacij. Vredno pa je omeniti, da smo v naši raziskavi, zaradi izvedbe telepsihološkega testiranja, nekoliko prilagodili izvedbo V-SDMT in so udeleženci brali simbole na računalniškem zaslonu. Zaradi tega je možno, da v našem primeru V-SDMT ne meri zgolj hitrosti predelave informacij. Že C. Koh in sodelavci (2011) so poročali, da V-SDMT (izveden v živo) meri tudi preklapljanje pozornosti. V našem primeru pa sledenje simbolom na zaslonu lahko zahteva tudi splošno večjo mero vzdrževanja vizualne pozornosti, kot v primeru testa tipa "papir-svinčnik".

Pri četrti delni hipotezi (H_{1d}) smo predvidevali, da bomo pri osebah, ki so prebolele COVID-19, ocenili nižje sposobnosti pozornosti, kot pri osebah, ki bolezni niso prebolele. Vzdrževano pozornost smo merili z Razponom števil – naprej, selektivno pozornost pa s SBBT. Pri Razponu števil – naprej nismo ugotovili pomembnih razlik med osebami, ki so

prebolele COVID-19 in osebami, ki bolezni niso prebolele. Kljub temu se je pri skupnem številu doseženih točk pokazal trend statistične značilnosti. Pri Razponu številčk – naprej smo primerjali skupni rezultat med skupinama in pri analizi nismo upoštevali populacijskih norm. Če bi se poslužili analize na podlagi populacijskih norm, bi lahko dobili drugačen rezultat, saj so te prilagojene za starost in izobrazbo. Na SBBT smo zaznali pomembne razlike med osebami, ki so prebolele COVID-19, in osebami, ki bolezni niso prebolele kot že opisano pri drugi delni hipotezi. Na področju selektivne pozornosti lahko zaključimo, da imajo osebe, ki so prebolele COVID-19, nižjo sposobnost selektivne pozornosti, kot osebe, ki bolezni niso prebolele. To se ne sklada z izsledki raziskav Zhou in sodelavcev (2020), ki poročajo o kognitivnih posledicah COVID-19 na področju vzdrževane pozornosti, medtem ko razlik na področju selektivne pozornosti niso odkrili. V nasprotju z našo raziskavo so avtorji ocenjevali kognitivne posledice dva do tri tedne po akutni fazi bolezni, medtem ko je večina naših udeležencev bolezni prebolela pet do sedem mesecev pred ocenjevanjem kognitivnih sposobnosti. Možen razlog za neujemanje ugotovitev naše raziskave z izsledki avtorjev lahko torej najdemo v različnem času ocenjevanja kognitivnih funkcij (glede na prebolelost COVID-19), v izbiri različnih kognitivnih testov in v (že prej omenjeni) uporabi populacijskih norm. Naši rezultati so hkrati deloma skladni s študijami, ki so poročale le o nižjih sposobnostih pozornosti pri osebah, ki so prebolele COVID-19, ne da bi pozornosti delile v različne podkategorije (Crivelli idr., 2022; Graham idr., 2021; Ortelli idr., 2022; Woo idr., 2020). Četrto delno hipotezo torej delno potrjujemo, saj smo odkrili pomembne razlike glede na status prebolelosti, na področju selektivne pozornosti, ne pa tudi na področju vzdrževane pozornosti.

S peto delno hipotezo (H_{1e}) smo predpostavljali, da bomo pri osebah, ki so prebolele COVID-19, ocenili nižje sposobnosti (vizualnega) delovnega spomina kot pri osebah, ki bolezni COVID-19 niso prebolele. Sposobnosti verbalnega delovnega spomina smo ocenjevali z Razponom številčk – nazaj, sposobnosti vizualnega delovnega spomina pa s Testom spomina Jack in Jill (JaJ). Pri Razponu številčk – nazaj nismo ugotovili pomembnih razlik med osebami, ki so prebolele COVID-19 in osebami, ki bolezni niso prebolele. Tudi v tem primeru za primerjavo skupin rezultatov niso transformirali s pomočjo populacijskih norm (kot opisano pri četrti delni hipotezi). Če bi pri analizi upoštevali populacijske norme, prilagojene za starost in izobrazbo, bi lahko dobili drugačen rezultat. Pri JaJ smo odkrili pomembne razlike med osebami, ki so prebolele COVID-19, in osebami, ki bolezni niso prebolele. Osebe, ki so prebolele COVID-19, so v povprečju dosegale nižje sposobnosti vizualnega delovnega spomina. Ko smo rezultat JaJ kontrolirali za starost, smo sicer s tem pojasnili več variance na rezultatu JaJ (29 %), a se je pri starosti izkazal le trend statistično značilne napovedne vrednosti rezultata testa, medtem ko je status prebolelosti ostal pomembna napovedna spremenljivka. Peto delno hipotezo torej deloma potrjujemo, saj rezultati kažejo, da se razlike med osebami, ki so prebolele COVID-19, in osebami, ki

bolezni niso prebolele, kažejo le na področju vizualnega delovnega spomina. Ugotovitve so skladne z izsledki nekaterih študij (Amalakanti idr., 2021; Raman idr., 2021), ki sicer poročajo o bolj splošnih težavah z vizualno-prostorskim procesiranjem informacij, saj so za ocenjevanje kognitivnih sposobnosti uporabili presejalni preizkus MOCA. Druge raziskave (Zhou idr., 2020) navajajo, da med osebami, ki so prebolele COVID-19, niso ocenili težav v delovnem spominu, kar je skladno z našimi izsledki na testu Razpon števil – nazaj. Kljub temu se naše ugotovitve ne skladajo z nekaterimi drugimi raziskavami (Graham idr., 2021; Jaywant idr., 2021), ki poročajo o prisotnosti težav v delovnem spominu, a za merjenje sposobnosti delovnega spomina niso uporabili preizkusa Razpona števil – nazaj. Dejstvo, da nismo odkrili pomembnih razlik med preiskovalnima skupinama pri Razponu števil – nazaj, medtem ko smo razlike odkrile pri JaJ, je lahko posledica neupoštevanja populacijskih norm ali pa tudi posledica različne težavnosti testov. JaJ je zahtevnejši test od testa Razpona števil – nazaj. JaJ ne meri le končne ocenjene sposobnosti vizualnega delovnega spomina, ampak tudi sposobnost mentalne rotacije, torej vključuje tudi druge podkategorije vizualno-prostorskega procesiranja informacij (Tsigeman idr., 2022). Obstaja možnost, da pri osebah, ki so prebolele COVID-19, obstajajo zelo subtilne razlike v delovnem spominu, ki jih Razpon števil – nazaj ne zazna, saj je manj občutljiv na spremembe v delovnem spominu. Ne nazadnje pri interpretaciji naših rezultatov ne moremo mimo teorij delovnega spomina. Ena najbolj vplivnih teorij delovnega spomina je večkomponentni model (Baddeley in Hitch, 1974; Baddeley, 2000, citirano v: Baddeley, 2012). Model predpostavlja štiri komponente delovnega spomina, kjer ima vsaka komponenta svojo funkcijo – fonološka zanka (vzdrževanje besednih informacij; verbalno delovni spomin), vidno-prostorska skicirka (hrani vidne in prostorske informacije ter z njimi manipulira; vizualno-prostorski delovni spomin), epizodični medpomnilnik (hranjenje informacij različnih modalnosti, izmenjava slednjih med delovnim in dolgoročnim spominom) ter centralni izvršitelj (nadzoruje in upravlja celotni sistem, omogoča usmerjeno pozornost, manipulacijo in odločanje). Tudi nekatere druge raziskave (Mammarella idr., 2013; Mammarella idr., 2008, citirano v: Tsigeman idr., 2022) ugotavljajo, da sta funkciji verbalnega in vizualno-prostorskega spomina del ločenih komponent delovnega spomina. Posledično ne moremo izključiti možnosti, da verbalni delovni spomin pri osebah, ki so prebolele bolezen COVID-19, ni oškodovan in se pojavijo le težave v vizualno-prostorskem delovnem spominu.

V magistrskem delu smo deloma podprli prvo hipotezo, saj smo pri osebah, ki so prebolele COVID-19, nižje ocenili nekatere kategorije kognitivnega delovanja – semantične fluentnosti, izvršilnih sposobnosti, hitrosti procesiranja informacij, selektivne pozornosti in vizualnega delovnega spomina, v primerjavi z osebami, ki bolezni niso prebolele. Ugotovitve prve hipoteze so (deloma) skladne z navedbami nekaterih raziskav, ki opisujejo, da osebe, ki so prebolele COVID-19, izkušajo sindrom okrnjenih izvršilnih funkcij. Slednji

se običajno povezuje s patologijo frontalnega možganskega režnja (Jurado in Rosselli, 2007) in zajema težave s pozornostjo, načrtovanjem vedenja in kognitivnim nadzorom ter orientacijo (Ardila in Lahiri, 2020; Ortelli idr., 2020). Iz naših podatkov sicer ne moremo sklepati o kognitivni oškodovanosti oseb, ki so prebolele COVID-19, saj smo v raziskavi za primerjavo med skupinama uporabili le surove rezultate na posameznih kognitivnih testih, o oškodovanosti pa bi lahko sklepali, če bi uporabili populacijske norme. Možno je, da osebe, ki so prebolele COVID-19, dosegajo nižje rezultate na nekaterih kognitivnih testih, v primerjavi z osebami, ki bolezni COVID-19 niso prebolele, a so te nižje vrednosti vseeno v razponu normalnih nihanj v kognitivnih funkcijah. To razmišljanje je sicer skladno z navedbami nekaterih avtorjev (Čižman Štaba idr., 2021; Ritchie idr., 2020; Woo idr., 2020) o pojavu subkliničnih sprememb v kognitivnem delovanju po preboleli bolezni COVID-19. Kljub temu je pomembno poudariti, da v naših rezultatih opazamo precej visoke standardne odklone od povprečja oziroma precej visoke standardne napake regresije. To pomeni, da so razponi izmerjenih kognitivnih sposobnosti na našem vzorcu široki in so lahko dejanske kognitivne sposobnosti v populaciji precej nižje ali precej višje od izmerjenega povprečja. Visoki standardni odkloni oziroma standardne napake so najverjetneje v veliki meri posledica majhnega vzorca. V osnovno skupino smo vključili pretežno osebe, ki so prebolele COVID-19 v blagi obliki. Glede na pretekle raziskave (Ritchie idr., 2020; Woo idr., 2020) bi pričakovali torej precej majhne spremembe v kognitivnem delovanju pri osebah, ki so prebolele blago do zmerno obliko bolezni COVID-19, a so izmerjene kognitivne sposobnosti v našem vzorcu oseb precej heterogene. Na to lahko vplivajo tudi nekateri drugi dejavniki, kot je npr. psihološko testiranje na daljavo ali številni drugi dejavniki, ki jih v pričujoči raziskavi nismo preverjali. A kljub vsemu ne moremo izključiti možnosti, da manjši del oseb, ki so prebolele COVID-19 v blagi obliki, dejansko izkūša pomemben upad kognitivnih sposobnosti, na katere bi morali biti v prihodnosti še posebej pozorni. Tudi to trditev bi lahko v prihodnosti preverili z uporabo večjega vzorca, saj bi tako lahko primerjali različne stopnje resnosti bolezni med sabo, in populacijskih norm.

Vseeno je pomembno, da smo pozorni tudi na manjše spremembe v kognitivnih sposobnostih, ki so v največji meri prisotne po preboleli blagi obliki bolezni COVID-19. S trenutnimi izsledki raziskav ne moremo napovedati, kako se bodo spremembe v kognitivnem delovanju razvijale oziroma spreminjale čez čas. Nekatero raziskavo (Del Brutto idr., 2022; Kim idr., 2022; Lamontagne idr., 201; Liu idr., 2022) denimo navajajo, da so se kognitivne sposobnosti oseb, ki so prebolele COVID-19 in so izkušale kognitivne simptome PASC, s časom izboljšale, a so študije, ki preučujejo razvoj kognitivnih posledic COVID-19 skozi čas, šele v teku. Tudi naša raziskava lahko predstavlja pomembno izhodišče za spremljanje oseb, ki so prebolele COVID-19 in so izkušale kognitivne simptome PASC, v daljšem časovnem obdobju. Ne nazadnje pa ne moremo mimo dejstva, da so po številnih preteklih pandemijah nekateri nevrološki simptomi vztrajali še več

desetletij po preboleli bolezni ali pa se kasneje razvili v nekatere nevrodegenerativne bolezni. Verjetno najbolj znan primer je pandemija španske gripe leta 1918. Po pandemiji se je dva do trikrat povečalo tveganje za pojav parkinsonizmov pri osebah, rojenih med leti 1888 in 1924. Mnoge osebe, ki so prebolele špansko gripo, so razvile virusni encefalitis (Encephalitis lethargica), za katerega je bilo značilno otekanje možganov ter vnetje in poškodbe CŽS, kar je lahko vodilo tudi v smrt (Eldeeb idr., 2020). V večini primerov je, pri prebolelih, virusni encefalitis puščal dolgotrajne nevrološke simptome, najpogosteje v obliki parkinsonizmov (Hoffman in Vilensky, 2017). Krusz in sodelavci (1987, citirano v: Hoffman in Vilensky, 2017) so ocenili, da bi bilo lahko tudi polovica primerov parkinsonizmov, ki so se pojavili v desetletjih po pandemiji španske gripe, postencefalitične narave. Jasno je, da je v letih od pojava španske gripe do danes, zdravstvo močno napredovala, zato pandemije COVID-19 ne smemo enačiti z omenjeno preteklo pandemijo. Kljub temu P. Gonzalez-Latapi in sodelavci (2021) povzemajo tri študije primera parkinsonizmov, kjer obstaja verjetnost, da so slednji nastali kot posledica okužbe s SARS-CoV-2. Avtorji sklepajo, da je to precej majhno število, glede na število potrjenih primerov, a tovrstne informacije potrjujejo pomembnost preverjanja in spremljanja kognitivnih posledic, ki lahko predhodijo težjim oblikam kognitivnega upada.

Z drugo hipotezo smo predpostavljali, da bodo zaznane kognitivne težave pozitivno povezane z objektivno izmerjenimi kognitivnimi sposobnostmi. Pričakovali smo, da bodo osebe, pri katerih smo ocenili nižje kognitivne sposobnosti, pri sebi zaznale težave v kognitivnem delovanju, kar bi se odražalo tudi na vprašalniku Zaznanih kognitivnih težav (ZKT). Rezultati pri nobenem testu kognitivnih sposobnosti (Test semantične fluentnosti, Test fonetične fluentnosti, SBBT, V-SDMT, Razpon števil – naprej in nazaj, JaJ) ne kažejo povezave z vprašalnikom Zaznanih kognitivnih težav (ZKT). Druge hipoteze o povezavi med zaznanimi in objektivno izmerjenimi kognitivnimi sposobnostmi torej ne moremo potrditi. Ta ugotovitev je nasprotujoča izsledkom raziskave Jenningsa in sodelavcev (2022), ki navajajo, da osebe, ki poročajo o kognitivnih težavah oziroma kognitivni megli, dosegajo nižje rezultate na testih kognitivnih sposobnosti. Po drugi strani se ugotovitve naše raziskave ujemajo z izsledki nekaterih študij (Lamontagne idr., 2021; Whiteside idr., 2022), ki pri osebah, ki so prebolele COVID-19, niso našli povezave med poročanimi kognitivnimi težavami in izmerjenimi kognitivnimi sposobnostmi. Obstaja torej možnost, da osebe, ki so prebolele COVID-19, precenjujejo ali podcenjujejo svoje lastno kognitivno delovanje, v primerjavi z objektivnimi testi kognitivnih sposobnosti. Precenjevanje kognitivnih sposobnosti je sicer verjetna razlaga naših ugotovitev. Smith in Yeow (2016, citirano v: Amalakanti idr., 2021) denimo navajata, da težave v višjih živčnih funkcijah pogosto ostajajo neopažene, še posebej ko gre za blage kognitivne težave pri osebah, ki sicer ne izkušajo pomembnih zdravstvenih težav. Ob tem poudarjamo, da v naši raziskavi nismo izvedli ločene analize povezave med zaznanimi in ocenjenimi kognitivnimi sposobnostmi,

glede na status prebolelosti. Lamontagne in sodelavci (2021) so uporabili takšen pristop in odkrili povezavo med zaznanimi in ocenjenimi kognitivnimi sposobnostmi v skupini oseb, ki niso prebolele bolezni COVID-19. Odsotnost dokazov za potrditev druge hipoteze lahko izvira tudi iz načina analize podatkov, saj smo primerjali rezultate na posameznih testih, medtem ko smo z vprašalnikom povpraševali po splošnih zaznanih kognitivnih težavah. Če bi izračunali skupni rezultat kognitivnih sposobnosti, kot so to denimo naredili nekateri drugi raziskovalci (Whiteside idr., 2022), bi morda odkrili pomembne povezave. Ne nazadnje pa ne moremo izključiti možnosti, da vprašalnik ZKT slabše meri zaznane kognitivne težave, kot smo želeli in pričakovali.

Pri tretji hipotezi smo predpostavljali, da bomo z izvedbo telepsihološkega testiranja dosegli primerljive psihometrične parametre psiholoških testov, ki že obstajajo na ravni populacije oziroma preteklih raziskav. Na pridobljenih podatkih smo lahko izračunali le zanesljivost za podkategorije testa verbalne fluentnosti. Test fonetične verbalne fluentnosti kaže sprejemljivo notranjo zanesljivost (0.70), medtem ko test semantične fluentnosti kaže precej nizko zanesljivost merjenja (0.43). Nobena od omenjenih ocen zanesljivosti ni zelo natančna. Zelo verjetna razlaga za slabšo natančnost ocen zanesljivosti je premajhen vzorec za psihometrično analizo, ki sicer predvideva vzorec vsaj 200 preiskovancev (Sočan, 2011). Za ostale teste nismo mogli izračunati psihometričnih parametrov (zanesljivost in veljavnost), saj smo dobili le en skupni surovi rezultat posameznega testa. Za izračun zanesljivosti in veljavnosti na ostalih testih, bi morali uporabiti metodo test-retest. Kljub omenjenim pomanjkljivostim lahko sklepamo, da so psihometrične značilnosti uporabljenih testov na daljavo primerljive s psihometričnimi značilnostmi uporabe testov v živo, saj smo za izvedbo naše raziskave izbrali teste, za katere pretekle raziskave (Bilder idr., 2020; Brearly idr., 2017; Galusha-Glasscock idr., 2016; Marra idr., 2020) poročajo o primerljivosti psihometričnih značilnosti, predvsem za teste verbalne narave. Prav tako nam je sama izvedba testov na daljavo ponudila pomemben uvid v uporabo telepsiholoških pristopov. Ugotovili smo, da so kognitivni testi, ob določenih prilagoditvah in ustrezni računalniški pismenosti, relativno enostavno izvedljivi na daljavo. Uspešni izvedbi telepsihološkega testiranja je botroval dober premislek o prilagoditvi uporabe testa (npr. prikaz dražljajev preko računalnika za testa SBBT in V-SDMT), priprava izvajalcev na testiranje, pilotna izvedba telepsihološkega testiranja ter priprava udeležencev na način testiranja (posredovanje kratkega kontrolnega seznama za pripravo na testiranje in dostopnost za dodatne razlage v primeru vprašanj ali skrbi). V korist uspešnosti izvedbe telepsihološkega testiranja govori tudi nizka pojavnost tehničnih težav. Slednje so se pojavile le pri dveh udeležencih (na enem testu pri vsakem od njiju). V prvem primeru so se pojavile težave z internetno povezavo in izvedbe testa nismo mogli ponoviti, v drugem primeru pa so se pojavile težave z delovanjem sledilne ploščice računalnika in naloga JaJ ni pravilno registrirala odgovorov. Naše ugotovitve deloma potrjujejo tretjo hipotezo o primerljivosti

psihometričnih značilnosti psiholoških testov, izvedenih na daljavo in v živo, saj lahko dobro zanesljivost potrdimo le za Test fonetične fluentnosti, medtem ko so za izračun psihometričnih značilnosti ostalih psiholoških testov nujne dodatne analize. Poudarjamo pa, da je uporaba telepsiholoških pristopov testiranja izvedljiva, a je za oddaljen način izvedbe gotovo potrebno več razmisleka o izbiri in prilagoditvi testov ter več časa za pripravo, kar potrjujejo tudi številni avtorji raziskav o telepsihološkem testiranju (Bilder idr., 2020; Marra idr., 2020; Tailby idr., 2020; Zeghari idr., 2022). Avtorji (Tailby idr., 2020; Zeghari idr., 2022) poročajo, da udeleženci na splošno dobro sprejemajo oddaljen pristop psihološkega testiranja. Pomembna prednost telepsihološkega testiranja je možnost izvedbe v domačem okolju oziroma v izbranem mirnem prostoru. Udeleženci so tako lahko bolj sproščeni, kar v svoji raziskavi potrjujejo tudi Tailby in sodelavci (2020). Na podlagi naših izkušenj ter ugotovitev preteklih raziskav torej zaključujemo, da je uporaba telepsihološkega testiranja vredna razmisleka, predvsem v primerih, ko je izvedba testiranja v živo oteženo oziroma manj zaželena (virusne okužbe, oddaljenost psihološke ambulante, večja sproščenost udeležencev v domačem okolju). Za najboljši vpogled v kognitivno delovanje človeka pa je verjetno smiselna kombinacija telepsihološkega testiranja in psihološkega testiranja v živo, saj telepsihologija slednjega vendarle ne more nadomestiti.

Ob opisanih ugotovitvah naše raziskave opazamo tudi nekaj pomembnih prednosti raziskave, ki smo jih sicer pogosto zasledili v obliki predlogov za izboljšave v preteklih študijah. Prva je, da smo se pri vključevanju oseb, ki so prebolele COVID-19, držali definicije PASC, ki jo je določila Svetovna zdravstvena organizacija (World Health Organisation, 2020) – vključili smo le osebe, ki so COVID-19 prebolele vsaj tri mesece pred psihološkim testiranjem. Druga pomembna prednost naše raziskave je, da smo upoštevali izključitveni kriterij predhodnih nevroloških ali psihiatričnih težav. Vključevanje oseb s predhodnimi nevrološkimi ali psihiatričnimi težavami je sicer pogosto omejitev preteklih študij (Graham idr., 2021; Vanderlind idr., 2021), saj v tem primeru ni mogoče izključiti možnega vpliva prehodnih stanj na nižje kognitivne sposobnosti oseb, ki so prebolele COVID-19. Vsi udeleženci so izpolnili kratek presejalni vprašalnik blagostanja WHO-5. Dodatno so osebe, ki so imele nizke vrednosti na omenjenem vprašalniku, izpolnile še BDI-II, s čimer smo preverjali prisotnost visokega tveganja za depresijo. Tako smo v našo raziskavo vključili le osebe, ki niso imele pomembnih tveganj za druge vzroke znižanih kognitivnih sposobnosti.

Naslednja prednost, ki jo opazamo v naši raziskavi, je ocenjevanje kognitivnih sposobnosti s posameznimi kognitivnimi testi, s čimer smo lahko natančneje ocenili določene kognitivne funkcije, za katere pretekle raziskave poročajo, da so lahko znižane pri osebah, ki so prebolele COVID-19. To je pomembna prednost naše raziskave, saj številne druge raziskave (Cristillo idr., 2022; Del Brutto idr., 2021; Raman idr., 2021) za ocenjevanje kognitivnih

funkcij uporabljajo kratke presejalne preizkuse kognitivnih sposobnosti, ki so lahko včasih premalo občutljivi za blage razlike v kognitivnem delovanju. Te pa niso nepomembne, saj lahko predstavljajo pomemben uvid pri spremljanju razvoja kognitivnih posledic čez čas. Čeprav so lahko trenutne kognitivne posledice COVID-19 blage in nimajo posebnega vpliva na vsakodnevno delovanje, obstaja možnost, da se čez čas razvijejo v hujše oblike kognitivnega upada. Pri tako velikem številu okužb, kot jih zaznavamo v primeru virusa SARS-CoV-2, pa lahko že majhen odstotek oseb, pri katerih se pojavi kognitivni upad, pomeni velik skok v številu oseb, ki bodo potrebovale zdravstveno obravnavo, kar lahko pomembno vpliva na zmogljivosti zdravstvenega sistema.

Zadnja prednost naše raziskave se nanaša na telepsihološko testiranje. V našem primeru smo slednjega izvedli tako, da so bili udeleženci doma oziroma v izbranem mirnem prostoru. To je pomembna prednost, v primerjavi s številnimi drugimi raziskavami (Marra idr., 2020), ki so telepsihološko testiranje izvajale tako, da so bili udeleženci vseeno prisotni v zdravstveni ustanovi, a so teste reševali v ločenih sobah. Izvedba telepsihološkega testiranja doma je omogočila, da so bili udeleženci bolj sproščeni. Hkrati smo s tem dosegli enega glavnih namenov telepsiholoških pristopov, ki je zmanjšanje časovnih in finančnih stroškov izvedbe testiranja.

V pričujoči raziskavi smo prišli do nekaterih pomembnih ugotovitev, a je kljub temu pomembno izpostaviti tudi nekatere pomanjkljivosti. Nekaj smo jih že omenili ob interpretacijah ugotovitev posameznih hipotez. Ena izmed pomanjkljivosti naše raziskave je vključitev oseb, ki so prebolele COVID-19, v primerjalno skupino. V primerjalno skupino smo vključili le osebe, ki so prebolele COVID-19 vsaj leto dni nazaj, vsaj v blagi obliki in niso občutile nobenih posledic prebolele okužbe, a kljub temu ne moremo izključiti možnosti, da so se pri omenjeni skupini oseb pojavljale (kognitivne) težave, ki jih sami niso zaznali.

Naslednje pomanjkljivost je vezana na demografske značilnosti našega vzorca, ki predstavlja omejitev za posploševanje naših ugotovitev na splošno populacijo. Naš vzorec je precej visoko izobražen, kar je običajno povezano tudi z višjim socioekonomskim standardom. Narava raziskave (pomen računalniške pismenosti, dostop do hitre internetne povezave) in vzorčenje (preko socialnih omrežij, v akademskih krogih) sta verjetno vplivala na nižji delež oseb z nižjo izobrazbo. Iz raziskave smo izključili tudi osebe, ki niso bile večje uporabice računalnika in pripadajočih orodij ter osebe, ki so bile starejše od 65 let. Pri slednjih so namreč lahko že prisotni nekateri nevrodegenerativni procesi, ki lahko vplivajo na nižje kognitivne sposobnosti. Obstaja torej možnost, da smo kognitivne sposobnosti po preboleli bolezni COVID-19 precenili in naših ugotovitev zato ne moremo posploševati na splošno populacijo. Ravno tako poudarjamo, da nam vzorca obeh skupin udeležencev ni

uspelo izenačiti za starost, hkrati pa porazdelitev starosti na vzorcu ni sledila normalni porazdelitvi. Čeprav regresijski modeli niso pretirano občutljivi na normalnost porazdelitve napovednih spremenljivk, obstaja možnost, da je porazdelitev spremenljivke vplivala na rezultate regresijskih modelov. Podobno velja tudi za spol. Skupini nam je sicer uspelo izenačiti po spolu, a je bilo žensk precej več (69 %) kot moških (31 %).

V naši študiji smo uporabili pet kognitivnih testov, za katere menimo, da najbolj izmerijo kognitivne sposobnosti, za katere pretekle raziskave pogosto poročajo, da so bile znižane. Izbrani testi hkrati omogočajo izvedbo na daljavo ter so dovolj kratki, da z njimi pretirano ne obremenimo udeležencev ter znižamo vpliv možnih motečih dejavnikov. Kljub temu z njimi ne zajamemo celotnega spektra kognitivnih funkcij. Za celostni pregled nad kognitivnimi sposobnostmi bi lahko uporabili še številne druge teste, ki bi preverjali nekatere druge funkcije spomina, kot npr. Kalifornijski test besednega učenja (Kumar idr., 2021). V prihodnosti bi bilo smiselno iste udeležence povabiti k psihološkemu testiranju v živo, z istimi kognitivnimi testi, saj bi tako lahko primerjali izvedbo testov v živo in na daljavo, to bi, vsaj deloma, služilo tudi replikaciji izsledkov. Ravno tako bi bilo dobro raziskati povezavo med pojavnostjo določenih simptomov v akutni fazi COVID-19 in kognitivnimi posledicami bolezni. Številne pretekle raziskave (Augustin idr., 2021; Mahmud idr., 2021; Vanderlind idr., 2021; Whiteside idr., 2022) so analizirale povezanost med specifičnimi simptomi akutne bolezni COVID-19 s pojavnostjo PASC oziroma z resnostjo bolezni in pojavnostjo PASC. V naši raziskavi imamo relativno majhen vzorec oseb, ki so prebolele COVID-19 (N=35), zato se nam analiza resnosti bolezni ali specifičnih simptomov ni zdela smiselna. Če bi se za to odločili, bi bilo pomembno tudi bolj preverjeno določiti resnost bolezni, medtem ko smo se v naši raziskavi zanašali na resnost bolezni, ki so jo določili udeleženci sami, glede na stopnjo resnosti bolezni po opisu Svetovne zdravstvene organizacije (WHO, 2020). Glede na to, da so okužbe s SARS-CoV-2 še vedno v porastu, pa bi bilo v prihodnosti smiselno beležiti tudi podatke o ponavljajočih se okužbah pri posameznikih in nato primerjati pojavljanje kognitivnih posledic bolezni COVID-19.

5 SKLEPI

Od začetka pandemije COVID-19 še vedno narašča število oseb, ki so se okužile z virusom SARS-CoV-2. Jasno je, da bolezen COVID-19 pri nekaterih posameznikih pušča dolgotrajne posledice, ki lahko trajajo tudi več mesecev. Med njimi se pogosto pojavljajo tudi težave s kognitivnimi sposobnostmi. Pri tako velikem številu oseb, ki so prebolele bolezen, imajo lahko dolgotrajne posledice močan vpliv, ne le na posameznike, ki se z dolgotrajno simptomatiko soočajo, ampak tudi na celotno družbo. V času pandemije pa se je, vsaj za nekaj časa, močno spremenil naš način življenja, saj smo večino opravil skušali prestaviti v spletno okolje. Tudi psihološke obravnave so bile dela tega. Cilj pričujočega magistrskega dela je bil tako preučiti kognitivne sposobnosti oseb, ki so prebolele bolezen COVID-19, v primerjavi z osebami, ki bolezni niso prebolele, ter ugotoviti, ali lahko psihološko testiranje uspešno izvedemo na daljavo.

Na podlagi ugotovitev raziskave lahko sklepamo o nižjih kognitivnih sposobnostih oseb, ki so prebolele bolezen COVID-19, v primerjavi z osebami, ki bolezni niso prebolele, na področju semantične fluentnosti, izvršilnih sposobnosti, hitrosti procesiranja informacij, selektivne pozornosti in vizualnega delovnega spomina. V prihodnosti bi bilo smiselno v analizi uporabiti tudi populacijske norme, saj bi tako lažje sklepali o razsežnosti kognitivnih sprememb pri osebah, ki so prebolele COVID-19. V naši raziskavi nismo potrdili povezave med zaznanimi in ocenjenimi kognitivnimi sposobnostmi. Obstaja možnost, da osebe, ki so prebolele COVID-19, svoje kognitivne sposobnosti zaznavajo drugače od objektivne ocene na podlagi kognitivnih testov. Kljub temu bi bilo v prihodnosti pomembno povezavo med zaznanimi in ocenjenimi kognitivnimi sposobnostmi analizirati ločeno, glede na status prebolelosti. Prav tako bi bilo nujno opraviti psihometrično analizo veljavnosti vprašalnika, saj bi tako ugotovili, ali z njim dejansko merimo zaznane kognitivne težave.

Ob ocenjevanju kognitivnih sposobnosti z uporabo telepsihološkega testiranja zaključujemo, da je telepsihološko testiranje izvedljivo z manjšimi prilagoditvami psiholoških testov. Skupaj z dobro pripravo izvajalca testiranja ter udeleženca in ob tehtnem razmisleku o izbiri testov je lahko oddaljena izvedba uporabna alternativa testiranju v živo, predvsem v primerih, ko testiranje v živo ni mogoče (npr. zaradi bolezni) ali je oteženo (npr. oddaljenost od psihološke ambulante). Kljub temu ne moremo pričakovati, da bo telepsihološko testiranje lahko kdaj nadomestilo psihološko testiranje v živo. V prihodnje bi bilo smiselno raziskati primerljivost telepsihološkega testiranja tako, da se neposredno primerja telepsihološka izvedba posameznih kognitivnih testov z izvedbo v živo.

Ugotovitve naše raziskave kažejo na pomembnost in smiselnost raziskovanja kognitivnih posledic PASC. Čeprav so v raziskavi sodelovale predvsem osebe, ki so prebolele blago in

zmerno obliko COVID-19, smo, na nekaterih domenah kognitivnega delovanja, potrdili nižje kognitivne sposobnosti, v primerjavi z osebami, ki bolezni niso prebolele. Menimo, da bo v prihodnosti zelo pomembno vlogo igralo predvsem daljše spremljanje oseb, ki so prebolele bolezen COVID-19, saj bomo le tako lahko sproti reševali in obvladovali morebitne dolgoročne posledice COVID-19. Več raziskovalne pozornosti bi bilo smiselno nameniti tudi telepsihološkemu pristopu, saj nam ti lahko ponudijo pomembne koristi, ne le v primeru epidemije, ampak tudi pri spopadanju s številnimi drugimi izzivi sodobne družbe.

6 VIRI

Ali Awan, H., Najmuddin Diwan, M., Aamir, A., Ali, M., Di Giannantonio, M., Ullah, I., Shoib in De Berardis, D. (2021). SARS-CoV-2 and the brain: What do we know about the causality of 'cognitive COVID?'. *Journal of Clinical Medicine*, 10(15), 3441.

Almeria, M., Cejudo, J. C., Sotoca, J., Deus, J. in Krupinski, J. (2020). Cognitive profile following COVID-19 infection: Clinical predictors leading to neuropsychological impairment. *Brain, behavior, & immunity-health*, 9, 100163.

Alnefeesi, Y., Siegel, A., Lui, L. M., Teopiz, K. M., Ho, R., Lee, Y., Nasri, F., Gill, H., Lin, K., Cao, B., Rosenblat, J. D. in McIntyre, R. S. (2021). Impact of SARS-CoV-2 infection on cognitive function: a systematic review. *Frontiers in psychiatry*, 1629.

Amalakanti, S., Arepalli, K. V. R. in Jillella, J. P. (2021). Cognitive assessment asymptomatic COVID-19 subjects. *VirusDisease*, 32(1), 146-149.

American Psychological Association. (2020, May 1). *Guidance on psychological tele-assessment during the COVID-19 crisis*. <http://www.apaservices.org/practice/reimbursement/health-codes/testing/tele-assessment-covid-19>

Amin-Chowdhury, Z., Harris, R. J., Aiano, F., Zavala, M., Bertran, M., Borrow, R., Linley, E., Ahmad, S., Parker, B., Horsley, A., Hallis, B., Flood, J., Brown, K. E., Amirthalingam, G., Ramsay, M. E., Andrews, N. in Ladhani, S. N. (2021). Characterising post-COVID syndrome more than 6 months after acute infection in adults; prospective longitudinal cohort study, England. *medRxiv*.

Ardila, A. in Lahiri, D. (2020). Executive dysfunction in COVID-19 patients. *Diabetes & metabolic syndrome*, 14(5), 1377–1378.

Asadi-Pooya, A. A., Akbari, A., Emami, A., Lotfi, M., Rostamihosseinkhani, M., Nemati, H., Barzegar, Z., Kabiri, M., Zeraatpisheh, Z., Farjoud-Kouhanjani, M., Jafari, A., Sasannia, S., Ashrafi, A., Nezeri, M., Nasiri, S. in Shahisavandi, M. (2022). Long COVID syndrome-associated brain fog. *Journal of medical virology*, 94(3), 979-984.

Augustin, M., Schommers, P., Stecher, M., Dewald, F., Gieselmann, L., Gruell, H., Horn, C., Vanshylla, K., Cristanziano, V. D., Osebold, L., Roventa, M., Riaz, T., Tschernoster, N., Altmueller, J., Rose, L., Salomon, S., Priesner, V., Luers, J. C. in Lehmann, C. (2021). Post-COVID syndrome in non-hospitalised patients with COVID-19: a longitudinal prospective cohort study. *The Lancet Regional Health - Europe*, 6, 100122.

Baddeley, A. (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual review of psychology*, 63, 1-29.

Bakračević, K., Horvat, V., Kavčič, V. in Knez, A. (2021). Učinek kognitivnega računalniškega treninga pri aktivnih starejših odraslih. *Psihološka obzorja*, 30, 30-46.

Beck, A.T., Steer, R.A. in Brown, G.K. (1996). *Manual for the Beck Depression Inventory-II*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.

Becker, J. H., Lin, J. J., Doernberg, M., Stone, K., Navis, A., Festa, J. R. in Wisnivesky, J. P. (2021). Assessment of cognitive function in patients after COVID-19 infection. *JAMA network open*, 4(10), e2130645-e2130645.

Berrigan, L. I., Fisk, J. D., Walker, L. A., Wojtowicz, M., Rees, L. M., Freedman, M. S. in Marrie, R. A. (2014). Reliability of regression-based normative data for the oral symbol digit modalities test: an evaluation of demographic influences, construct validity, and impairment classification rates in multiple sclerosis samples. *The Clinical Neuropsychologist*, 28(2), 281-299.

Bilder, R. M., Postal, K. S., Barisa, M., Aase, D. M., Cullum, C. M., Gillaspay, S. R., Harder, L., Kanter, G., Lanca, M., Lechuga, D. M., Morgan, J. M., Most, R., Puente, A. E., Salinas, C. M. in Woodhouse, J. (2020). InterOrganizational practice committee recommendations/guidance for teleneuropsychology (TeleNP) in response to the COVID-19 pandemic. *The Clinical Neuropsychologist*, 34(7-8), 1314-1334.

Blitshteyn, S. in Whitelaw, S. (2021). Postural orthostatic tachycardia syndrome (POTS) and other autonomic disorders after COVID-19 infection: a case series of 20 patients. *Immunologic research*, 69(2), 205-211.

Blom, E. H., Bech, P., Högberg, G., Larsson, J. O. in Serlachius, E. (2012). Screening for depressed mood in an adolescent psychiatric context by brief self-assessment scales--testing psychometric validity of WHO-5 and BDI-6 indices by latent trait analyses. *Health and quality of life outcomes*, 10, 149.

Bohn, M. K., Hall, A., Sepiashvili, L., Jung, B., Steele, S. in Adeli, K. (2020). Pathophysiology of COVID-19: mechanisms underlying disease severity and progression. *Physiology*, 35(5), 288-301.

Brann, D. H., Tsukahara, T., Weinreb, C., Lipovsek, M., Van den Berge, K., Gong, B., Chance, R., Macaulay, I. C., Chou, H.-J., Fletcher, R. B., Das, D., Street, K., de Bezieux, H. R., Choi, Y.-G., Risso, D., Dudoit, S., Purdom, E., Mill, J., Hachem, R. A., ... Datta, S. R. (2020). Non-neuronal expression of SARS-COV-2 entry genes in the olfactory system suggests mechanisms underlying covid-19-associated anosmia. *Science Advances*, 6(31), eabc5801.

Brearily, T. W., Shura, R. D., Martindale, S. L., Lazowski, R. A., Luxton, D. D., Shenal, B. V. in Rowland, J. A. (2017). Neuropsychological test administration by videoconference: A systematic review and meta-analysis. *Neuropsychology review*, 27(2), 174-186.

Broadbent, D. E., Cooper, P. F., FitzGerald, P. in Parkes, K. R. (1982). The cognitive failures questionnaire (CFQ) and its correlates. *British journal of clinical psychology*, 21(1), 1-16.

Butowt, R. in von Bartheld, C. S. (2021). Anosmia in COVID-19: underlying mechanisms and assessment of an olfactory route to brain infection. *The Neuroscientist*, 27(6), 582-603.

Ceban, F., Ling, S., Lui, L. M., Lee, Y., Gill, H., Teopiz, K. M., Rodrigues, N. B., Subramaniaoillai, M., Di Vincenzo, J. D., Cao, B., Lin, K., Mansur, R. B., Ho, R. C., Rosenblat, J. D., Miskowiak, K. W., Vinberg, M., Maletic, V. in McIntyre, R. S. (2022). Fatigue and cognitive impairment in Post-COVID-19 Syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Brain, behavior, and immunity*, 101, 93-135.

Chang, W., Cheng, J., Allaire, J., Sievert, C., Schloerke, B., Xie, Y., Allen, J., McPherson, J., Dipert, A. in Borges, B. (2021). *shiny: Web Application Framework for R*. R package version 1.7.1. <https://CRAN.R-project.org/package=shiny>

Chen, X., Laurent, S., Onur, O. A., Kleineberg, N. N., Fink, G. R., Schweitzer, F. in Warnke, C. (2021). A systematic review of neurological symptoms and complications of COVID-19. *Journal of neurology*, 268(2), 392-402.

Choutka, J., Jansari, V., Hornig, M. in Iwasaki, A. (2022). Unexplained post-acute infection syndromes. *Nature Medicine*, 28(5), 911-923.

Cristillo, V., Pilotto, A., Cotti Piccinelli, S., Bonzi, G., Canale, A., Gipponi, S., Bezzi, M., Leonardi, M. in Padovani, A. (2022). Premorbid vulnerability and disease severity impact on Long-COVID cognitive impairment. *Aging Clinical and Experimental Research*, 34(1), 257-260.

Crivelli, L., Palmer, K., Calandri, I., Guekht, A., Beghi, E., Carroll, W., Frontera, J., Garcia-Azorin, D., Westenberg, E., Winkler, A. S., Mangialasche, F., Allegri, R. F. in Kivipelto, M. (2022). Changes in cognitive functioning after COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Alzheimer's & Dementia*.

Čižman Štaba, U., Starovasnik Žagavec, B., Mlinarič Lešnik, V., Resnik Robida, K. in Klun, T. (2021), Kognitivne in duševne motnje pri osebah po COVID-19. *Rehabilitacija (Ljubljana)*, 20(1), 151-162.

Davis, H. E., Assaf, G. S., McCorkell, L., Wei, H., Low, R. J., Re'em, Y., Redfield, S., Austin, J. P. in Akrami, A. (2021). Characterizing long COVID in an international cohort: 7 months of symptoms and their impact. *EClinical Medicine*, 38, 2589-5370.

Del Brutto, O. H., Rumbea, D. A., Recalde, B. Y. in Mera, R. M. (2022). Cognitive sequelae of long COVID may not be permanent: A prospective study. *European Journal of Neurology*, 29(4), 1218-1221.

Del Brutto, O. H., Wu, S., Mera, R. M., Costa, A. F., Recalde, B. Y., in Issa, N. P. (2021). Cognitive decline among individuals with history of mild symptomatic SARS-CoV-2 infection: A longitudinal prospective study nested to a population cohort. *European Journal of Neurology*.

Eldeeb, M. A., Hussain, F. S. in Siddiqi, Z. A. (2020). COVID-19 infection may increase the risk of parkinsonism - Remember the Spanish flu?. *Cytokine & growth factor reviews*, 54, 6-7.

European Federation of Psychologists Associations. (2020). *Digital psychological interventions, recommendations for policy & practice*. EFPA.

Farhadian, S. (4. november 2021). *Neurological symptoms during and after COVID-19: What can we learn from cerebrospinal fluid?* [spletni seminar]. Post-acute sequelae of SARS-CoV-2 Infection (PASC) seminars, FNIH. <https://www.youtube.com/watch?v=p4-fkxcVFUg>

Farhadian, S., Glick, L. R., Vogels, C. B., Thomas, J., Chiarella, J., Casanovas-Massana, A., Zhou, J., Odio, C., Vijayakumar, P., Geng, B., Fournier, J., Bermejo, S., Fauver, J. R., Alpert, T., Wyllie, A. L., Turcotte, C., Steinle, M., Paczkowski, P., Dela Cruz, C., Wilen, C., Ko, A. I., MacKay, S., Grubaugh, N. D., Spudich, A. in Barakat, L. A. (2020). Acute encephalopathy with elevated CSF inflammatory markers as the initial presentation of COVID-19. *BMC neurology*, 20(1), 1-5.

Fiorenzato, E., Zabberoni, S., Costa, A. in Cona, G. (2021). Cognitive and mental health changes and their vulnerability factors related to COVID-19 lockdown in Italy. *PLoS One*, 16(1), e0246204.

Fox, J. (2022). *RcmdrMisc: R Commander Miscellaneous Functions*. R package version 2.7-2. <https://CRAN.R-project.org/package=RcmdrMisc>

Frieler, K. (2022). *JAJ: Jack & Jill Memory Test*. R package version 0.1.7.

Galusha-Glasscock, J. M., Horton, D. K., Weiner, M. F. in Cullum, C. M. (2016). Video teleconference administration of the repeatable battery for the assessment of neuropsychological status. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 31(1), 8-11.

Gonzalez-Latapi, P., Fearon, C., Fasano, A. in Lang, A. E. (2021). Parkinson's Disease and COVID-19: Do We Need to Be More Patient?. *Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society*, 36(2), 277. <https://doi.org/10.1002/mds.28469>

Graham, E. L., Clark, J. R., Orban, Z. S., Lim, P. H., Szymanski, A. L., Taylor, C., DiBiase, R. M., Tong Jia, D., Balabanov, R., Ho, S. U., Batra, A., Liotta, E. M. in Koralnik, I. J. (2021). Persistent neurologic symptoms and cognitive dysfunction in non-hospitalised Covid-19 "long haulers". *Annals of Clinical and Translational Neurology*, 8(5), 1073-1085.

Hall, T., Krahn, G. L., Horner-Johnson, W. in Lamb, G. (2011). Examining functional content in widely used Health-Related Quality of Life scales. *Rehabilitation Psychology*, 56(2), 94-99.

Harrison, P. M. C. (2020). *psychTestR: An R package for designing and conducting behavioural psychological experiments*. Journal of Open Source Software. <https://doi.org/10.21105/joss.02088>

Helms, J., Kremer, S., Merdji, H., Clere-Jehl, R., Schenck, M., Kummerlen, C., Collange, O., Boulay, C., Fafi-Kremer, S., Ohana, M., Anheim, M. in Meziani, F. (2020). Neurologic features in severe SARS-CoV-2 infection. *New England Journal of Medicine*, 382(23), 2268-2270.

Hoffman, L. A. in Vilensky, J. A. (2017). Encephalitis lethargica: 100 years after the epidemic. *Brain*, 140(8), 2246-2251.

Huang, C., Huang, L., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Gu, X., Kang, L., Guo, L., Liu, M., Zhou, X., Luo, J., Huang, Z., Tu, S., Zhao, Y., Chen, L., Xu, D., Li, Y., Li, C., Peng, L., ... Cao, B. (2021). 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. *The Lancet*, 397(10270), 220-232.

Iadecola, C., Anrather, J. in Kamel, H. (2020). Effects of COVID-19 on the nervous system. *Cell*, 183(1), 16-27.

Iwasaki, A. (28. oktober 2021). *Probing disease mechanisms of long COVID* [spletni seminar]. Post-acute sequelae of SARS-CoV-2 Infection (PASC) seminars, FNIH. https://www.youtube.com/watch?v=kFqK2M_FK7o

Jaywant, A., Vanderlind, W. M., Alexopoulos, G. S., Fridman, C. B., Perlis, R. H. in Gunning, F. M. (2021). Frequency and profile of objective cognitive deficits in hospitalized patients recovering from COVID-19. *Neuropsychopharmacology*, 46(13), 2235-2240.

Jennings, G., Monaghan, A., Xue, F., Duggan, E. in Romero-Ortuño, R. (2022). Comprehensive Clinical Characterisation of Brain Fog in Adults Reporting Long COVID Symptoms. *Journal of Clinical Medicine*, 11(12), 3440.

Joint Task Force for the Development of Telepsychology Guidelines for Psychologists (2013). Guidelines for the practice of telepsychology. *Am. Psychol.* 68, 791–800.

Jurado, M. B. in Rosselli, M. (2007). The elusive nature of executive functions: A review of our current understanding. *Neuropsychology review*, 17(3), 213-233.

Kamal, M., Abo Omirah, M., Hussein, A. in Saeed, H. (2021). Assessment and characterisation of post-COVID-19 manifestations. *International journal of clinical practice*, 75(3), e13746.

Kavčič, V., Podlesek, A., Hočevar Grom, A., Belščak Čolaković, A., Rehberger, M. in Lavtar, D. (2021). Zaznane kognitivne spremembe med pandemijo Covida-19 v Sloveniji. V B. Gabrovec, I. Eržen, A. Trop Skaza, M. Fafangel, M. Vrdelja in Š. Selak (ur.), *Javno zdravje in COVID-19: Zbornik povzetkov in recenziranih prispevkov* (str. 10-18). Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje.

Kim, Y., Kim, S. W., Chang, H. H., Kwon, K. T., Bae, S. in Hwang, S. (2022). Post-acute COVID-19 syndrome in patients after 12 months from COVID-19 infection in Korea. *BMC Infectious Diseases*, 22(1), 1-12.

Kitaigorodsky, M., Loewenstein, D., Cid, R. C., Crocco, E., Gorman, K. in González-Jiménez, C. (2021). A Teleneuropsychology Protocol for the Cognitive Assessment of Older Adults During COVID-19. *Frontiers in Psychology*, 12.

Koh, C. L., Lu, W. S., Chen, H. C., Hsueh, I. P., Hsieh, J. J. in Hsieh, C. L. (2011). Test-retest reliability and practice effect of the oral-format Symbol Digit Modalities Test in patients with stroke. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 26(4), 356-363.

Kosmidis, M. H., Vlahou, C. H., Panagiotaki, P. in Kiosseoglou, G. (2004). The verbal fluency task in the Greek population: Normative data, and clustering and switching strategies. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 10(2), 164-172.

Kumar, S., Veldhuis, A. in Malhotra, T. (2021). Neuropsychiatric and Cognitive Sequelae of COVID-19. *Frontiers in Psychology*, *12*, 553.

Lamontagne, S. J., Winters, M. F., Pizzagalli, D. A. in Olmstead, M. C. (2021). Post-acute sequelae of COVID-19: Evidence of mood & cognitive impairment. *Brain, Behaviour & Immunity – Health*, *17*, 100347.

Lezak, M. D., Howieson, D. B., Bigler, E. D. in Tranel, D. (2004). *Neuropsychological assessment – Fifth edition*. New York, NY: Oxford University Press.

Lippolis, M., Müllensiefen, D., Frieler, K., Matarelli, B., Vuust, P., Cassibba, R. in Brattico, E. (2022). Learning to play a musical instrument in the middle school is associated with superior audiovisual working memory and fluid intelligence: A cross-sectional behavioural study. *Frontiers in Psychology*, *13*, 982704.

Liu, Y. H., Chen, Y., Wang, Q. H., Wang, L. R., Jiang, L., Yang, Y., Chen, X., Li, Y., Cen, Y., Xu, C., Zhu, J., Li, W., Wang, Y. R., Zhang, L. L., Liu, J., Xu, Z. Q. in Wang, Y. J. (2022). One-Year Trajectory of Cognitive Changes in Older Survivors of COVID-19 in Wuhan, China: A Longitudinal Cohort Study. *JAMA neurology*.

MacLeod, C.M. (1991). Half a century of research on the Stroop effect: An integrative review. *Psychological Bulletin*, *109*(2), 163–203.

Mahboubi Mehrabani, M., Karvandi, M. S., Maafi, P. in Doroudian, M. (2022). Neurological complications associated with Covid-19; molecular mechanisms and therapeutic approaches. *Reviews in Medical Virology*, e2334.

Mahmoudi, H., Saffari, M., Movahedi, M., Sanaeinasab, H., Rashidi-Jahan, H., Pourgholami, M., Poorebrahim, A., Barshan, J., Ghiami, M., Khoshmanesh, S., Potenza, M. N., Lin, C.-Y. in Pakpour, A. H. (2021). A mediating role for mental health in associations between COVID-19-related self-stigma, PTSD, quality of life, and insomnia among patients recovered from COVID-19. *Brain and Behavior*, *11*(5), e02138.

Mahmud, R., Rahman, M. M., Rassel, M. A., Monayem, F. B., Sayeed, S. J. B., Islam, M. S. in Islam, M. M. (2021). Post-COVID-19 syndrome among symptomatic COVID-19 patients: A prospective cohort study in a tertiary care center of Bangladesh. *PLoS One*, *16*(4), e0249644.

Marra, D. E., Hamlet, K. M., Bauer, R. M. in Bowers, D. (2020). Validity of teleneuropsychology for older adults in response to COVID-19: A systematic and critical review. *The Clinical Neuropsychologist*, *34*(7-8), 1411-1452.

Mehraeen, E., Behnezhad, F., Salehi, M. A., Noori, T., Harandi, H. in SeyedAlinaghi, S. (2021). Olfactory and gustatory dysfunctions due to the coronavirus disease (COVID-19): a review of current evidence. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, *278*(2), 307-312.

Meini, S., Suardi, L. R., Busoni, M., Roberts, A. T. in Fortini, A. (2020). Olfactory and gustatory dysfunctions in 100 patients hospitalized for COVID-19: sex differences and recovery time in real-life. *European archives of oto-rhino-laryngology*, *277*(12), 3519-3523.

Mirfazeli, F. S., Sarabi-Jamab, A., Jahanbakhshi, A., Kordi, A., Javadnia, P., Shariat, S. V., Aloosh, O., Almasi-Dooghaee, M. in Faiz, S. H. R. (2020). Neuropsychiatric manifestations of COVID-19 can be clustered in three distinct symptom categories. *Scientific Reports*, 10, 20957.

Mirfazeli, F. S., Sarabi-Jamab, A., Pereira-Sanchez, V., Kordi, A., Shariati, B., Shariat, S. V., Bahrami, S., Nohesara, S., Almasi-Dooghaee, M. in Faiz, S. H. R. (2022). Chronic fatigue syndrome and cognitive deficit are associated with acute-phase neuropsychiatric manifestations of COVID-19: A 9-month follow-up study. *Neurological Sciences*, 43(4), 2231-2239.

Morand, A., Champion, J. Y., Lepine, A., Bosdure, E., Luciani, L., Cammilleri, S., Chabrol, B. in Guedj, E. (2022). Similar patterns of [18F]-FDG brain PET hypometabolism in paediatric and adult patients with long COVID: a paediatric case series. *European journal of nuclear medicine and molecular imaging*, 49(3), 913-920.

Moreno-Pérez, O., Merino, E., Leon-Ramirez, J. M., Andres, M., Ramos, J. M., Arenas-Jiménez, J., Asensio, S., Sanchez, R., Ruiz-Torregrosa, P., Galan, I., Scholz, A., Amo, A., Gonzalez-delaAleja, P., Boix, V., Gil, J. in COVID19-ALC research group. (2021). Post-acute COVID-19 syndrome. Incidence and risk factors: A Mediterranean cohort study. *Journal of Infection*, 82(3), 378-383.

Mrazik, M., Millis, S. in Drane, D. L. (2010). The oral trail making test: effects of age and concurrent validity. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 25(3), 236-243.

Nalbandian, A., Sehgal, K., Gupta, A., Madhavan, M. V., McGroder, C., Stevens, J. S., Cook, J. R., Nordvig, A. S., Shalev, D., Sehrawat, T. S., Ahluwalia, N., Bikdeli, B., Dietz, D., Der-Nigoghossian, C., Liyanage-Don, N., Rosner, G. F., Bernstein, E. J., Mohan, S., Beckley, A. A., ... Wan, E. Y. (2021). Post-acute COVID-19 syndrome. *Nature medicine*, 27(4), 601-615.

Ortelli, P., Ferrazzoli, D., Sebastianelli, L., Maestri, R., Dezi, S., Spampinato, D., Saltuari, L., Alibardi, A., Engl, M., Kofler, M., Quartarone, A., Koch, G., Oliviero, A. in Versace, V. (2022). Altered motor cortex physiology and dysexecutive syndrome in patients with fatigue and cognitive difficulties after mild COVID-19. *European journal of neurology*, 29(6), 1652-1662.

Oxley, T. J., Mocco, J., Majidi, S., Kellner, C. P., Shoirah, H., Singh, I. P., De Leacy, R. A., Shigematsu, T., Ladner, T. R., Yaeger, K. A., Skliut, M., Weinberger, J., Dangayach, N. S., Bederson, J. B., Tuhim, S. in Fifi, J. T. (2020). Large-Vessel Stroke as a Presenting Feature of Covid-19 in the Young. *The New England journal of medicine*, 382(20), e60.

Pantelis, C., Jayaram, M., Hannan, A. J., Wesselingh, R., Nithianantharajah, J., Wannan, C. M., Syeda, W. T., Choy, K. H. C., Zantomio, D., Christopoulos, A., Velakoulis, D. in O'Brien, T. J. (2021). Neurological, neuropsychiatric and neurodevelopmental complications of COVID-19. *Australian & New Zealand Journal of Psychiatry*, 55(8), 750-762.

Pierce, B. S., Perrin, P. B., Tyler, C. M., McKee, G. B. in Watson, J. D. (2021). The COVID-19 telepsychology revolution: A national study of pandemic-based changes in US mental health care delivery. *American Psychologist*, 76(1), 14.

R Core Team (2022). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>

Raman, B., Cassar, M. P., Tunnicliffe, E. M., Filippini, N., Griffanti, L., Alfaro-Almagro, F., Okell, T., Sheerin, F., Xie, C., Mahmood, M., Mozes, F. E., Lewandowski, A. J., Ohuma, E. O., Holdsworth, D., Lamlum, H., Woodman, M. J., Krasopoulos, C., Mills, R. in Neubauer, S. (2021). Medium-term effects of SARS-CoV-2 infection on multiple vital organs, exercise capacity, cognition, quality of life and mental health, post-hospital discharge. *EClinicalMedicine*, 31, 100683.

Revelle, W. (2022) *psych: Procedures for Personality and Psychological Research*, Northwestern University, Evanston, Illinois, USA. <https://CRAN.R-project.org/package=psych>

Ritchie, K., Chan, D. in Watermeyer, T. (2020). The cognitive consequences of the COVID-19 epidemic: collateral damage?. *Brain communications*, 2(2), fcaa069.

Román, C. A. F. (2022). A much needed metric: Defining reliable and statistically meaningful change of the oral version Symbol Digit Modalities Test (SDMT). *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 57, 103405.

Romero-Sánchez, C. M., Díaz-Maroto, I., Fernández-Díaz, E., Sánchez-Larsen, Á., Layos-Romero, A., García-García, J., González, E., Redondo-Peñas, I., Perona-Moratalla, A. B., Del Valle-Pérez, J. A., Gracia-Gil, J., Rojas-Bartolomé, L., Feria-Vilar, I., Monteagudo, M., Palao, M., Palazón-García, E., Alcahut-Rodríguez, C., Sopelana-Garay, D., Moreno, Y., Ahmad, J. in Segura, T. (2020). Neurologic manifestations in hospitalized patients with COVID-19: the ALBACOVID registry. *Neurology*, 95(8), e1060-e1070.

RStudio Team (2022). *Rstudio: Integrated Development Environment for R*. Rstudio, PBC, Boston. MA. <http://www.rstudio.com/>

Scarpina, F. in Tagini, S. (2017). The stroop color and word test. *Frontiers in psychology*, 8, 557.

Settle, J. R., Robinson, S. A., Kane, R., Maloni, H. W. in Wallin, M. T. (2015). Remote cognitive assessments for patients with multiple sclerosis: a feasibility study. *Multiple Sclerosis Journal*, 21(8), 1072-1079.

Shao, Z., Janse, E., Visser, K. in Meyer, A. S. (2014). What do verbal fluency tasks measure? Predictors of verbal fluency performance in older adults. *Frontiers in psychology*, 5, 772.

Silva, L. S., Joao, R. B., Nogueira, M. H., Aventurato, I. K., de Campos, B. M., de Brito, M. R., Alvim, M. K. M., Ludwig, G. V. N., Rocha, C., Souza, T. K.A. S., da Costa, B. A., Mendes, M. J., Waku, T., de Oliver Boldrini, V., Brunetti, N. S., Baptista, S. N., da Silva Schmitt, G., de Sousa, J. G. D., de Olivera Cardoso, T. A. M., ... in Yasuda, C. L. (2021).

Functional and microstructural brain abnormalities, fatigue, and cognitive dysfunction after mild COVID-19. *medRxiv*.

Sočan, G. (2011). *Postopki klasične testne teorije*. Filozofska fakulteta UL.

Søraas, A., Bø, R., Kalleberg, K. T., Støer, N. C., Ellingjord-Dale, M. in Landrø, N. I. (2021). Self-reported memory problems 8 months after COVID-19 infection. *JAMA Netw Open*, 4(7):e2118717.

Stavem, K., Ghanima, W., Olsen, M. K., Gilboe, H. M. in Einvik, G. (2021). Persistent symptoms 1.5–6 months after COVID-19 in non-hospitalised subjects: a population-based cohort study. *Thorax*, 76(4), 405-407.

Strauss, E., Sherman, E. M. in Spreen, O. (2006). *A compendium of neuropsychological tests: Administration, norms, and commentary* (3. izd.). Oxford University Press.

Strober, L. B., Bruce, J. M., Arnett, P. A., Alschuler, K. N., DeLuca, J., Chiaravalloti, N., Lebkuecher, A., Di Benedetto, M., Cozart, J., Thelen, J., Cadden, M., Guty, E. in Román, C. A. F. (2022). A much needed metric: Defining reliable and statistically meaningful change of the oral version Symbol Digit Modalities Test (SDMT). *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 57, 103405.

Strober, L. B., Bruce, J. M., Arnett, P. A., Alschuler, K. N., Lebkuecher, A., Di Benedetto, M., Cozart, J., Thelen, J., Guty, E. in Roman, C. (2020). A new look at an old test: Normative data of the symbol digit modalities test–Oral version. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 43, 102154.

Sudre, C. H., Murray, B., Varsavsky, T., Graham, M. S., Penfold, R. S., Bowyer, R. C., Capdevila Pujol, J., Klaser, K., Antonelli, M., Canas, L. S., Molteni, E., Modat, M., Cardoso, M. J., May, A., Ganesh, S., Davies, R., Nguyen, L. H., Drew, D. A., Astley, C. M., ... Steves, C. J. (2021). Attributes and predictors of long COVID. *Nature medicine*, 27(4), 626-631.

Svetovna zdravstvena organizacija. (n.d.) *WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard* [Infografika]. Pridobljeno 30. novembra 2022 na <https://covid19.who.int/>

Tailby, C., Collins, A. J., Vaughan, D. N., Abbott, D. F., O’Shea, M., Helmstaedter, C. in Jackson, G. D. (2020). Teleneuropsychology in the time of COVID-19: the experience of The Australian Epilepsy Project. *Seizure*, 83, 89-97.

Taquet, M., Dercon, Q., Luciano, S., Geddes, J. R., Husain, M. in Harrison, P. J. (2021). Incidence, co-occurrence, and evolution of long-COVID features: A 6-month retrospective cohort study of 273,618 survivors of COVID-19. *PLoS medicine*, 18(9), e1003773.

Tenforde, M. W., Kim, S. S., Lindsell, C. J., Billig Rose, E., Shapiro, N. I., Files, D. C., Gibbs, K. W., Erickson, H. L., Steingrub, J. S., Smithline, H. A., Gong, M. N., Aboodi, M. S., Exline, M. C., Henning, D. J., Wilson, J. G., Khan, A., Qadir, N., Brown, S. M., Peltan, I. D., ... in CDC COVID-19 Response Team. (2020). Symptom duration and risk factors for delayed return to usual health among outpatients with COVID-19 in a multistate health care

systems network—United States, March–June 2020. *Morbidity and mortality weekly report*, 69(30), 993-998.

Teuwen, L. A., Geldhof, V., Pasut, A. in Carmeliet, P. (2020). COVID-19: the vasculature unleashed. *Nature Reviews Immunology*, 20(7), 389-391.

Theoharides, T. C., Cholevas, C., Polyzoidis, K. in Politis, A. (2021). Long-COVID syndrome-associated brain fog and chemofog: Luteolin to the rescue. *Biofactors*, 47(2), 232-241.

Topp, C. W., Østergaard, S. D., Søndergaard, S. in Bech, P. (2015). The WHO-5 Well-Being Index: a systematic review of the literature. *Psychotherapy and psychosomatics*, 84(3), 167-176.

Townsend, L., Dyer, A. H., Jones, K., Dunne, J., Mooney, A., Gaffney, F., O'Connor, L., Leavy, D., O'Brien, K., Dowds, K., Sugrue, J. A., Hopkins, D., Martin-Loeches, I., Cheallaigh, C. N., Nadarajan, P., McLaughlin, A. M., Bourke, N. M., Bergin, C., O'Farrelly, C., Bannan, C. in Conlon, N. (2020). Persistent fatigue following SARS-CoV-2 infection is common and independent of severity of initial infection. *PloS one*, 15(11), e0240784.

Tsigeman, E., Silas, S., Frieler, K., Likhanov, M., Gelding, R., Kovas, Y. in Müllensiefen, D. (2022). The Jack and Jill Adaptive Working Memory Task: Construction, Calibration and Validation. *PloS one*, 17(1), e0262200.

Vanderlind, W. M., Rabinovitz, B. B., Miao, I. Y., Oberlin, L. E., Bueno-Castellano, C., Fridman, C., Yaywant, A. in Kanellopoulos, D. (2021). A systematic review of neuropsychological and psychiatric sequelae of COVID-19: implications for treatment. *Current opinion in psychiatry*, 34(4), 420.

Varatharaj, A., Thomas, N., Ellul, M. A., Davies, N. W., Pollak, T. A., Tenorio, E. L., Sultan, M., Easton, A., Breen, G., Zandi, M., Coles, J. P., Manji, H., Al-Shahi Salman, R., Menon, D. K., Nicholson, T. R., Benjamin, L. A., Carson, A., Smith, C., Turner, M. R., ... Plant, G. (2020). Neurological and neuropsychiatric complications of COVID-19 in 153 patients: a UK-wide surveillance study. *The Lancet Psychiatry*, 7(10), 875-882.

Walsh-Messinger, J., Manis, H., Vrabec, A., Sizemore, BS, J., Bishof, K., Debidda, M., Malaspina, D. in Greenspan, N. (2021). The kids are not alright: a preliminary report of post-COVID syndrome in university students. *Journal of American College Health*, 1-7.

Wang, Y. P. in Gorenstein, C. (2013). Psychometric properties of the Beck Depression Inventory-II: a comprehensive review. *Brazilian Journal of Psychiatry*, 35, 416-431.

Wechsler, D. (2008). *WAIS-IV technical and interpretive manual*. Pearson.

Whiteside, D. M., Basso, M. R., Naini, S. M., Porter, J., Holker, E., Waldron, E. J., Melnik, T. E., Niskanen, N. in Taylor, S. E. (2022). Outcomes in post-acute sequelae of COVID-19 (PASC) at 6 months post-infection Part 1: Cognitive functioning. *The Clinical Neuropsychologist*, 36(4), 806-828.

Whiteside, D. M., Oleynick, V., Holker, E., Waldron, E. J., Porter, J. in Kasprzak, M. (2021). Neurocognitive deficits in severe COVID-19 infection: case series and proposed model. *The Clinical Neuropsychologist*, 35(4), 799-818.

Wickham, H. (2016). *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag New York.

Wong, S. H., Lui, R. N. in Sung, J. J. (2020). Covid-19 and the digestive system. *Journal of gastroenterology and hepatology*, 35(5), 744-748.

Woo, M. S., Malsy, J., Pöttgen, J., Seddiq Zai, S., Ufer, F., Hadjilaou, A., Schmiedel, S., Addo, M. M., Gerloff, C., Heesen, C., Zur Wiesch, J. S. in Friese, M. A. (2020). Frequent neurocognitive deficits after recovery from mild COVID-19. *Brain communications*, 2(2), fcaa205.

World Health Organization. (2021). *A clinical case definition of post COVID-19 condition by a Delphi consensus, 6 October 2021*. World Health Organization.

World Health Organization. (1998). *Wellbeing measures in primary health care/the DepCare Project: report on a WHO meeting: Stockholm, Sweden, 12–13 February 1998*. World Health Organization. Regional Office for Europe.

World Health Organization. (2020). *Clinical Management of COVID-19: Interim Guidance*. World Health Organization.

Xiong, J., Lipsitz, O., Nasri, F., Lui, L. M., Gill, H., Phan, L., Chen-Li, D., Iacobucci, M., Ho, R., Majeed, A. in McIntyre, R. S. (2020). Impact of COVID-19 pandemic on mental health in the general population: A systematic review. *Journal of affective disorders*, 277, 55-64.

Zeghari, R., Guerchouche, R., Tran-Duc, M., Bremond, F., Langel, K., Ramakers, I., Amiel, N., Lemoine, M. P., Bultingaire, V., Manera, V., Robert, P. in König, A. (2022). Feasibility Study of an Internet-Based Platform for Tele-Neuropsychological Assessment of Elderly in Remote Areas. *Diagnostics*, 12(4), 925.

Zheng, S., Fan, J., Yu, F., Feng, B., Lou, B., Zou, Q., Xie, G., Lin, S., Wang, R., Yang, X., Chen, W., Wang, Q., Zhang, D., Liu, Y., Gong, R., Ma, Z., Lu, S., Xiao, Y., Gu, Y., ... Liang, T. (2020). Viral load dynamics and disease severity in patients infected with SARS-CoV-2 in Zhejiang province, China, January-March 2020: retrospective cohort study. *bmj*, 369.

Zhou, Z., Kang, H., Li, S. in Zhao, X. (2020). Understanding the neurotropic characteristics of SARS-CoV-2: from neurological manifestations of COVID-19 to potential neurotropic mechanisms. *Journal of neurology*, 267(8), 2179-2184.

Zierau, F., Bille, A., Rutz, W. in Bech, P. (2002). The Gotland Male Depression Scale: A validity study in patients with alcohol use disorder. *Nordic journal of psychiatry*, 56(4), 265-271.

Zupančič, K. in Bitenc, Č. (2019). Strah pred gibanjem in sprejemanje bolečine v povezavi z depresivnostjo pri osebah s kronično razširjeno bolečino. *Slovenian Medical Journal*, 88(7-8), 338-347.

PRILOGE

PRILOGA A *Vprašalnik zaznanih kognitivnih težav*

Prosim ocenite, kako pogosto ste pri sebi, v zadnjem mesecu, zaznavali naslednje težave (1 – sploh ne, 2 – redko, 3 – občasno, 4 – pogosto, 5 – skoraj vedno).

		Sploh ne	Redko	Občasno	Pogosto	Skoraj vedno
1.	Med branjem ugotovim, da se težko osredotočim na prebrano in moram sestavek prebrati še enkrat.	1	2	3	4	5
2.	Težko usmerjam pozornost na več stvari hkrati (npr. delo na računalniku in pogovarjanje hkrati).	1	2	3	4	5
3.	Pozabljam na stvari, ki bi jih moral_a narediti.	1	2	3	4	5
4.	Pozabim, kam sem dal_a svoje stvari (npr. knjigo, ključe).	1	2	3	4	5
5.	Med pogovorom mi odplavajo misli.	1	2	3	4	5
6.	Spregledam stvari, ki so pred mano (npr. izdelek v trgovini, ključ na omarici).	1	2	3	4	5
7.	Pozabim narediti vsakodnevne rutinske stvari (npr. ugasniti luč ali štedilnik, zakleniti vrata).	1	2	3	4	5
8.	Dvomim, da sem naredil_a vsakodnevne rutinske stvari (npr. ugasnil_a luč ali štedilnik, zaklenil_a vrata).	1	2	3	4	5
9.	Začnem delati eno stvar, nato pa me zmoti nekaj drugega in prvotne aktivnosti ne dokončam.	1	2	3	4	5
10.	Zgodi se mi, da ne najdem ustrezne besede.	1	2	3	4	5
11.	Sem zmeden_a.	1	2	3	4	5
12.	Ko mi nekdo naroči več stvari, si jih težka zapomnim.	1	2	3	4	5
13.	Težje se lotim načrtovanih aktivnosti.	1	2	3	4	5
14.	Težje dokončam načrtovane aktivnosti.	1	2	3	4	5

PRILOGA B *Kontrolni seznam simptomov med akutno fazo okužbe in po treh mesecih*

Prosim označite simptome, ki ste jih izkušali med akutno fazo bolezni:

1. Povišana telesna temperatura
2. Močno povišana telesna temperatura (nad 39)
3. Zadihanost
4. Znižan nivo kisika v krvi
5. Neprijeten/boleč občutek v pljučih
6. Kašelj
7. Utrujenost/izčrpanost
8. Bolečine v mišicah
9. Pekoče žrelo
10. Izguba vonja/okusa
11. Zamašen nos
12. Glavobol
13. Bolečine v želodcu/slabost/diareja
14. Pozabljivost/težave s spominom
15. Zmedenost/težave s koncentracijo
16. Drugi simptomi: _____
17. Med akutno fazo okužbe nisem imel nobenih simptomov

Kakšne simptome oziroma težave ste opazili po preboleli bolezni COVID-19?

1. Zadihanost
2. Neprijeten/boleč občutek v pljučih
3. Kašelj
4. Utrujenost/izčrpanost
5. Bolečine v mišicah
6. Izguba vonja/okusa
7. Glavobol
8. Bolečine v želodcu/slabost/diareja
9. Pozabljivost/težave s spominom
10. Zmedenost/težave s koncentracijo
11. Drugi simptomi: _____