Deklarativno pamćenje i metapamćenje studenata s neorganskom nesanicom

Pedić, Paula

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zadar / Sveučilište u Zadru**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:162:891308

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Image not found or type unknown *Repository / Repozitorij:*

University of Zadar Institutional Repository

zir.nsk.hr Image not found or type unknown

Sveučilište u Zadru

Odjel za psihologiju
Diplomski sveučilišni studij psihologije (jednopredmetni)

Deklarativno pamćenje i metapamćenja studenata s neorganskom nesanicom

Diplomski rad

Student/ica:

Paula Pedić

Mentor/ica:

Prof.dr.sc. Nataša Šimić

Zadar, 2019.

Sveučilište u Zadru

Odjel za psihologiju
Diplomski sveučilišni studij psihologije (jednopredmetni)

Deklarativno pamćenje i metapamćenja studenata s neorganskom nesanicom

Diplomski rad

Student/ica:
Paula Pedić

Mentor/ica:
Prof.dr.sc. Nataša Šimić

Zadar, 2019.

Izjava o akademskoj čestitosti

Ja, Paula Pedić**,** ovime izjavljujem da je moj diplomski rad pod naslovom **Deklarativno pamćenje i metapamćenje studenata s neorganskom nesanicom** rezultat mojega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio mojega rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem da ni jedan dio ovoga rada nije iskorišten u kojem drugom radu pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj, obrazovnoj ili inoj ustanovi.

Sadržaj mojega rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada.

Zadar, 1. srpnja 2019.

Deklarativno pamćenje i metapamćenje studenata s neorganskom nesanicom

Declarative memory and metamemory of students with primary insomnia

SAŽETAK

Spavanje može biti definirano kao prirodno, reverzibilno stanje u kojemu je odgovor na vanjske podražaje smanjen, a koje se pojavljuje u pravilnim intervalima i homeostatski je regulirano. Neke od funkcija spavanja su obnavljanje tijela, mozga i neurokognicije. Jedna od neurokognitivnih funkcija spavanja je i konsolidacija pamćenja. Pretpostavlja se da je aktivnost hipokampusa tijekom spavanja posebice važna za konsolidaciju pamćenja, preko specifično koordiniranih neurofizioloških događaja koji pospješuju integraciju nove informacije u postojeće kortikalne mreže. Jedan od najčešćih poremećaja spavanja je neorganska nesanica. Istraživanja konzistentno pokazuju visoku prevalenciju problema s nesanicom u studentskoj populaciji. Međutim, korpus dosadašnjih istraživanja pamćenja u neorganskoj nesanici je ograničen, a znanstvena metoda je različita pa ne čudi da su istraživanja proceduralnog i deklarativnog pamćenja osoba s neorganskom nesanicom polučila nesukladne rezultate. Stoga je cilj ovog rada bio ispitati deklarativno pamćenje studenata s neorganskom nesanicom i studenata bez neorganske nesanice. Budući da metapamćenje osoba s neorganskom nesanicom do sada gotovo i nije ispitivano, ovim se je istraživanjem htjela provjeriti i povezanost metapamćenja i deklarativnog pamćenja ovih dviju skupina sudionika. U istraživanju je korištena Atenska skala nesanice te ad hoc konstruirani Upitnik spavanja i općih podataka kako bi se klasificirali studenti s neorganskom nesanicom i studenti bez neorganske nesanice. Sveukupno, u istraživanju su sudjelovala 52 studenta s neorganskom nesanicom i 48 studenata bez neorganske nesanice. Kao mjera deklarativnog pamćenja i metapamćenja konstruirana je web aplikacija sa zadacima asocijativnog povezivanja riječi iz para te zadacima samoprocjene sigurnosti u vlastito pamćenje. Nije utvrđena razlika u konsolidaciji deklarativnog pamćenja kod studenata s neorganskom nesanicom i studenata bez nesanice. Međutim, kod studenata s neorganskom nesanicom postotak točnih odgovora na testu dosjećanja značajno se smanjio nakon interferencijskog zadatka. Nadalje, utvrđeno je kako je metapamćenje visoko pozitivno povezano s točnošću dosjećanja u zadatku deklarativnog pamćenja kod obje skupine sudionika. Veličine koeficijenata korelacije ne razlikuju se značajno kod studenata s neorganskom nesanicom i studenata bez neorganske nesanice.

Ključne riječi: konsolidacija; metapamćenje; nesanica; deklarativno pamćenje; spavanje

Declarative memory and metamemory of students with primary insomnia

SUMMARY

Sleep can be defined as a natural, reversible state of reduced responsiveness to external stimuli that occurs at regular intervals and is homeostatically regulated. There are many functions associated with sleep, including those that lead to the restoration of body, brain, and neurocognition. One of the neurocognitive functions associated with sleep is memory consolidation. It is believed that hippocampal activity specifically supports memory consolidation during sleep, through specific coordinated neurophysiological events that facilitate the integration of new information into pre - existing cortical networks. One of the most common sleep disorders is primary insomnia. Research has shown that student population is one of the populations with highest primary insomnia rate. However, not enough research has been done on the memory of patients with primary insomnia, and those existing research methods vary significantly, which leads to results inconsistencies. Thus, the goal of this research was to examine the declarative memory in students with primary insomnia and in students who do not suffer from insomnia. Also, since metamemory has not been studied in previous research, the other goal of this research was to see whether memory and metamemory are correlated in these two groups of students. Athens insomnia scale and ad hoc constructed Sleep and general data questionnaire have been used in order to classify primary insomnia in this research. There were 52 students with primary insomnia, and 48 students who do not suffer from primary insomnia. As a measure of declarative memory and metamemory web application has been made and it contained word pair association task and memory self - assessment task. In terms of memory consolidation, the two groups of students did not differ. However, after interffering task the percentage of correct answers on a declarative memory task has declined in the students who suffer from insomnia. Regarding metamemory, high positive correlation between memory and metamemory has been found in both groups, however, the differences in the size of those correlation coefficients do not differ between these two groups of students.

Key words: consolidation; insomnia; declarative memory, metamemory; sleep

Sadržaj

1. Uvod 1
1.1. Pamćenje 1
1.2. Spolne razlike u deklarativnom pamćenju 3
1.3. Neuralna osnova deklarativnog pamćenja 4
1.4. Uloga spavanja u konsolidaciji pamćenja 7
1.5. Neorganska nesanica 8
1.6. Pamćenje osoba s neorganskom nesanicom 10
1.7. Metapamćenje 13
1.8. Metapamćenje u neorganskoj nesanici 15

2. Problemi i hipoteze 17

3. Metoda 18
3.1. Sudionici 18
3.2. Mjerni instrumenti 19
3.3. Postupak 21

4. Rezultati 23
4.1. Ispitivanje konsolidacije deklarativnog pamćenja i pamćenja nakon interferencijskog zadatka studenata s neorganskom nesanicom i studenata koji ne pate od neorganske nesanice 23
4.2. Ispitivanje povezanosti pamćenja i metapamćenja kod studenata s neorganskom nesanicom i studenata bez neorganske nesanice 28

5. Rasprava 31

6. Zaključci 37

7. Literatura 38

8. Prilozi 45

1. UVOD

1.1. Pamćenje

Pamćenje je mogućnost usvajanja, zadržavanja i korištenja informacija (Zarevski, 1997). Budući da učenje predstavlja mogućnost usvajanja informacija, jasno je da su učenje i pamćenje dva isprepletena pojma. Informacije se, dakle, usvajaju učenjem, ali se mogu usvojiti i kroz iskustvo. U pogledu vremena zadržavanja informacija razlikuje se senzorno, kratkoročno i dugoročno pamćenje (Zarevski, 1997). Uz to što se razlikuju prema vremenu zadržavanja informacija, senzorno, kratkoročno i dugoročno pamćenje razlikuju se i prema kapacitetu informacija koje mogu pohraniti. Što senzorno pamćenje doista jest najlakše je prikazati Sperlingovim otkrićem, a kojega prenosi Sternberg (2004).

Harvardski student George Sperling u sklopu svoje doktorske disertacije projicirao je sudionicima istraživanja matricu slova i brojeva na ekranu tijekom 50 milisekundi. Zadatak sudionika bio je identificirati i lokalizirati onoliko simbola koliko su mogli upamtiti. Sudionici su, bez obzira na broj projiciranih simbola, uvijek uspjeli zapamtiti prosječno četiri simbola, ali su tvrdili da su jasno vidjeli sve simbole. Kako bi tome doskočio, Sperling je uveo postupak djelomičnog izvješća u kojemu bi sudionici trebali izvijestiti o simbolima iz onog reda matrice koji bi bio popraćen tonom. Točnije, ako su trebali izvijestiti o gornjem redu matrice čuli bi najviši ton, ako su trebali izvijestiti o srednjem redu matrice čuli bi ton dublji od tona koji je označavao gornji red, ali viši od tona koji je označavao donji red (najdublji ton) matrice. Koristeći postupak djelomičnog izvješća te varirajući interval između pojave matrice sa simbolima te zadavanja samog tona, Sperling je otkrio da sudionici mogu zapamtiti više od 4 simbola. Točnije, raspon njihovog vidnog senzornog (ikoničkog) pamćenja varirao je između 9 i 12 simbola, ako su ton čuli neposredno prije ili neposredno poslije pojave matrice. Ako bi sudionici ton čuli samo 1 sekundu nakon pojave matrice, njihovo bi se pamćenje znatno smanjilo te bi zapamtili samo 4 - 5 simbola.

Dakle, kapacitet senzornog pamćenja puno je veći od onoga što se u početku mislilo, ali se informacije u njemu vrlo kratko zadržavaju.

Senzorno je pamćenje donekle nesvjesno i ne postoji introspektivni uvid u njega. S druge strane, kratkoročno pamćenje je nešto o čemu ljudi razmišljaju i čega su svjesni. Tako je i George Miller (1956) promišljanjem i istraživanjem kratkoročnog pamćenja došao do odgovora o njegovu kapacitetu. Autor je utvrdio da je kapacitet kratkoročnog

pamćenja 7 ± 2 čestice, pri čemu svakako treba napomenuti da čestica ne mora nužno značiti jedno slovo ili broj. Čestica pamćenja može biti poglavlje u knjizi ili šesteroznamenkasti broj, ali i više od toga. Informacije koje se u kratkoročnom pamćenju kodiraju prelaze u dugoročno pamćenje, a tamo mogu biti pohranjene gotovo cijelog života. Neurološki proces pomoću kojega se informacije iz kratkoročnog pamćenja premještaju u dugoročno pamćenja naziva se konsolidacijom pamćenja (Squire, Genzel, Wixted i Moriss, 2015).

Prvi dokaz o postojanju fenomena konsolidacije pamćenja proizlazi iz ranih neuropsiholoških studija slučaja na pacijentima s anterogradnom amnezijom uzrokovanom lezijama hipokampusa (Squire i sur., 2015). Ključno zapažanje koje je dovelo do razvitka konstrukta konsolidacije svakako je ono da su recentna iskustva i događaji više vulnerabilni i podložniji bolesti mozgovnih struktura, nego davniji događaji. Odnosno, novonastale lezije hipokampusa dovode do toga da se novi događaji ne mogu "učvrstiti" u pamćenju, ali već "učvršćeni" događaji su pacijentu i dalje poznati. Iz tog nalaza proizašle su dvije pretpostavke. Prva je da hipokampus sudjeluje u formiranju novih engrama (tragova pamćenja), a druga da hipokampus nije mjesto dugoročne pohrane informacija. Danas se zna da je krajnje odredište dugoročnog pamćenja neokorteks, a da je konsolidacija proces koji omogućava uspješno «putovanje informacije« od hipokampusa do neokorteksa (Squire, 2015).

U ljudskom dugoročnom pamćenju pohranjena su imena njegovih roditelja, tjedni raspored, neke od najljepših uspomena stečenih za života. Dugoročno pamćenje omogućuje stvaranje koherentne slike o sebi. To je "mjesto" analize i sinteze svih važnih informacija o sebi. Anderson (1983, prema Zarevski, 1997) dugoročno pamćenje razlaže na deklarativno i proceduralno pamćenje. Proceduralno pamćenje odgovorno je za usvajanje i ekspresiju različitih vještina pa je jasno da je njegova uloga u svačijem životu velika. Deklarativno pamćenje moguće je, prema Tulvingu (1972), podijeliti na epizodičko i semantičko pamćenje. Epizodičko pamćenje ključno je u sintezi partikularnih iskustvenih informacija. Za svaki događaj u ljudskom životu, epizodičko pamćenje služi povezivanju subjekata radnje događaja s njihovim objektima, mjesta radnje događaja s vremenom radnje događaja. Dakle, ono služi stvaranju spacijalne, temporalne i interindividualne mreže koja čini neki događaj. Uz to, povezuje i različite događaje i tako stvara širu sliku pojedinca o njegovu životu.

Međutim, pamćenje događaja nije jedino što je u domeni deklarativnog pamćenja. Deklarativno pamćenje podjednako uključuje stvaranje veza između činjenica koje

sačinjavaju nečije znanje, odnosno uključuje i semantičko pamćenje. Semantičko pamćenje predstavlja akumulirano znanje i omogućuje razumijevanje i korištenje govora te odvijanje mišljenja (Zarevski, 1997). Recentnim se istraživanjima ipak tvrdi da je podjela deklarativnog pamćenja na epizodičko i semantičko pamćenje ipak uvjetna zbog isprepletenosti ovih dvaju podvrsta pamćenja, posebice u kodiranju i dosjećanju informacija (Greenberg i Verfaellie, 2011). U pogledu kodiranja, najviše je istraživanja rađeno na temu uloge epizodičkog pamćenja u kodiranju semantičkih informacija. Prema Greenbergu i Verfaellie (2011) kod zdravih je osoba akvizicija novih semantičkih informacija, kao i transfer i konsolidacija istih facilitirana epizodičkim pamćenjem. Dosjećanje semantičkih informacija također je povezano s epizodičkim pamćenjem. Primjerice, Westmacott, Black, Freedman i Moscovitch (2004) u svojem su istraživanju kompilirali listu s imenima, od kojih su neka bila od autobiografskog značaja za sudionika. Autobiografska imena i imena koja nisu bila od značaja za sudionike implementirana su u različite semantičke zadatke koje su rješavali zdravi sudionici i sudionici s amnezijama uzrokovanim oštećenjima medijalnog temporalnog režnja, za koje se pretpostavlja da imaju očuvano semantičko, ali ne i epizodičko pamćenje. Rezultati su pokazali kako su zdravi sudionici imali bolji uradak na onim semantičkim zadacima u kojima su implementirana autobiografska imena, dok takva facilitacija semantičkog pamćenja nije uočena kod sudionika s amnezijom. Još jedno goruće znanstveno pitanje glede deklarativnog pamćenja je pitanje spolnih razlika.

1.2. Spolne razlike u deklarativnom pamćenju

Maitland, Herlitz, Nilsson i Backman (2004) navode kako su žene uspješnije u epizodičkom i semantičkom pamćenju od muškaraca, s tim da su na zadacima epizodičkog pamćenja uspješnije i u dosjećanju i prepoznavanju informacija, a u semantičkom pamćenju je ženska prednost evidentna samo u zadacima dosjećanja. Uz to, ovi istraživači navode kako spolne razlike u deklarativnom pamćenju s dobi slabe. Najizraženije su u dobnom rasponu od 35-50 godina. Jedno od mogućih objašnjenja ženske superiornosti u deklarativnom pamćenju počiva u neurobiologiji pamćenja. Naime, hipokampus, za kojega se pretpostavlja da ima ključnu ulogu u deklarativnom pamćenju anatomski je različit kod žene i muškaraca. McEwan (2000) navodi kako je hipokampus žena podložniji okolinskim utjecajima te sačinjen od gušće mreže neurona. S druge strane, Lynn i Irwing (2002) izvještavaju upravo suprotno nalazima Maitlanda i sur. (2004) tvrdeći kako su muškarci uspješniji na zadacima semantičkog pamćenja od žena. Ovi su autori do sada u nekoliko

svojih istraživanja provjeravali spolne razlike u općoj informiranosti te su došli do generalnog zaključka o muškoj dominaciji na ovoj sposobnosti, a budući da konceptualiziraju opću informiranost kao semantičko dugoročno pamćenje dolaze do zaključka kako su muškarci uspješniji u semantičkom pamćenju od žena. Međutim još uvijek nije do kraja jasno je li opća informiranost sposobnost sui generis ili ju je moguće izjednačiti sa semantičkim pamćenjem. Pauls, Petermann i Lepach (2013) ispitivali su razlike u različitim vrstama epizodičkog pamćenja kod muškaraca i žena: auditorno epizodičko pamćenje i vizualno epizodičko pamćenje. Ovi su istraživači utvrdili kako su muškarci uspješniji u zadacima vizualnog epizodičkog pamćenja od žena, a tu su prednost pripisali muškim vizuospacijalnim sposobnostima. Žene su bile uspješnije u zadacima auditornog epizodičkog pamćenja što se može pripisati njihovim verbalnim sposobnostima. Naime, verbalne sposobnosti su pozitivno povezane s auditornim pamćenjem, a žene su boljih verbalnih sposobnosti od muškaraca. Iz navedenoga je jasno da ne postoji čvrsti znanstveni konsenzus oko spolnih razlika u deklarativnom pamćenju, ali ono što se može zaključiti jest da na smjer rezultata utječe način na koji istraživači konceptualiziraju različite podvrste pamćenja.

1.3. Neuralna osnova deklarativnog pamćenja

Oslikavajući mozak funkcionalnom magnetnom rezonancom (fMRI), Weis, Klaver, Elger i Fernandez (2004) potvrdili su da je aktivnost u medijalnom temporalnom režnju, prefrontalnom korteksu i angularnom girusu povezana s uspješnim formiranjem deklarativnog pamćenja. Jedno istraživanje koje je za cilj imalo otkriti spacijalno - temporalne karakteristike neuralnih korelata deklarativnog pamćenja je ono Takashima i sur. (2006). Koristeći magnetoencefalografiju autori su utvrdili da je u fazi kodiranja (pretvaranja ulaznih senzornih informacija u neki oblik reprezentacije koji je moguće pohraniti u korteksu) najvažnija paralelna neuralna aktivnost u frontalnim i temporalnim regijama,dok je za pohranjivanje pamćenja i dosjećanje ključna interakcija temporalnih i parijetalnih regija (posebice oko područja angularne vijuge). Međutim, iako još uvijek nije poznata točna uloga ovih regija u pohrani deklarativnog pamćenja, novija istraživanja potvrđuju ulogu hipokampusa u tom procesu (Hannula, Ryan i Warren, 2017).

Hipokampus je smješten u medijalnom temporalnom režnju mozga kao jedna od struktura limbičkog sustava. Hipokampus, zajedno s parahipokampalnim girusom i dentatnim girusom čini hipokampalnu formaciju. Unutrašnju građu hipokampusa odlikuju slojevi gusto sabijenih neurona. Najjednostavnija podjela tih "slojeva" je ona koja

hipokampus dijeli na gornje i donje područje. Lorente de No (1934) detaljnije je podijelio piramidne stanice hipokampusa u 4 područja: CA1, CA2, CA3 i CA4 (lat. *Cornu Ammonis*). U njegovoj klasifikaciji, koja se danas najčešće koristi, gornje područje odgovara području CA1, a donje područje odgovara području CA3. Osnovni dijelovi parahipokampalnog girusa su subikulum i entorinalni korteks, koji je lokus spajanja putova iz svih važnijih asocijativnih i osjetnih područja neokorteksa. Može se reći da je entorinalno polje glavno ulazno, a subikulum glavno izlazno područje za veze hipokampusa s ostatkom moždane kore (Stemberger, 2014). U procesu formiranja engrama informacija koja putuje živčanim sustavom u obliku akcijskog potencijala mora prijeći kružni trisinaptički put, koji se sastoji od tri osnovne grupe neurona: granularnih neurona u dentatnom girusu, piramidnih neurona u CA3 području te piramidnih neurona u CA1 području hipokampusa (Šimić, 2002). Prva projekcija trisinaptičkog puta ona je između entorinalnog korteksa i dentatnog girusa. Ta se projekcija još naziva i perforantnim putem. Aksoni perforantnog puta sinaptički završavaju na granularnim neuronima girusa dentatusa. Aksoni granularnih neurona kao nemijelizirana vlakna odlaze u CA3 područje hipokampusa i tu završavaju na piramidnim neuronima. Aksoni tih piramidnih neurona CA3 područja tvore Schafferove kolaterale koje sinaptički završavaju na piramidnim neuronima CA1 područja hipokampusa. Neuroni CA1 područja projiciraju se u subikularno područje (Stemberger, 2014).

Osnovna hipoteza neuroznanstvenih istraživanja jest da biološku osnovu procesa učenja i pamćenja čine trajne promjene sinaptičke učinkovitosti u hipokampusu. Prema Tupek (2016), dva glavna procesa koja mijenjaju učinkovitost sinapsi su dugotrajna potencijacija (eng. *long-term potentiation, LTP*) i dugotrajna depresija (eng. *long-term depression, LTD*). Oba procesa, LTP i LTD počivaju na hebbovskoj, odnosno anti-hebbovskoj dinamici. Naime, Hebbovo pravilo glasi: "Kad akson presinaptičkog neurona A trajno i ponavljano sudjeluje u ekscitiranju postsinaptičkog neurona B, u jednom ili u oba neurona javi se proces rasta ili metabolička promjena pa zbog toga presinaptički neuron A ubuduće učinkovitije pobuđuje neuron B" (Sjöström, Roth i Hausser, 2008, str. 770). LTP predstavlja korelacijsku aktivnost pre - sinaptičkog i post - sinaptičkog elementa visoke frekvencije, koja dovodi do povećanja sinaptičke učinkovitosti. S druge strane, LTD nastaje kao rezultat korelacijske aktivnosti niske frekvencije koja dovodi do depresije sinapse.

Fenomen dugotrajne potencijacije najčešće je proučavan između pre - sinaptičkog neurona u CA3 području hipokampusa (Schafferova kolaterala) i piramidnog post - sinaptičkog

neurona u CA1 području hipokampusa (Stemberger, 2014). Na post-sinaptičkom neuronu nalaze se NMDA (N-metil-D-aspartat) i AMPA (α – amino – 3 – hidroksi - 5 metil – 4 izoksazol propionska kiselina) receptori. Ovi receptori najčešće su zajedno lokalizirani, a aktivirani su ispuštanjem neurotransmitera glutamata u sinaptičku pukotinu. Glutamat aktivira AMPA, čiji receptori kontroliraju depolarizaciju putem modulacije ulaska iona natrija u stanicu (Kogler, 2016). Vezivanjem glutamata na NMDA receptore mijenja se blok o magneziju - ovisnih ionskih kanala, s posljedičnom povećanom propusnošću za ostale ione, prvenstveno ione kalcija i natrija. Mala količina glutamata u sinaptičkoj pukotini uzrokuje aktivaciju AMPA receptora i ulazak iona natrija u post-sinaptički neuron, a to uzrokuju depolarizaciju post-sinaptičkog neurona. Upravo zbog magnezija koji blokira aktivaciju NMDA receptora, mala količina glutamata u sinaptičkoj pukotini nije dovoljna da se NMDA receptor otvori za ulazak iona kalcija i natrija (potrebna je depolarizacija od otprilike -20 do -30mV). S druge strane, visoka frekvencija akcijskog potencijala uzrokuju otpuštanje veće količine glutamata u sinaptičku pukotinu. Kada se glutamat veže za AMPA receptore, veća količina natrijevih iona ulazi u post-sinaptički neuron uzrokujući veću depolarizaciju post-sinaptičkog neurona. Veća depolarizacija post-sinaptičkog neurona u podlozi je elektrostatičkog odbijanja koje uzrokuje otpuštanje magnezija s NMDA receptora. Tako, kanali NMDA receptora prohodni su za ulazak natrija i kalcija u post-sinaptički neuron (Šimić, 2002). Kalcij ima ključnu ulogu i u ranoj i u kasnoj fazi dugotrajne potencijacije: u ranoj fazi kalcijevi ioni aktiviraju sintezu kalcij/kalmodulin-ovisne protein kinaze II (CaMKII). CaMKII aktivacija uzrokuje fosforizaciju AMPA receptora. Fosforizacija je kemijska reakcija u kojoj mala fosfatna grupa biva nadodana drugoj molekuli i tako mijenja aktivnost te molekule (Šimić, 2002). Fosforizacijom AMPA receptora povećava se njegova aktivnost. Uz fosforizacijom-posredovano-djelovanje, CaMKII na AMPA receptore djeluje na još jedan način. Naime, CaMKII ima i medijatorsku ulogu u premještanju novih AMPA receptora na postsinaptičku membranu. Dakle, kalcij posredstvom ovih procesa povećava efikasnost i broj AMPA receptora na sinapsi i na taj način osigurava budućem ekscitatorskom podražaju generiranje jačeg postsinaptičkog odgovora. Međutim, rana faza traje samo nekoliko sati i dugotrajno dovodi do samog blagog povećanja iona kalcija. Kasna faza LTP nastavak je rane faze, ali zahtjeva i nešto složenije procese: gensku transkripciju i proteinsku sintezu u postsinaptičkom neuronu. Prolongirana veća količina kalcijevih iona uzrokuje povećanu pojavu CREB-vezivajućeg proteina (transkripcijkih koregulatora) što dovodi do genske ekspresije i sintetiziranja novih proteina. Neki od tih proteina su AMPA

receptori. Također, dolazi do povećanja proteina (eng. *growth factors*) koji su involvirani u formiranju novih sinapsi - u podlozi plastičnosti mozga. Ove sinapse se formiraju između CA1 i CA3 neurona jačajući njihovu vezu. Kasna faza konsolidacije može trajati 24 sata, ali i cijeli život (Šimić, 2002). LTP nije mehanizam, već je posljedica povećane aktivnosti dvaju neurona. Njihova povećana aktivnost dovodi do povećanja broja AMPA receptora i sinapsi među neuronima, što dovodi do toga da manja frekvencija akcijskog potencijala može uzrokovati veću depolarizaciju post-sinaptičkog neurona. LTP je, po definiciji, dugotrajan proces, ali upravo se dugotrajnost smatra presudnim za njegovu funkciju memoriranja informacija.

1.4. Uloga spavanja u konsolidaciji pamćenja

Pretpostavlja se da je za prethodno opisane procese neurobiologije pamćenja važno i spavanje. Naime, u istraživanjima čiji je cilj bio provjeriti dosjećanja sudionika ovisno o tome jesu li nakon učenja proveli jednak vremenski interval spavajući ili u budnom stanju, istraživači su utvrdili znatno bolje dosjećanje onih sudionika koji su spavali. Allan Rechtscaffen (1971), jedan od pionira istraživanja spavanja rekao je "ako spavanje ne služi nekoj vitalnoj ljudskoj funkciji, onda je najveća evolucijska pogreška koja se ikada dogodila" (str. 13). Danas se zna da spavanje, uz konzervaciju energije i modulaciju imunološkog odgovora, sudjeluje i u konsolidaciji pamćenja (Zielinski, Mckenna i McCarly, 2016). Spavanje je prirodno, reverzibilno stanje u kojemu je odgovor na vanjske podražaje smanjen, a koje se pojavljuje u pravilnim intervalima i homeostatski je regulirao (Rasch i Born, 2013). Spavanje je, baš kao i pamćenje, moguće podijeliti u podfaze koje su povezane sa specifičnim moždanim valovima i neuralnom aktivnošću. Dvije osnovne faze spavanja su REM spavanje (eng. *rapid eye movement sleep*) i NREM spavanje (eng. *non rapid eye movement sleep*). U REM spavanju dolazi do paralize svih voljnih mišića, osim očnih (lat. *musculi bulbi*). Okarakterizirano je i pojavom moždanih valova niske amplitude i frekvencije od 15-20 Hz. Odrastao čovjek u REM spavanju provede oko 20% ukupnog vremena spavanja, ali valja napomenuti da je količina REM spavanja u pravilu negativno povezana s dobi (Reite, Ruddy i Nagel, 2003). S druge strane, NREM spavanje odlikuju moždani valovi visoke amplitude i niske frekvencije, a može biti podijeljeno u tri subfaze. Prva subfaza zapravo je tranzicija iz budnosti u stanje sna, odnosno iz beta valova frekvencije 12-30 Hz u alfa valove frekvencije 8-13 Hz. Prijelaz iz prve NREM subfaze u drugu subfazu obilježen je prelaskom iz alfa valova u još sporije teta valove (4-7 Hz). U drugoj subfazi teta valovi se pojavljuju s K-kompleksima i vretenima spavanja (Rasch i

Born, 2013). Vretena su ime dobila zbog svoje prirode povećavanja i smanjivanja amplitude. Posljednja subfaza NREM spavanja obilježena je pojavom najsporijih valova, delta valova (0,5-4 Hz) pa se zato naziva i sporovalno spavanje. U zdravih osoba, ove faze spavanja sukcesivno se izmjenjuju počevši od subfaze 1 NREM spavanja do REM spavanja, a onda opet iz REM spavanja u subfazu 1 NREM spavanja. Vremenski ekvivalent jednog takvog ciklusa spavanja iznosi 90 do 110 minuta (Rasch i Born, 2013). Točan način na koji spavanje djeluje na pamćenje još uvijek nije poznat, ali prema Rasch i Born (2013) postavljene su tri osnovne hipoteze kojima se objašnjava uloga REM i NREM spavanja u konsolidaciji pamćenja. Prvom hipotezom, hipotezom dualnog procesiranja pretpostavlja se da NREM spavanje facilitira konsolidaciju deklarativnih informacija, dok REM spavanje omogućava facilitaciju proceduralnih informacija. Nadalje, sekvencijalnom hipotezom tvrdi se da je sukcesivna izmjena NREM i REM spavanja presudna za konsolidaciju i deklarativnih i proceduralnih informacija. Posljednjom hipotezom, hipotezom aktivne konsolidacije pomiruju se dvije prethodno opisane hipoteze. Naime, prema ovoj hipotezi REM i NREM spavanje imaju komplementarnu ulogu u konsolidaciji pamćenja, ali deklarativne i proceduralne informacije imaju različitu korist od ovih faza spavanja. Iznošenjem ovih triju hipoteza jasno je da se spavanje smatra ključnim za konsolidaciju pamćenja, ali se hipoteze razilaze u točnom načinu na koji REM i NREM faza spavanja doprinose konsolidaciji različitih vrsta pamćenja. Međutim, ako spavanje utječe na konsolidaciju pamćenja (na bilo koji od ova tri navedena načina) potrebno je razmotriti što se događa s pamćenjem u slučaju poremećenog spavanja. Jedan od najčešćih poremećaja spavanja je neorganska nesanica.

1.5. Neorganska nesanica

Poremećaji spavanja, prema Međunarodnoj klasifikaciji bolesti i srodnih zdravstvenih problema (MKB-10) mogu biti klasificirani kao kvantitativni i kvalitativni. Kvalitativni poremećaji nagona za spavanjem brojni su, a neki od njih su somnambulizam, enureza, bruksizam i pavor nocturnus (Begić, 2017). Kvantitativni poremećaji nagona za spavanjem javljaju se u obliku povećanja nagona za spavanjem (neorganska pospanost) i u obliku smanjenog nagona za spavanjem (neorganska nesanica). Nesanica (lat. *insomnia*, F51.0, prema MKB-10) označava stanje nedovoljne količine, ali i kvalitete spavanja. Pojavljuje se kao smetnja prilikom uspavljivanja i/ili održavanja spavanja i/ili nedovoljnog spavanja (Begić, 2017). Nesanica je jedan od poremećaja spavanja s najvećom prevalencijom u općoj populaciji, a češće od nje pate žene i osobe starije životne dobi

(Begić, 2017). Haile, Alemu i Habtewold (2017) navode kako istraživanja konzistentno pokazuju visoku prevalenciju problema s nesanicom i u studentskoj populaciji. Primjerice, polovica od 2000 Tajvanskih studenata izvijestila je o problemima sa snom, od kojih je nedovoljna količina sna najčešće navođen problem (Yang i sur., 2003). Dakle, studenti često doživljavaju probleme sa snom, ali potrebno je utvrditi koliko ih doista pati od poremećaja spavanja. Friedrich i Schlarb (2017) izvješćuju da u prosjeku 8% studenata udovoljava kriterijima za dijagnozu neorganske nesanice. Yiang, Zheng i Yang (2015) u svojoj meta-analizi, kojom je obuhvaćeno 7 istraživanja, došli su do znatno većeg postotka koji iznosi 18.5%. U svakom slučaju, čini se da je prevalencija nesanice u studentskoj populaciji veća nego u općoj populaciji, koja iznosi 7.4 % (prema Yiang i sur, 2015). Budući da je nesanica tako čest problem, korisno bi bilo znati što je uzrokuje. Etiologija nesanice još nije poznata, ali Begić (2017) navodi kako je ona najčešće posljedica užurbanog i stresnog načina života. Uz taj pristup nesanici, uzroke nesanice moguće je potražiti i na molekularnoj razini. Naime, neorganska nesanica se najčešće smatra hiperpobuđenosti centralnog i perifernog živčanog sustava (Levenson, Key i Buysse, 2015). Da bi se razumjelo što to znači, potrebno je razjasniti ulogu endogenih molekula (neuroprijenosnika i hormona) u održavanju cirkadijurnog ritma i regulaciji spavanja. Naime, neuroprijenosnike i hormone moguće je dihotomizirati na "supresore spavanja" poput katekolamina i histamina i na "promotore spavanja" poput gama aminomaslačne kiseline (GABA), serotonina i melatonina (Levenson i sur., 2015). Nekoliko istraživanja koja su se bavila aktivnošću ovih molekula otkrila su smanjenu količinu neuroprijenosnika (Plante, Jente, Schoerning i Winkelman, 2012) i melatonina (Lack, Mercer i Wright, 1996), a povećanu količinu katekolamina (Levenson i sur., 2015) kod osoba s nesanicom. Drugim riječima, osobe s nesanicom kao da su stalno u stanju hiperpobuđenosti zbog čega ne mogu uspostaviti i/ili održati normalni ciklus spavanja i budnosti. Zanimljivo je primijetiti da je ovo, molekularno objašnjenje, povezano s Begićevim (2017) objašnjenjem etiologije nesanice. Naime, povećana količina katekolamina često je prisutna za vrijeme stresnih epizoda.

Kriteriji za dijagnostiku nesanice su brojni. Dijagnostika najčešće počiva na samoizvještajima, iako se poremećaj može dijagnosticirati i polisomnografskim metodama. Temelj za polisomnografsku procjenu je elektroencefalografija, koja omogućuje razlikovanje faze budnosti i pojedinih faza sna, a što je ključno u razumijevanju poremećaja spavanja (Tomić i Ivković, 2017). Nesanice se mogu podijeliti na primarne i sekundarne nesanice te nesanice povezane s drugim poremećajima spavanja, ovisno o

etiologiji bolesti (Begić, 2017). Prema DSM-IV (Dijagnostički i statistički priručnik za duševne poremećaje) te MKB-10 kriteriji za primarnu nesanicu su gotovo isti, uz razliku u nomenklaturi: DSM-IV koristi naziv primarna nesanica, a MKB-10 neorganska nesanica. Prema MKB-10, primarna ili neorganska nesanica javlja se kao subjektivna percepcija poremećaja uspavljivanja, trajanja i kvalitete sna, unatoč postojanju svih uvjeta za spavanje, a koja nije posljedica ili simptom nekih kroničnih bolesti ili drugih poremećaja spavanja. U DSM-IV navedeno je 5 osnovnih kriterija za dijagnozu primarne ili neorganske nesanice:

1. Prevladavajuće promjene su poteškoće uspavljivanja ili održavanja sna, ili neokrepljujući san tijekom najmanje mjesec dana.
2. Promjena u spavanju uzrokuje teškoće u društvenom i radnom području, ali i na drugim za osobu relevantnim područjima života.
3. Promjena u spavanju nije uzrokovana narkolepsijom, apnejom, poremećajem cirkadijurnog ritma ili parasomnijom.
4. Promjena nije uzrokovana razvojem drugog psihičkog poremećaja (npr. ozbiljnog depresivnog poremećaja, generaliziranog anksioznost poremećaja)
5. Promjena ne nastaje uslijed patofizioloških utjecaja neke supstance ili općeg zdravstvenog stanja.

DSM-V ukida podjelu nesanica na primarne i sekundarne jer je takva distinkcija bila upitne relevantnosti u kliničkoj praksi.

Polisomnografske metode ukazuju na očuvano REM spavanje, uz reduciranu količinu sporovalnog spavanja osoba s neorganskom nesanicom, a prolongiranu količinu trajanja subfaze 1 NREM spavanja (Walsh, 2009). Budući da spavanje ima važnu ulogu u pamćenju, potrebno je provjeriti potencijalne ishode pamćenja osoba s neorganskom nesanicom.

1.6. Pamćenje osoba s neorganskom nesanicom

U pogledu navedenih triju hipoteza o ulozi spavanja u konsolidaciji pamćenja te opisane arhitekture spavanja osoba s neorganskom nesanicom, moguća su tri ishoda konsolidacije pamćenja takvih osoba:

1. Prema hipotezi dualnog procesiranja može se pretpostaviti da proceduralno pamćenje osoba s neorganskom nesanicom neće biti narušeno, ali će biti narušeno deklarativno pamćenje.

2. Prema sekvencijalnoj hipotezi i deklarativno i proceduralno pamćenje će biti narušeno kod osoba s neorganskom nesanicom.
3. Prema hipotezi aktivne konsolidacije, obje vrste pamćenja bit će narušene, ali će deficiti pamćenja biti očitiji u zadacima deklarativnog pamćenja, nego u zadacima proceduralnog pamćenja.

Dosadašnja istraživanja deklarativnog i proceduralnog pamćenja kod osoba s neorganskom nesanicom dovela su do različitih rezultata, međutim rezultati uglavnom ili nisu pokazali ili su pokazali minimalne razlike u pamćenju ovih sudionika u usporedbi s kontrolnim, zdravim sudionicima. Ono što valja primijetiti jest da su gotovo sva prvotna istraživanja pamćenja kod osoba s nesanicom imala jedan velik metodološki nedostatak te je njihova relevantnost upitna. Naime, u ovim istraživanjima pamćenje je ispitivano odmah po učenju određenih materijala, dakle bez da je između učenja i dosjećanja umetnut period spavanja. Tek je 2006. u istraživanju Backhausa i suradnika ovaj nedostatak nadiđen. U njihovom istraživanju svi su sudionici podijeljeni u dvije skupine - oni s neorganskom nesanicom i oni bez neorganske nesanice (kontrolna grupa). Sudionici iz obje skupine su u večernjim satima rješavali test asocijativnog povezivanja riječi iz para. Test se sastojao od 40 parova imenica te je svaki par riječi bio prezentiran 5 sekundi na ekranu. Po završetku prezentacije svih parova riječi, sudionicima bi bila prezentirana prva riječ iz para, a oni su trebali dopisati riječ s kojom je ta riječ bila uparena u prezentacijskom dijelu. U tom dijelu istraživanja intergrupne razlike nisu evidentirane. Nakon ovog zadatka uslijedio je period spavanja, a potom je sudionicima opet ispitano pamćenje riječi iz para. U tom dijelu istraživanja utvrđene su intergrupne razlike. Iako se pamćenje obje grupe poboljšalo u odnosu na rezultat prethodnog dana, sudionici kontrolne grupe bolje su se dosjećali riječi iz para od sudionika s neorganskom nesanicom. Proceduralno pamćenje ispitivano je zadatkom učenja crtanja zrcalne zvijezde, a postupak je bio istovjetan zadatku deklarativnog pamćenja. Sudionici iz kontrolne grupe i sudionici s neorganskom nesanicom također se nisu razlikovali u prvotnom ispitivanju učenja crtanja zrcalne zvijezde, ali niti sljedeće jutro, u ponovljenom ispitivanju. Ovi rezultati idu u prilog hipotezi dualnog procesiranja, ali valja spomenuti i nekoliko nedostataka ovog istraživanja. Zbog metodološke pogreške u provedbi eksperimenta nije bilo moguće raščlaniti jesu li sudionici iz kontrole grupe zapamtili više riječi ili su samo zaboravili manje riječi od sudionika iz eksperimentalne grupe. Nadalje, sekvenca učenje-spavanje-dosjećanje nije uspoređena sa sekvencom učenje-budnost-dosjećanje pa se nije moglo direktno zaključivati o ulozi spavanja u konsolidaciji pamćenja. Tek su Nissen i suradnici (2011)

testirali takav eksperimentalni nacrt u kojemu je bilo moguće zahvatiti i samu konsolidaciju, tj. prekonoćno učvršćivanje pamćenja. Drugim riječima, uspoređen je učinak sudionika s nesanicom i kontrolnih sudionika u dvama uvjetima: *uvjet spavanja* i *uvjet budnosti*. *Uvjet spavanja* značio je da su sudionici nakon učenja deklarativnog ili proceduralnog zadatka proveli 12 sati spavajući te im je onda ispitano pamćenje, a *uvjet budnosti* značio je da im je pamćenje ispitano nakon što su 12 sati proveli u budnom stanju. Dakle, u tom istraživanju postojale su 4 grupe sudionika: osobe s nesanicom u *uvjetu budnosti*, osobe s nesanicom u *uvjetu spavanja,* osobe bez nesanice u *uvjetu budnosti* i osobe bez nesanice u *uvjetu spavanja* (*Tablica 1*). Dobivene rezultate ovog eksperimenta moguće je sagledati na razini uvjeta (uvjet spavanja i uvjet budnosti) te na razini grupe (osobe s nesanicom i osobe bez nesanice) .

Na razini uvjeta, rezultati su bili u skladu s osnovnom hipotezom o konsolidaciji pamćenja za vrijeme spavanja: bez obzira imaju li sudionici nesanicu ili ne, sudionici u uvjetu spavanja postizali su veće poboljšanje na proceduralnom i deklarativnom zadatku od sudionika koji su bili u uvjetu budnosti.

Na razini grupe, utvrđene su razlike između sudionika s nesanicom i sudionika bez nesanice, ali samo na proceduralnom zadatku: sudionici iz kontrolne grupe postizali su bolje rezultate u odnosu na sudionike s neorganskom nesanicom. Na deklarativnom zadatku ovakva razlika nije utvrđena.

Tablica 1 Pojednostavljeni prikaz eksperimentalnog nacrta Nissena i sur. (2011)

		UVJET	
		Spavanje	Budnost
GRUPA	S nesanicom	Spavanje s nesanicom	Budnost s nesanicom
	Bez nesanice	Spavanje bez nesanice	Budnost bez nesanice

Dakle, Nissen i sur. (2011) dobili su različite rezultate u odnosu na Backhausa i sur. (2006). Dva su moguća objašnjenja ovakvih različitih rezultata. Prvo proizlazi iz činjenice da je u istraživanju Backhausa i sur. (2006) korišten test učenja parova riječi, a koji je više

ovisan o spavanju. Drugo objašnjenje je "efekt prve noći". Naime Nissen i sur. (2011) zaključivali su o rezultatima baziranim na samo jednoj eksperimentalnoj noći, a polisomnografskim zapisima evidentno je kako je tijekom prve noći u laboratoriju za spavanje efikasnost spavanja snižena, prolongirani su periodi budnosti i sudionici manje vremena provedu u REM fazi spavanja (Agnew, Webb i Williamns, 1996). Iako nije postojala razlika u učinku u deklarativnom zadatku između sudionika s neorganskom nesanicom i sudionika iz kontrolne grupe možda bi se razlika utvrdila da su sudionici proveli duže od jedne noći u laboratoriju. Griessenberger i sur. (2013) u svojemu su istraživanju otkrili da uspješnost deklarativnog i proceduralnog pamćenja kod osoba s neorganskom nesanicom ovisi o tome je li između perioda učenja i dosjećanja implementiran interferencijski zadatak ili ne. Nacrt istraživanja bio je takav da su sudionici prije spavanja rješavali zadatak učenja parova riječi, kojim se ispituje deklarativno pamćenje te zadatak proceduralnog pamćenja koji uključuje udaranje prstima (eng. *tapping task*). Prije ispitivanja dosjećanja u tom istraživanju polovici sudionika zadan je interferencijski zadatak. Ovaj se je zadatak sastojao u učenju novih parova riječi (deklarativno pamćenje) i učenja novih sekvenci udaranja prstima (proceduralno pamćenje). Rezultati su pokazali oslabljenu konsolidaciju deklarativnog pamćenja kod osoba s neorganskom nesanicom, ali samo onda kada je dosjećanju prethodio interferencijski zadatak. Proceduralno pamćenje osoba iz kontrolne grupe te osoba s neorganskom nesanicom nije se razlikovalo neovisno o tome je li dosjećanju prethodio interferencijski zadatak ili ne. Ovakvi rezultati djelomično su u skladu s hipotezom dualnog procesiranja. Sažeto, istraživanja pamćenja osoba s neorganskom nesanicom razlikuju se prema načinu primjene i interpretacije istih testova pamćenja. Kada je riječ o uzorcima, u ovim istraživanja razlikuju se prema dobi, komorbiditetu i obrazovanju. S obzirom na to, jasno je da je rezultate teško generalizirati. Također istraživanja na ovu temu još su u počecima jer još nije ni došlo do faze replikacije istraživanja i verifikacije rezultata pojedinih istraživanja. U budućim istraživanjima svakako bi trebalo uključiti i mjeru metamemorije. Pamćenje je neophodno za svakodnevno funkcioniranje, a ako je ono doista oslabljeno kod osoba koje pate od neorganske nesanice, onda bi njihovo znanje o vlastitom pamćenju bilo uvelike korisno u prevenciji potencijalnih nezgoda uzrokovanih atenuiranim pamćenjem.

1.7. Metapamćenje

Metakognicija, znanje i uvjerenje o vlastitim mentalnim procesima, važan je koncept jer razumijevanje tih procesa pomaže maksimiziranju procesa učenja (Benjamin i Bird, 2006). Jedan od aspekata metakognicije je metapamćenje. Metapamćenje predstavlja znanje o vlastitom pamćenju općenito, ali i poznavanje procesa pamćenja te zadovoljstvo istim (Vranić i Tonković, 2011). Metapamćenje je sastavljeno od dvaju bazičnih procesa koji se odvijaju simultano: praćenja i kontrole. Praćenje znači "mentalno bilježenje" pomaka u pamćenju, a kontrola se odnosi na promjene i adaptaciju različitih strategija onda kada osoba vjeruje da njeno pamćenje nije zadovoljavajuće (Nelson i Narens, 1990). Strategije metapamćenja uključuju tehnike unapređivanja pamćenja poput grupiranja čestica ili ponavljanja naučenog. Vještine metapamćenja važne su u svakodnevnom životu. Studenti, primjerice, često moraju naučiti veliku količinu do tad nepoznatih informacija. Jedan faktor koji utječe na to koliko će studenti vremena posvetiti pojedinoj informaciji jest koliko je student uvjeren da će se te informacije moći sjetiti kasnije. Recimo, ako je student siguran da će se sjetiti od koja dva simultana procesa je metapamćenje sastavljeno (praćenje), onda će provesti manje vremena ponavljajući tu informaciju (kontrola). S druge strane, ako student baš i nije uvjeren u vlastitu sposobnost zapamćivanja te informacije, provest će više vremena ponavljajući tu informaciju. Marzano i sur. (1988) navode da što je osoba svjesnija vlastitih misaonih procesa za vrijeme kodiranja, to je efikasnija u kontroli svojih ciljeva, bihevioralnih tendencija i pažnje, a što povratno dovodi do lakšeg ostvarivanja ciljeva. Drugim riječima, efikasnost metapamćenja i pamćenja usko je povezana. Kako bi se mogle učiniti objektivne procjene povezanosti ovih dvaju konstrukata, potrebne su i objektivne mjere za njihovo ispitivanje. Međutim, objektivne mjere metapamćenja još se razvijaju i unapređuju, što govori o relativnoj novosti ovog područja u znanosti (Vranić i Tonković, 2011). Metakognitivne procjene (eng. *judgments of learning, JOLs*) uspješnosti dosjećanja pokazatelj su metakognitivnog praćenja. Drugim riječima, ove procjene označavaju razumijevanje vlastitih kognitivnih procesa. U zadacima pamćenja, sudionici najčešće procjenjuju prospektivnu vjerojatnost dosjećanja naučenih materijala (Rapan, 2017). Međutim, metakognitivne procjene mogu se donijeti i prije, ali i nakon stjecanja znanja. Zadaci s kojima su ove procjene najčešće uparene su zadaci učenja parova riječi. U svakom paru riječi jedna je riječ cilj, a druga je riječ znak za dosjećanje. Sudionici prije, za vrijeme ili nakon učenja parova riječi odgovaraju i na pitanje o vjerojatnosti točnog dosjećanja ciljne riječi. Iako se ova vrsta procjena sve češće primjenjuje, postoji i nekoliko prozaičnih problema s korištenjem ovih procjena kao mjerom metapamćenja sudionika. Jedan od njih je motivacija sudionika. Naime, možda

sudionici nisu motivirani otkriti stvarnu razinu sigurnosti u vlastito dosjećanje kad je incentivna vrijednost toga mala ili nikakva. Nadalje, problem svakako predstavlja i «točnost» procjena. Procjene sudionika o vlastitom pamćenju rezultat su njihova introspektivna razmišljanja i nemoguće je odrediti jesu li sudionici doista imali uvid u vlastito pamćenje ili ne.

Metakognitivna točnost često se definira metakognitivnom kalibracijom, odnosno korelacijom objektivne točnosti sudionika i njegovih procjena vlastite točnosti. Neka od istraživanja koja su se bavila metakognitivnom kalibracijom su ona Dixona i Hultscha (1983), Hertzoga, McGuirea i Lineweavera (1988), Connora, Dunloskyija i Hertzoga (1997), Troyera i Richa (2002) te Vranić i Tonković (2011). Prvim trima istraživanjima utvrđena je umjerena pozitivna (Dixon i Hultsch, 1983), odnosno visoka pozitivna povezanost (Hertzog, McGuire i Lineweaver; Connon, Dunlosky i Hertzog, 1997) metapamćenja i pamćenja. U istraživanju Vranić i Tonković (2011) kao mjera pamćenja i metapamćenja korišten je Upitnik sustava pamćenja - SMSq (Tonković i Vranić, 2011). Ovim se upitnikom ispituje učinkovitost epizodičkog, semantičkog, vizualno-spacijalnog i numeričkog pamćenja, ali i subjektivna evaluacija pamćenja.

U istraživanju nije dobivena povezanost epizodičkog, semantičkog i vizualno—spacijalnog pamćenja sa subjektivnim evaluacijama istih vrsta pamćenja. Međutim, utvrđena je povezanost numeričkog pamćenja i njegove subjektivne evaluacije od strane sudionika. Nešto ranija istraživanja također nisu utvrdila povezanost između rezultata na skalama metamemorije (u ovom slučaju MMQ, Multifaktorski upitnik pamćenja, Troyer i Rich, 2002) i objektivnih zadataka pamćenja. Međutim, to ne znači da čovjek nije dovoljno dobar instrument za procjenu vlastita pamćenja. Naime, objektivne procjene pamćenja vršene su najčešće zadacima pamćenje u laboratorijima u jako uskom vremenskom intervalu (određenom trajanjem zadatka), a subjektivne procjene vlastitog pamćenja čovjek vrši gotovo svakodnevno i u najrazličitijim kontekstima. Drugim riječima, u istraživanjima efikasnosti pamćenja najčešće se radi o jednoj izdvojenoj, artificijelnoj situaciji i nije opravdano tu mjeru pamćenja koristiti kao neprikosnovenu procjenu sposobnosti pamćenja. Procjena pamćenja trebala bi se vršiti u različitim situacijama i dužim vremenskim intervalima kako bi se utvrdila stvarna povezanost pamćenja i metapamćenja.

1.8. Metapamćenje u neorganskoj nesanici

Funkcionalnim oslikavanjem mozga demonstrirana je uloga anteriornog prefrontalnog korteksa (AFPC), ventromedijalnog prefrontalnog korteksta (VMPFC) te

insule i cingularnog korteksa u procesu metapamćenja. Uloga ovih regija u metapamćenju nije do kraja jasna, ali Fleming i Dolan (2012) pretpostavljaju da je ključna interakcija prefrontalnih regija s insulom i cingularnim korteksom. Insula i cingularni korteks daju input o kognitivnom izvođenju (primjerice o pogreškama pamćenja), koji prefrontalni korteks integrira u trenutne ciljeve i vjerovanja i na taj način stvara introspektivno izvješće o pamćenju i sudjeluje u donošenju odluka vezanih za pamćenje. Autori su u svom istraživanju pokazali da osobe koje pate od neorganske nesanice pokazuju hipoaktivnost medijalnog prefrontalnog korteksa, insule i cingularnog korteksa što može uzrokovati smanjeno egzekutivno funkcioniranje, ali i narušeno metapamćenje.

Budući da metapamćenje predstavlja subjektivni, introspektivni doživljaj vlastitog pamćenja, jasno je da mu se ne može odrediti točnost. O uspješnosti metapamćenja može se zaključivati samo posredno, uspoređujući ga ili povezujući sa stvarnim učinkom na zadacima pamćenja. Narušeno metapamćenje značilo bi diskrepantnost između onoga što netko misli o svom pamćenju i stvarnog učinka u zadacima pamćenja. Ako je metapamćenje doista narušeno u neorganskoj nesanici to implicira niz poteškoća u svakodnevnom funkcioniranju. Primjerice, ako se radi o studentima, narušeno metapamćenje bi značilo da student ne zna što je stvarno zapamtio učeći za ispit, a na čemu bi još trebao poraditi. Uzimajući u obzir navedeno, cilj ovog rada bio ispitati i usporediti deklarativno pamćenje kod studenata s neorganskom nesanicom i studenata bez neorganske nesanice i provjeriti povezanost deklarativnog pamćenja i metapamćenja na ovim dvjema skupinama sudionika.

2. PROBLEMI I HIPOTEZE

1. Utvrditi postoji li razlika u konsolidaciji deklarativnog pamćenja kod studenata s neorganskom nesanicom i studenata koji ne pate od neorganske nesanice.

H1 U skladu s ranijim istraživanjima prema kojima ne postoji razlika u konsolidaciji deklarativnog pamćenja kod osoba s neorganskom nesanicom i osoba koje ne pate od poremećaja spavanja (Nissen i sur., 2011; Griessenberger i sur., 2013), očekuje se da se studenti s neorganskom nesanicom i studenti koji ne pate od poremećaja spavanja neće razlikovati u konsolidaciji deklarativnog pamćenja.

2. Utvrditi postoji li razlika u deklarativnom pamćenju nakon primjene interferencijskog zadatka kod studenata s neorganskom nesanicom i studenata koji ne pate od neorganske nesanice.

H2 Budući da osobe koje pate od neorganske nesanice provedu manje vremena spavajući od osoba koje ne pate od neorganske nesanice, očekuje se da će se pamćenje studenata s neorganskom nesanicom pogoršati nakon interferencijskog zadatka, dok kod studenata bez nesanice neće doći do pogoršanja.

3. Ispitati povezanost deklarativnog pamćenja i metapamćenja na skupini studenata s neorganskom nesanicom i skupini studenata bez nerorganske nesanice.

H3 Dosadašnja istraživanja povezanosti metapamćenja i pamćenja na zdravim sudionicima (primjerice Dixon i Hultsch, 1983; Connor i sur., 1997) dosljedno pokazuju pozitivnu povezanost ovih dvaju konstrukata, stoga se očekuje da će deklarativno pamćenje i metapamćenje biti pozitivno povezano i kod studenata bez neorganske nesanice. S druge strane, istraživanja metapamćenja na osobama s nesanicom do sada gotovo i nisu rađena. Međutim, poznat je podatak da osobe koje pate od neorganske nesanice pokazuju hipoaktivnost medijalnog prefrontalnog korteksa, insule i cingularnog korteksa, tj. mozgovnih regija važnih za kognitivnu i metakognitivnu izvedbu (Fleming i Dolan, 2012). S obzirom na rečeno, očekuje se da povezanost deklarativnog pamćenja i metapamćenja studenata s neorganskom nesanicom neće biti značajna jer se pretpostavlja da

metakognitivna procjena osoba s nesanicom nije adekvatno integrirana u samu kognitivnu izvedbu.

3. METODA

3.1. Sudionici

U istraživanju je sudjelovalo 100 studenata humanističkih struka sa zadarskog i zagrebačkog sveučilišta, od čega 37 muškaraca i 63 žene (*Tablica 2*). Na osnovi postignutih rezultata na Atenskoj skali nesanice i Upitniku spavanja i općih podataka (vidi Upitnik spavanja i općih podataka) formirane su dvije skupine studenata, od kojih su jednu skupinu činili studenti s neorganskom nesanicom, a drugu skupinu studenti bez neorganske nesanice.

Skupinu studenata s neorganskom nesanicom činilo je 52 sudionika, od čega 33 žene i 19 muškaraca (*Tablica 2*) čija prosječna dob iznosi 21 godinu (*M*=21,75 *SD*=2,02). Svi sudionici udovoljavaju kriterijima za dijagnozu neorganske nesanice (minimalan rezultat od 6 na Atenskoj skali nesanice, nedijagnosticirani drugi poremećaji spavanja niti kronične bolesti).

Skupinu studenata bez neorganske nesanice činilo je 48 sudionika, od čega 30 žena i 18 muškaraca (*Tablica 2*), čija prosječna dob iznosi 21 godinu (*M*=21,74 *SD*=2,03). Nijedan sudionik ne udovoljava kriterijima za dijagnozu neorganske nesanice (rezultat na Atenskoj skali nesanice manji od 6). Nijedan sudionik ne boluje od kroničnih bolesti, kao niti od drugih poremećaja spavanja.

Tablica 2
Prikaz demografskih varijabli spola i dobi za grupu studenata s neorganskom nesanicom, bez neorganske nesanice te za cijeli uzorak studenata.

Varijabla		Studenti s neorganskom nesanicom	Studenti bez neorganske nesanice	Cijeli uzorak
N		52	48	100
SPOL	M	19	18	37
	Ž	33	30	63
DOB (M)		21	21	21

3.2. Mjerni instrumenti

Upitnik spavanja i općih podataka

U svrhu istraživanja konstruiran je Upitnik spavanja i općih podataka, koji je uključivao pitanja o spolu i dobi sudionika, pitanje o studiju, boluju li od kroničnih bolesti te pate li od poremećaja spavanja. Pitanja o kroničnim bolestima sudionika i poremećajima spavanja od presudne su važnosti za klasifikaciju neorganske nesanice.

Upitnik je primijenjen na cijelom uzorku studenata te se uz pomoć njega klasificiralo studente u grupu studenata s neorganskom nesanicom i grupu studenata bez neorganske nesanice. Studenti koji su na ovom upitniku izvijestili o prisustvu kroničnih bolesti ili o poremećajima spavanja različitim od nesanice te koji nisu studenti humanističkih znanosti nisu uzeti u obzir u daljnjem istraživanju. Čestice iz upitnika te rezultati dobiveni na cijelom uzorku studenata (prije klasifikacije) dostupni su u Prilogu 7.

Uz to, upitnik je sadržavao i dvije čestice, koje su se odnosile na samoprocjenu zadovoljstva kvalitetom sna u noći konsolidacije (*"Kako biste ocijenili kvalitetu sinjoćnjeg sna?*"), odnosno kvantitetom sna u noći konsolidacije ("*Kako biste ocijenili kvantitetu sinjoćnjeg sna?"*). Procjene su dane na petostupanjskoj skali procjene, pri čemu je vrijednost 1 označavala "nimalo zadovoljan", a vrijednost 5 "veoma zadovoljan". U Prilogu 2 dostupni su rezultati testiranja razlika na ovim dvjema česticama između studenata s neorganskom nesanicom te studenata bez neorganske nesanice.

Atenska skala nesanice (Athens Insomnia scale; Soldatos, Dikeos i Paparrigopoulos, 2000)

Atenska skala nesanice kratki je i jednostavno primjenjiv upitnik za samoprocjenu ozbiljnosti simptoma nesanice, kojega su konstruirali Soldatos, Dikeos i Paparrigopoulos (2000). U tom istraživanju korištena je verzija koju su na hrvatski jezik prevele i adaptirale Šimić i Mrkonjić (2017). Skala se sastoji od 8 tvrdnji, pri čemu se prvih 5 tvrdnji redom odnose na sljedeće probleme sa spavanjem: uspavljivanje, buđenje tijekom noći, ranije jutarnje ustajanje, nedovoljna kvantiteta sna te nezadovoljavajuća cjelokupna kvaliteta sna. Preostalim trima tvrdnjama procjenjuju se posljedice nesanice koje se očituju kasnije tijekom dana (narušeno opće blagostanje, cjelokupno funkcioniranje i pospanost). Na svakoj od 8 navedenih čestica sudionik zaokružuje broj

od 0 do 3 s obzirom na slaganje s česticom, pri čemu 0 znači da uopće nema problema s nesanicom, a 3 da osoba ima ozbiljnih problema. Dakle, moguć raspon rezultata je od 0 (što bi označavalo odsutnost bilo kakvih problema sa snom) do 24 (najteži stupanj nesanice). Sudionici su trebali zabilježiti vlastitu procjenu poteškoća sa snom na način da su bilježili (zaokruživanjem odabranog broja) tvrdnje koje su po njihovoj procjeni odgovarale problemima koji su im se dogodili najmanje tri puta tjedno unutar proteklih mjesec dana, što su vrijednosti koje su konzistentne s MKB-10 kriterijem za dijagnozu nesanice. Kao optimalan kriterij za dijagnozu nesanice Soldatos i sur. (2003) predlažu rezultat šest ili više s obzirom na rezultate dobivene u njihovu istraživanju prognostičke valjanosti Atenske skale nesanice. Naime, kada se sudionike koji na skali postižu rezultat 6 ili više dijagnosticira kao osobe koje pate od neorganske nesanice točno identificiranje skalom onih koji doista pate od nesanice (podudarnost klasifikacije nesanice skalom te polisomnografskim metodama) iznosi 93%, a točno identificiranje skalom onih koji doista ne pate od nesanice iznosi 85%. Soldatos i sur. (2003) su također dobili zadovoljavajuću pouzdanost skale; koeficijent unutarnje konzistencije tipa Cronbach Alpha iznosio je 0,89. U provedenom istraživanju također je provjerena pouzdanost i koeficijent unutarnje konzistencije tipa Cronbach Alpha iznosio je 0,81. U istraživanju Šimić i Mrkonjić (2017), čiji su uzorak također činili studenti koeficijent unutarnje konzistencije tipa Cronbach Alpha iznosio je 0,84. Iz navedenih tri istraživanja slijedi da je Atenska skala pouzdan mjerni instrument.

Lista parova riječi

Korištene su dvije liste od 45 parova riječi. Jedna lista je korištena u zadatku deklarativnog pamćenja ("Deklarativna lista"), a druga lista u interferencijskom zadatku ("Interferencijska lista"). Prva riječ iz svakog para bila je jednaka u obje liste, a druga je riječ iz para bila različita. Liste su ad hoc konstruirane od strane istraživača. Sve riječi u obje liste su bile imenice, pri čemu su se neke odnosile na konkretne predmete, a druge na apstraktne pojmove. Liste su se sastojale od pretežito konkretnih pojmova (omjer konkretnih i apstraktnih pojmova bio je 70:30). Paivio (1966) izvještava kako je u zadatku asocijativnog uparivanja riječi iz para sudionicima lakše naučiti parove konkretnih imenica, nego apstraktnih pojmova, a budući da je je sam zadatak učenja lista riječi bio dugotrajan pokušalo se je izborom konkretnih parova riječi olakšati sudionicima proces učenja. U Prilogu 8 nalaze se primjeri korištenih parova riječi u istraživanju.

Prilikom ispitivanja dosjećanja sudionika te ispitivanja metapamćenja sudionika, korištena je "Deklarativna lista", ali s 20 nasumično odabiranih parova riječi za svakog sudionika ("Lista dosjećanja").

Web aplikacija

U svrhu provedbe ovog istraživanja izrađena je Web aplikacija pisana u HTLM-u i javascript-u, što je standard za izradu web aplikacija. Sučelje aplikacije sadržavalo je sljedeće zadatke: Učenje + test, Test, Učenje + Test (INT). Detaljan opis ovih zadataka nalazi se u sljedećem potpoglavlju. Prilikom otvaranja aplikacije, a kako bi se moglo pristupiti prethodno spomenutim zadacima, svaki je sudionik morao upisati svoju lozinku. Putem lozinke spremani su i povezivani odgovori sudionika na različitim zadacima. Pri tome je korišten JSON (JavaScript Object Notation), jednostavan format za razmjenu i prijenos podataka.

3.3. Postupak

Istraživanje je provedeno krajem ožujka i početkom travnja 2019. na Odjelu za psihologiju Sveučilišta u Zadru. Sudionici su regrutirani putem društvenih mreža, najviše putem Facebook grupa studenata humanističkih usmjerenja Sveučilišta u Zadru. Studente se je pokušalo motivirati na sudjelovanje na sljedeći način: "Ako želite testirati svoje pamćenje i otkriti kako Vam spavanje može pomoći da bolje pamtite, a da pri tom pomognete svojoj kolegici da diplomira, sudjelujte u ovom istraživanju."

Istraživanje se je provodilo dva dana zaredom u prijepodnevnim satima. Provođeno je grupno pri čemu je svaka grupa uključivala maksimalno 12 sudionika. U tu svrhu korišteno je 12 računala. Na početku istraživanja (prvi dan) sudionicima je objašnjena svrha istraživanja, važnost dvodnevnog sudjelovanja (kako bi se preveniralo osipanje sudionika s prvog na drugi dan) te im je rečeno da uz svako računalo imaju na stolu priložene upute. Sudionicima je rečeno da se obrate eksperimentatoru u slučaju da im upute rješavanja zadataka nisu jasne.

Prvi dan istraživanja uključivao je popunjavanje Atenske skale nesanice te učenja liste od 45 parova riječi ("Deklarativna lista") (*Slika 1*). Na potonjem zadatku, sudionici su listu učili sve dok ne bi postigli rezultat od 70% ili više točnih dosjećanja.

Sudionicima je u uputi objašnjeno da se na ekranima njihovih računala nalaze kartice sa zadacima te im je pojašnjeno sučelje web aplikacije sa zadacima. Sudionici su prije ispunjavanja zadataka trebali smisliti šifru, a istu su trebali zapamtiti do kraja

istraživanja. Sudionici su prvo popunjavali Atensku skalu nesanice, a kada su to učinili slijedilo je učenje liste riječi. Pisana uputa koja je pratila učenje liste riječi glasila je:

"Na ekranu će Vam se prikazivati parovi riječi. Svaki par riječi bit će prikazan 4 sekunde na ekranu. Vaš zadatak je da probate zapamtiti što više parova riječi. Nakon što budu prikazani svi parovi riječi (njih 45) automatski će uslijediti ispitivanje dosjećanja. Uvijek će Vam biti prikazana prva riječ iz para, a Vaš je zadatak upisati drugu riječ iz para. Na kraju ispitivanja dosjećanja na ekranu će Vam biti prikazan postotak točno riješenih parova. Ako je taj postotak manji od 70%, pritisnite tipku "Početak", ponovno unesite svoju lozinku te opet pritisnite opciju "Učenje +test". **Ovaj postupak ponavljajte dok ne ispunite uvjet od 70% ili više točno dosjećanih parova na kraju testa.** Kada dobijete rezultat od 70% ili više završili ste s ispitivanjem za danas."

Sljedeće jutro sudionici su ispunjavali Upitnik spavanja i općih podataka nakon čega im je ispitano deklarativno pamćenje i metapamćenje Listom za dosjećanje (*Slika 1*). Naime, sudionicima bi bila prikazana prva riječ iz para, a nakon što bi oni upisali svoj odgovor na ekranu bi im se pojavio prozorčić s pitanjem "Koliko ste sigurni u točnost svog odgovora?". Sudionicima je bilo ponuđeno 10 mogućih odgovora (od "<10% do "100%"). Potom je uslijedilo učenje Interferencijske liste (*Slika 1*), na isti način kao i učenje Deklarativne liste prethodni dan. Po isteku 5 minuta nakon uspješnog učenja Interferencijske liste, sudionicima je opet ispitano pamćenje i metapamćenje Listom za dosjećanje (*Slika 1*).



Slika 1. Shematski prikaz dvodnevnog tijeka istraživanja

Na kraju istraživanja sudionici su dobili ukratko informaciju o svrsi istraživanja, te su obaviješteni da će rezultati ovog istraživanja biti dostupni nakon statističke obrade podataka. Također, tijekom ovog posljednjeg dijela istraživanja, eksperimentator je od sudionika zatražio povratnu informaciju o tome kako im je bilo sudjelovati u istraživanju.

4. REZULTATI

4.1. Ispitivanje konsolidacije deklarativnog pamćenja te pamćenja nakon interferencijskog zadatka studenata s neorganskom nesanicom i studenata koji ne pate od neorganske nesanice

Prije provođenja analize kojom bi se ispitala razlika u konsolidaciji deklarativnog pamćenja te razlika u pamćenju nakon interferencijskog zadatka studenata s neorganskom nesanicom i studenata bez neorganske nesanice, izračunati su deskriptivni parametri ispitivanih varijabli.

Tablica 3

Prikaz deskriptivnih parametara ispitivanih varijabli na uzorku studenata bez neorganske nesanice, s neorganskom nesanicom te na cijelom uzorku studenata

Skupina	Mjera	M	σ	Teorijski raspon	Raspon	K- S d	IA (stand. pogr.)	IS (stand. pogr.)
Studenti bez neorganske nesanice (N=48)	Test1	75.10	12.26	0-100	50-100	0.12	0.00 (0.35)	-0.62 (0.70)
	Metam1	77.33	13.21	10-100	45-100	0.07	-0.15 (0.35)	-0.32 (0.70)
	Test2	71.25	14.42	0-100	45-100	0.12	0.03 (0.35)	-0.63 (0,70)
	Metam2	72.04	18.07	10-100	30-100	0.08	-0.21(0.35)	0.66(0.70)
	Kvantiteta	4.12	0.84	1-5	1-5	0.24**	-0.47(0.35)	-0.83 (0.70)
	Kvaliteta	4.06	1.01	1-5	1-5	0.28**	-0.63(0.35)	-0.88 (0.70)
Studenti s neorganskom nesanicom (N=52)	Test1	68.84	21.39	0-100	0-100	0.14**	-1.16 (0.34)	4.7 (0.68)
	Metam1	73.36	22.07	10-100	10-100	0.11	-0.98 (0.34)	-0.90 (0.68)
	Test2	53.27	22.83	0-100	0-90	0.15	-0.69 (0.34)	2.83 (0,68)
	Metam2	66.54	20.97	10-100	10-100	0.10	-0.26 (0.34)	-0.74 (0.68)
	Kvantiteta	3.03	1.25	1-5	1-5	0.18	0.17 (0.34)	-0.98 (0.68)
	Kvaliteta	2.94	1.18	1-5	1-5	0.18	-0.18 (0.34)	2.02 (0.68)
Cijeli uzorak (N=100)	Test1	71.85	17.8	0-100	0-100	0.13	-1.31 (0,25)	3.45 (0.49)
	Metam1	75.27	18.38	10-100	10-100	0.09	-1.04 (0,25)	1.81 (0.49)
	Test2	61.9	21.9	0-100	0-100	0.14	-0.89 (0.25)	0.97 (0,49)
	Metam2	66.54	20.97	10-100	10-100	0.08	-0.37 (0.25)	-0.48 (0.49)
	Kvantiteta	3.56	1.2	1-5	1-5	0.18**	-0.36 (0.25)	-0.85 (0.49)
	Kvaliteta	3.48	1.23	1-5	1-5	0.18**	-0.36 (0.25)	-0.86 (0.49)

*p<0,05 **p<0,01

Legenda: M- aritmetička sredina, σ- standardna devijacija, teorijski raspon- teorijski raspon rezultata, raspon- raspon rezultata u ovom istraživanju, IA- indeks asimetričnosti distribucije rezultata ispitivanih varijabli, IS- indeks spljoštenosti distribucije rezultata ispitivanih varijabli, Test 1- postotak točnosti na prvom testu dosjećanja deklarativnog pamćenja, Metam 1- prosječna postotna procjena vlastitog pamćenja na prvom testiranju dosjećanja, Test 2- postotak točnosti na testu dosjećanja deklarativnog pamćenja nakon zadatka, Metam (p)- prosječnan postotak na zadacima metapamćenja, Test (p)- prosječan postotak točnosti na zadacima pamćenja

Na uzorku studenata bez neorganske nesanice Kolmogorov-Smirnovljev test ne pokazuje odstupanja distribucija od normalne krivulje, osim na mjerama kvalitete i kvantitete sna u noći konsolidacije. Međutim, provjereni su i zasebni indeksi asimetričnosti i indeksi spljoštenosti, a koji su za ove mjere u prihvatljivim granicama za provedbu parametrijskih analiza (asimetričnost <1, spljoštenost <3 (Kline, 2005)). Nadalje, na uzorku studenata s neorganskom nesanicom zasebni indeksi asimetričnosti i spljoštenosti za sve su mjere također su u prihvatljivim granicama, osim na mjeri Test 1. Međutim, Kolmogorov-Smirnovljev test ne pokazuje odstupanja distribucija od normalne krivulje ni na jednoj mjeri. S obzirom na to, na svim je mjerama moguće provoditi parametrijske analize. Naposljetku, na cijelom uzorku studenata Kolmogorov-Smirnovljev test ne pokazuje odstupanja distribucija od normalne krivulje, osim na mjeri Test 2 (testiranje dosjećanja nakon interferencijskog zadatka) te na mjerama kvalitete i kvantitete sna u noći konsolidacije. Nakon provjere zasebnih indeksa asimetričnosti i spljoštenosti utvrđeno je da su prema kriteriju kojega je postavio Kline (2005) i ove mjere u prihvatljivim granicama za provedbu parametrijskih testova.

Također, iz Tablice 3 vidljive su vrijednosti standardnih devijacija na mjerama Test1, Metam1, Test2 i Metam2, a koje su znatno više na grupi studenata s neorganskom nesanicom u usporedbi sa grupom studenata bez nesanice. Moguće objašnjenje ovakvih rezultata krije se u činjenici da je u grupi studenata s neorganskom nesanicom nekoliko studenata (N= 6) na mjerama Test1 i Test2 nije postiglo niti jedan točan odgovor te da su isti na mjerama metapamćenja davali veoma niske procjene za svoj uradak. Ovako niskih rezultata na ovim mjerama u grupi studenata bez neorganske nesanice nije bilo.

Nadalje, provjereno je i razlikuju li se studenti s neorganskom nesanicom i studenti bez nesanice prema dobi, spolu te kvaliteti i kvantiteti sinoćnjeg sna, budući da su to varijable koje bi mogle utjecati na rezultate parametrijske analize. Prvo je Levenovim testom ispitana homogenost varijanci. Dobiveni rezultati upućuju na nepostojanje razlika u varijancama između studenata s neorganskom nesanicom i studenata bez neorganske nesanice na mjeri kvalitete sna te prema dobi i spolu sudionika, ali upućuju na postojanje razlike u varijancama na mjeri kvantitete sna (Prilog 1). Također, budući da se veličine skupina studenata razlikuju (48:52) provedeni su Welchovi t-testovi (Prilog 2). Njima je utvrđeno je kako se studenti ne razlikuju u dobi (Prilog 3) i spolu (Prilog 2). Kao što se moglo i očekivati, studenti bez neorganske nesanice izvještavali su o većoj kvaliteti (Prilog

4) i kvantiteti sna u noći konsolidacije (Prilog 5). Distribucija rezultata studenata bez neorganske nesanice blago je pozitivno asimetrična i na mjeri kvalitete (Prilog 4, Slika 4) i na mjeri kvantitete sna (Prilog 5, Slika 3), dok je distribucija rezultata studenata s neorganskom nesanicom normalna na obje mjere.

U svrhu ispitivanja razlike između studenata s neorganskom nesanicom i bez neorganske nesanice u postotku točnih odgovara na zadatku dosjećanja prije i poslije interferirajućeg zadatka, provedena je mješovita analiza varijance. Istraživački nacrt bio je eksperimentalnog tipa 2X2, mješoviti. Prva nezavisna varijabla odnosi se na prisustvo odnosno odsustvo nesanice kod sudionika. Druga nezavisna varijabla bila je točka mjerenja deklarativnog pamćenja. Naime, sudionici iz obje grupe (i oni s nesanicom i oni bez nesanice) isti zadatak pamćenja rješavali su u dva navrata: prvi puta nakon noći konsolidacije i drugi puta nakon interferencijskog zadatka. Rezultati analize varijance prikazani su u Tablici 4.

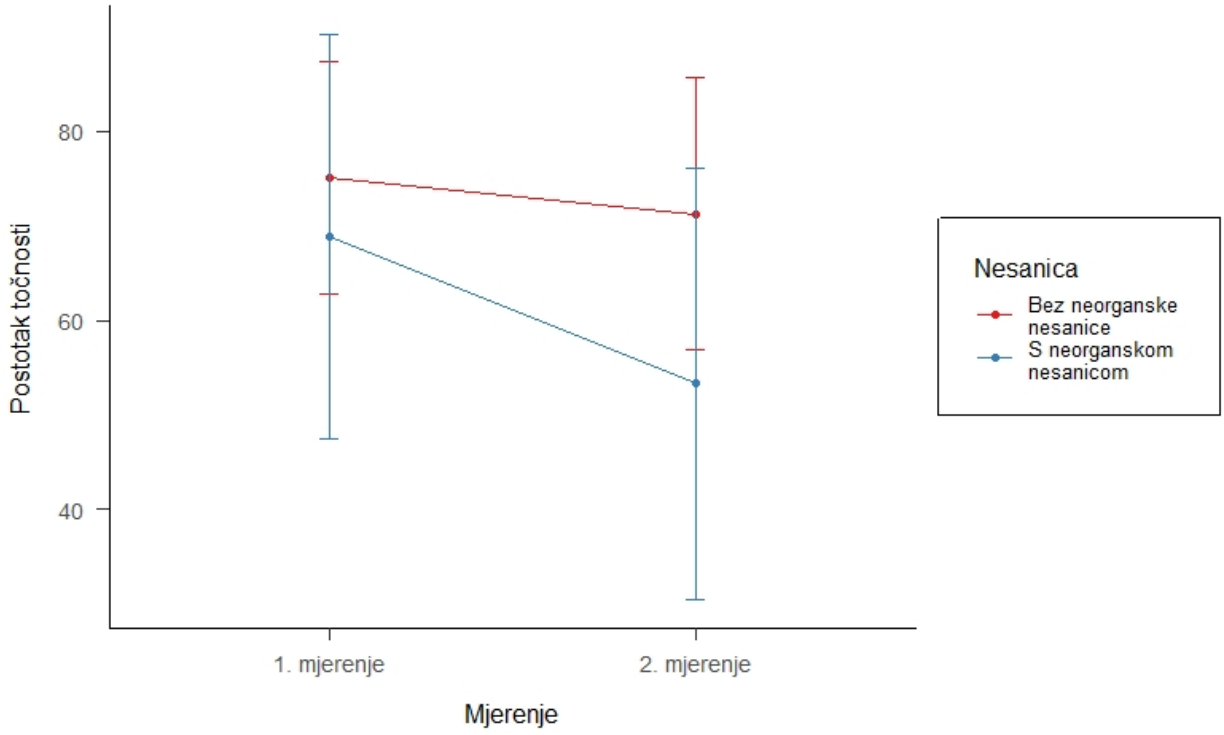
Tablica 4
Rezultati mješovite analize varijance studenata koji imaju nesanicu i koji nemaju nesanicu u postotku točnih odgovora u prvom i drugom mjerenju deklarativnog pamćenja.

Efekt	Točnost odgovora		
	F	*df*	η^2
Prisustvo/odsustvo nesanice	12.58**	1/ 98	.1
Točka mjerenja	50.15**	1/98	.07
Interakcija	17.38**	1/ 98	.03

**p<0,01

Utvrđeno je da postoje značajni glavni efekti nesanice uz srednju veličinu efekta te točke mjerenja uz srednju veličinu efekta. Sudionici s nesanicom imali su manji postotak točnih odgovora od sudionika bez nesanice, a postotak točnih odgovora bio je manji u drugoj točki mjerenja nego u prvoj. Isto se može vidjeti na Slici 2. No, značajna je bila i interakcija, uz malu veličinu efekta. Kako bi se podrobnije ispitala priroda interakcijskih efekata, provedeni su Schefféovi *post-hoc* testovi. Tim testovima utvrđeno je kako postoji značajna razlika između postotka točnih odgovora sudionika koji imaju nesanicu u prvom i drugom mjerenju pamćenja (p<0,01). Postotak točnih

odgovora u drugom mjerenju se smanjio (*Tablica 3*). Sukladno očekivanjima, kod studenata bez neorganske nesanice postotak točnih odgovora nije se značajno mijenjao od prvog do drugog mjerenja pamćenja ($p>0,05$). Dakle, kod sudionika koji nemaju nesanicu postotak točnih odgovora ne razlikuje se između prvog i drugog mjerenja, odnosno neovisan je o interferenciji, dok se kod sudionika s nesanicom postotak točnih odgovora između prvog i drugog mjerenja smanjuje. Nadalje, nije utvrđena razlika u postotku točnih odgovora sudionika s nesanicom i bez nesanice na prvom mjerenju pamćenja ($p>0,05$), ali je utvrđena razlika između ovih dviju skupina u drugom mjerenju pamćenja ($p<0,01$) pri čemu su studenti bez nesanice, kao što se je moglo pretpostaviti, imali veći postotak točnih odgovora od studenata s neorganskom nesanicom (*Tablica 3*). Odnosno, studenti s neorganskom nesanicom i studenti bez neorganske nesanice ne razlikuju se u konsolidaciji pamćenja, ali se njihovo pamćenje razlikuje nakon interferencijskog zadatka, pri čemu je pamćenje studenata bez neorganske nesanice bolje.



Slika 2. Prikaz točnosti dosjećanja (%) studenata s neorganskom nesanicom i studenata bez neorganske nesanice u prvom i drugom mjerenju

4.2. Ispitivanje povezanosti deklarativnog pamćenja i metapamćenja na skupini studenata s neorganskom nesanicom i skupini studenata bez nerorganske nesanice

Prije ispitivanja povezanosti deklarativnog pamćenja i metapamćenja studenata s neorganskom nesanicom i studenata bez nesanice htjelo se je provjeriti razlikuju li se vrijednosti metapamćenja ovih dviju skupina sudionika. U svrhu toga provedena je mješovita analiza varijance, u kojoj se prva nezavisna varijabla odnosi se na prisustvo odnosno odsustvo nesanice kod sudionika. Druga nezavisna varijabla bila je točka mjerenja metapamćenja. Naime, metapamćenje studenata ispitivano je u dva navrata: nakon noći konsolidacije i nakon interferencijskog zadatka. Rezultati analize varijance prikazani su u Tablici 5.

Tablica 5
Rezultati mješovite analize varijance studenata koji imaju nesanicu i koji nemaju nesanicu u metapamćenju u prvom i drugom mjerenju

Efekt	Točnost odgovora		
	F	*df*	η^2
Prisustvo/odsustvo nesanice	4.16*	1/ 98	.03
Točka mjerenja	32.29**	1/ 98	.07
Interakcija	4.62*	1/ 98	.006

* p <0.05, **p<0,01

Utvrđeno je da postoje značajni glavni efekti nesanice uz srednju veličinu efekta te točke mjerenja uz srednju veličinu efekta. Sudionici s nesanicom bili su manje sigurni u točnost svoga pamćenja od sudionika bez nesanice, a sigurnost u vlastito pamćenje bila je manja u drugoj točki mjerenja nego u prvoj. No, značajna je bila i interakcija, uz malu veličinu efekta. Kako bi se podrobnije ispitala priroda interakcijskih efekata, provedeni su Schefféovi *post-hoc* testovi. Tim testovima utvrđeno je kako postoji značajna razlika između metapamćenja sudionika koji imaju nesanicu u prvom i drugom mjerenju pamćenja (p<0,01). Procjena uspješnosti pamćenja se u drugom mjerenju smanjila (*Tablica 3*). Sukladno očekivanjima, kod studenata bez neorganske nesanice metapamćenje se nije značajno mijenjalo od prvog do drugog mjerenja (p>0,05). Dakle,

kod sudionika koji nemaju nesanicu procjena uspješnosti vlastitog pamćenja ne razlikuje se između prvog i drugog mjerenja, odnosno neovisna je o interferenciji, dok se kod sudionika s nesanicom procjena uspješnosti vlastitog pamćenja smanjuje. Nadalje, nije utvrđena razlika u metapamćenju sudionika s nesanicom i bez nesanice na prvom mjerenju pamćenja ($p>0,05$), ali je utvrđena razlika između ovih dviju skupina u drugom mjerenju metapamćenja ($p<0,01$) pri čemu su studenti bez nesanice, kao što se je moglo pretpostaviti procjenjivali svoje pamćenje boljim od studenata s nesanicom (*Tablica 3*).

Kako bi se ispitala povezanost deklarativnog pamćenja i metapamćenja u dvjema točkama mjerenja (nakon noći konsolidacije i nakon interferencijskog zadatka) izračunati su Pearsonovi koeficijenti korelacije za grupu studenata s neorganskom nesanicom i grupu studenata bez neorganske nesanice .

Tablica 6
Prikaz povezanosti učinka na zadatku deklarativnog pamćenja i metapamćenja kod studenata s neorganskom nesanicom (N=52) i studenata bez neorganske nesanice (N= 48) u dvjema točkama mjerenja (nakon noći konsolidacije i nakon interferencijskog zadatka)

Točka mjerenja	Skupina	r (deklarativno pamćenje x metapamćenje)	p
1.	studenti s neorganskom nesanicom	0.82	<0,01
	studenti bez neorganske nesanice	0.72	<0,01
2.	studenti s neorganskom nesanicom	0.75	<0,01
	studenti bez neorganske nesanice	0.78	<0,01

Iz Tablice 6 može se vidjeti da je deklarativno pamćenje visoko pozitivno povezano s metapamćenjem kod obje skupine sudionika u obje točke mjerenja.

Budući da se koeficijenti korelacije ne smiju izravno uspoređivati (Wilcox i Muska, 2002) u daljnjim dodatnim analizama Fisherovim z testom testirana je značajnost razlike između korelacija dviju skupina sudionika uzimajući pri tome u obzir vrijednost koeficijenata korelacije i veličinu oba uzorka ovog istraživanja. Iz Tablice 7 vidljivo je kako vrijednost z testa nije statistički značajna te se može zaključiti da nema razlike u veličini korelacije deklarativnog pamćenja i metapamćenja kod studenata s neorganskom nesanicom i studenata bez neorganske nesanice niti u prvoj niti u drugoj točki mjerenja.

Tablica 7

Prikaz rezultata Fisherova z- testa za utvrđivanje razlike u korelacijama deklarativnog pamćenja i metapamćenja između studenata s neorganskom nesanicom (N=52) i studenata bez neorganske nesanice (N=48) u prvoj i drugoj točki mjerenja

Točka mjerenja	z	p
1.	1.21	0,11
2.	-0.36	0.36

5. RASPRAVA

Osnovna svrha ovog rada bila je istražiti odnos spavanja, konsolidacije deklarativnog pamćenja i metapamćenja kod studenata s neorganskom nesanicom. Posljednjih godina istraživanja na životinjama i ljudima pokazala su da zdrav san facilitira proces dugotrajne potencijacije (odnosno neuralne plastičnosti) za koji se smatra da je u podlozi konsolidacije deklarativnog pamćenja (Diekelmann i Born, 2010). S obzirom na rečeno, zanimljivo je pitanje je li konsolidacija pamćenja narušena kod osoba koji imaju poremećeno spavanje. U ovom području nedostaje istraživanja koja bi pružila uvid u konsolidacijske procese pamćenja kod osoba s neorganskom nesanicom. Dosadašnja malobrojna istraživanja ukazuju na to da uspješnost deklarativnog pamćenja kod osoba s neorganskom nesanicom ovisi o tome je li između perioda učenja i dosjećanja implementiran interferencijski zadatak ili ne. Stoga je cilj ovog istraživanja bio provjeriti razlikuju li se studenti s neorganskom nesanicom i studenti bez nesanice u konsolidaciji deklarativnog pamćenja, ali i utvrditi razlikuju li se studenti u deklarativnom pamćenju nakon rješavanja interferencijskog zadatka.

Dobiveni rezultati ukazuju na to da se konsolidacija deklarativnog pamćenja nije razlikovala kod studenata s neorganskom nesanicom u odnosu na studente bez nesanice. Ovakvi rezultati nisu sukladni s rezultatima istraživanja Backhausa i sur. (2006), Molle i sur. (2002) te Plihala i Borna (1999), ali su sukladni rezultatima Nissena i sur. (2011) te Griessenbergera i sur. (2013). Iako Gais i Born (2004) navode kako je konsolidacija deklarativnog pamćenja pozitivno povezana s količinom sporovalnog spavanja, a polisomnografskim metodama utvrđeno je kako osobe koje pate od nesanice imaju reduciranu količinu sporovalnog spavanja (Walsh, 2009), nepostojanje razlike u konsolidaciji pamćenja studenata s neorganskom nesanicom i studenata bez nesanica može se objasniti time što je ipak veza pojedinih stadija spavanja i pamćenja znatno kompleksnija. Naime, Gais i Born (2004) navode kako su vjerojatno u svakoj fazi spavanja za konsolidaciju pamćenja važni i različiti neuroendokrini i neurotransmiterski mehanizmi. Drugim riječima, iako osobe s neorganskom nesanicom provedu manje vremena u sporovalnom spavanju (Walsh, 2009), možda su im očuvani neuroendokrini i neurotransmiterski mehanizmi koji su također važni u konsolidaciji pamćenja. Budući da se još uvijek ne zna koliki dio procesa konsolidacije deklarativnog pamćenja facilitira samo spavanje, a koliko neuroendokrini i neurotransmiterski mehanizmi u podlozi istog može se pretpostaviti da su možda neuroendokrini i neutransmiterski mehanizmi očuvani kod studenata s neorganskom nesanicom, ali i važni za konsolidaciju pamćenja. Uz to, nije

neuobičajeno da osobe koje pate od nesanice nemaju objektivne deficite na neuropsihološkim mjerama, iako češće izvještavaju o deficitima na tim mjerama. Primjerice, u istraživanju Orffa, Drummonda, Nowakowskog i Perilsa (2007) na sudionicima s nesanicom te na zdravim kontrolnim sudionicima primjenjena je neuropsihološka baterija testova. Testovi koji su u nju bili uključeni mjerili su sposobnosti verbalne fluentnosti, verbalnog učenja, motorne brzine, pažnje i pamćenja. Za svaki test sudionici su trebali dati subjektivnu procjenu uratka. Rezultati su pokazali da subjektivna procjena sudionika s nesanicom i njihov objektivni uradak na testu nisu konzistentni. Odnosno, sudionici s nesanicom podcijenjivali su svoje sposobnosti. Diskrepancu između subjektivnog doživljaja uspješnosti performansa i objektivnog uratka na testovima moguće je objasniti hipotezom hiperpobuđenosti. Naime, hiperpobuđenost može pomoći osobama s nesanicom u zadržavanju uspješnog performansa na testovima, bez obzira što nisu spavali dobro ili nisu uopće spavali. Možda se to dogodilo i u ovom istraživanju. Naime, možda je hiperpobuđenost centralnog i perifernog živčanog sustava facilitirala učinak studenata s neorganskom nesanicom na testiranju deklarativnog pamćenja nakon noći konsolidacije. S druge strane, dugotrajna hiperpobuđenost živčanog sustava vodi ka umoru, disforiji i problemima s pamćenjem (Orff i sur., 2007). Budući da je pamćenje studenata u ovom istraživanju ispitivano u dvije vremenske točke: nakon noći konsolidacije te nakon interferencijskog zadatka moguće je očekivati negativnije efekte hiperpobuđenosti u drugoj točki mjerenja. Iako je vremenski interval između prve i druge točke mjerenja malen (prosječno 15 minuta), sudionici su unutar tog intervala riješavali test pamćenja, učili novu listu riječi (Interferencijska lista), za čije im je učenje prosječno trebalo 4 pokušaja te opet riješavali zadatak pamćenja. Drugim riječima, za pretpostaviti je da će u vremenskom intervalu koji zahtijeva neprestano korištenje viših kognitivnih procesa, bez obzira koliko kratak bio, hiperpobuđenost imati negativniji efekt u drugoj točki mjerenja. Stoga se je ovim istraživanjem pretpostavljalo da će studenti s neorganskom nesanicom imati slabije pamćenje nakon interferencijskog zadatka. Ova je hipoteza potvrđena, nakon interferencijskog zadatka postotak zapamćenosti kod studenata s neorganskom nesanicom bio je niži u odnosu na postotak zapamćenosti prvim testiranjem pamćenja (nakon noći konsolidacije). S druge strane, kod studenata bez neorganske nesanice postotak zapamćenosti nije se promijenio nakon interferencijskog zadatka. Također, postotak zapamćenosti nakon interferencijskog zadatka je kod studenata s neorganskom nesanicom bio niži nego kod studenata bez neorganske nesanice. Ovakvi rezultati u skladu su s dosadašnjim empirijskim istraživanjima u kojima je pokazano da je poremećeno spavanje

povezano s lošijim pamćenjem nakon primjene interferencijskog zadatka (Bakchaus i sur., 2006, Griessenberger, 2013).Griessenberger i sur. (2013) su pokušali pronaći specifične parametre spavanja koji bi mogli predviđati uspješnost pamćenja nakon interferencijkog zadatka. Utvrdili su da broj je buđenja tijekom spavanja najsnažnije povezan s uspjehom na adatku pamćenja nakon interferencijskog zadatka. U ovom istraživanju kao mjera nesanice korištena je Atenska skala nesanice, a jedna od čestica unutar skale odnosi se na broj buđenja tijekom noći u posljednjih mjesec dana. Iz Priloga 6 vidljivo je kako je dodatnom analizom ove čestice utvrđeno da su studenti s nesanicom izvještavali o znatno većem broju buđenja od studenata bez nesanice (studenti bez nesanice u prosjeku su izvještavali da nisu imali buđenja tijekom sna, dok su studenti s nesanicom izvještavali o tome kako su im buđenja tijekom sna predstavljala znatan problem) što je svakako moglo doprinijeti ovako dobivenim rezultatima.

Jedan od ciljeva ovog istraživanja bio je i ispitati povezanost deklarativnog pamćenja i metapamćenja na skupini studenata s neorganskom nesanicom i skupini studenata bez nerorganske nesanice Altena i sur. (2008) izvještavaju o hipoaktivnosti ventromedijalnog prefrontalnog korteksa kod osoba s nesanicom, a Fandakova i sur. (2017) navode kako je aktivnost prefrontalnog korteksa ključna za mnoge metakognitivne procese, poput metapamćenja. Drugim riječima, navodima iz ovih dvaju istraživanja moguće je pretpostaviti kako je kod osoba koje pate od nesanice metapamćenje narušeno. Budući da metapamćenje podrazumijeva subjektivni dojam o točnosti vlastitog pamćenja, o narušenom metapamćenju može se govoriti samo u kontekstu pamćenja. Primjerice, ako netko procjenjuje da odgovori koje daje na zadacima pamćenja nisu točni, a i njegov ili njezin objektivni učinak to potkrepljuje može se reći da metapamćenje te osobe nije narušeno. S druge strane o narušenom metapamćenju moglo bi se govoriti ako je netko uvjeren u točnost svojih odgovora, ali su mu odgovori zapravo netočni. Koliko dobro netko procjenjuje svoju točnost u zadacima pamćenja od presudne je važnosti za pamćenje te osobe. Primjerice, ako su studenti svjesni svojih mnestičkih funkcija, a posebno nedostataka istih jasno je da su onda i u mogućnosti pronaći mehanizme kompenzacije svojih nedostataka i na taj način bolje pamtiti. U ovom istraživanju nije utvrđena razlika u povezanosti metapamćenja i deklarativnog pamćenja studenata ovisno o tome imaju li oni nesanicu ili ne. Također, veličina povezanosti deklarativnog pamćenja i metapamćenja studenata nije se razlikovala s obzirom na točku mjerenja (metapamćenje je mjereno u dva navrata: nakon noći konsolidacije i nakon interferencijskog zadatka). Drugim riječima, obje skupine studenata jedanko su dobro kalibrirale vlastito pamćenje. Štoviše, i kod

studenata s neorganskom nesanicom i kod studenata bez nesanice utvrđene su visoke, pozitivne povezanosti pamćenja i metapamćenja. Ovakve je rezultate moguće objasniti nalazima Schneidera, Weinerta i Korkela (1987). Naime, oni su u svojem istraživanju utvrdili da je jedan od korelata metapamćenja inteligencija. Tranel, Manzel i Anderson (2008) utvrdili su da oštećenje ili hipoaktivnost ventromedijalnog prefrontalnog korteksa ne utječe na promjene u generalnoj inteligenciji, kao niti na promjene u fluidnoj i kristaliziranoj inteligenciji. Dakle, iako bi možda hipoaktivnost prefrontalnog korteksa studenata s nesanicom mogla narušiti njihovo metapamćenje, moguće je da studenti svojim intelektualnim sposobnostima ovakve nedostatke kompenziraju. Ne postojanje razlike u veličinama koeficijenata korelacije između deklarativnog pamćenja i metapamćenja ovih dviju skupina sudionika može se objasniti na još jedan način. Naime, ovim se je istraživanjem pretpostavilo da će kod studenata koji pate od neorganske nesanice povezanost deklarativnog pamćenja i metapamćenja biti neznačajna zbog kortikalnih promjena nastalih uslijed nesanice. Međutim, budući da je nesanica u ovom istraživanju klasificirana na temlju upitnika koji zahvaća vremensko razdbolje od jednog mjeseca, nije moguće utvrditi koliko dugo svaki od studenata pati od nesanice. Odnosno, u pogledu raspona trajanja nesanice moguće je odrediti samo donju granicu trajanja, ali ne i gornju. Možda studenti u ovom istraživanju ne pate od kronične nesanice, a samim time i ne demonstriraju kortikalne promjene koji bi narušili njihovo metapamćenje.

Odnos među dvjema varijablama može se konceptualizirati kao kauzalan, u kojem nezavisna varijabla utječe na zavisnu, ali i kao ishod različitih neizravnih varijabli. Modeli neizravnih utjecaja podrazumijevaju moderatorske i medijatorske varijable. Korisno bi bilo budućim istraživanjima provjeriti postoje li takve medijatorske i/ili moderatorske varijable u odnosu nesanice, pamćenja i metapamćenja.

Potrebno je spomenuti i nekoliko ograničenja ovog istraživanja. Prvo ograničenje svakako se odnosi na nekorištenje polisomnografskih metoda u kategoriziranju sudionika s nesanicom i odsustvom nesanice. Iako Atenska skala nesanice ima zadovoljavajuću prognostičku valjanost, za dijagnozu neorganske nesanice uputno bi bilo korištenje elektroencefalografije u budućim istraživanjima. Elektroencefalografija omogućava uvid u moždane valove za vrijeme spavanja pa bi se na taj način moglo govoriti o odnosu nesanice i pojedinih faza spavanja. Još jedno ograničenje provedenog istraživanja proizlazi iz podražajnog materijala korištenog u istraživanju. Naime, Nissen i sur. (2011) izvještavaju kako je zadatak asocijativnog uparivanja riječi iz para, a koji je korišten u ovom istraživanju, osjetljiviji na poremećaje spavanja poput nesanice od nekih drugih

zadataka istraživanja pamćenja pa je moguće da su utvrđene razlike u pamćenju nakon interferencijskog zadatka između studenata s neorganskom nesanicom i studenata bez neorganske nesanice facilitirane samim izborom podražajnog materijala. Možda bi se u budućim istraživanjima mogli koristiti testovi pamćenja priče ili testovi kojima se više zahvaća epizodička komponenta deklarativnog pamćenja. U pogledu potonjeg prijedloga, važno je napomenuti da podražajni materijal testa asocijativnog uparivanja riječi iz para zahvaća semantičku komponentu deklarativnog pamćenja, ali da se sudionici vjerojatno prilikom zapamćivanja tih parova riječi oslanjaju i na svoje epizodičko pamćenje. Naime, oni vjerojatno uparuju podražajni materijal s nekim slučajnostima iz vlastitog života ili s podražajima iz okruženja u kojem riješavaju test. Kvalitativnim istraživačkim metodoma poput intervjua mogao bi se steći uvid u to kako sudionici povezuju riječi iz para te se nakon toga mogu dizajnirati testovi kojima bi se zahvatila i semantička i epizodička komponenta deklarativnog pamćenja. Primjerice, studenti bi uz učenje riječi iz para, za svaki par riječi mogli napisati svoj znak za kodiranje pa bi ih se u kasnijim fazama eksperimenta moglo pitati da uz odgovor o riječi napišu i svoj znak za kodiranje, ako ga se sjećaju.

Tablica 8

Shematski prikaz prijedloga dvodnevnog istraživanja epizodičkog i semantičkog pamćenja

	1. dan	2. dan
semantička komponenta	šalica- bicikl	šalica -?
epizodička komponenta	Kad sam išla kod prijateljice Ive biciklom pile smo kakao iz njenih šalica.	Znak za kodiranje?

Ukoliko se u budućim istraživanjima ne koriste polisomnografske metode poželjno bi bilo predvidjeti i analizirati broj buđenja u noći konsolidacije, uz ispitivanje kvalitete i kvantitete sinoćnjeg sna. Također, zanimljivo bi bilo primjeniti eksperimentalni nacrt korišten u ovom istraživanju i za istraživanje proceduralnog pamćenja osoba s nesanicom. Naime, na taj način bi se mogle provjeriti i hipoteze dualnog procesiranja, aktivne konsolidacije te sekvencijalna hipoteza o ulozi REM i NREM spavanja u konsolidaciji deklarativnog i proceduralnog pamćenja.

Budući da se radi o istraživanju pamćenja, a koje je jedna od najvažnijih kognitivnih sposobnosti čovjeka, potrebno je osvrnuti se i na neke praktične implikacije ovog istraživanja. Osobe koje pate od nesanice doista pokazuju smanjeno dosjećanje nakon interferencijskog zadatka, što znači da su te osobe u startu u nezavidnom položaju za niz o pamćenju ovisnih aktivnosti. Budući da se u istraživanju radilo o populaciji studenata te da je pamćenje povezano s učenjem jasno je da bi studenti koji pate od nesanice mogli pokazivati teškoće u savladavanju gradiva.

Zanimljivo je i kako su Kronholm i sur. (2015, prema Štark i Vulić-Prtorić, 2018) u svojem longitudinalnom istraživanju povezanosti simptoma nesanice i umora sa školskim uspjehom kod finskih adolescenata, provedenom od 1984. do 2011. godine, utvrdili gotovo dvostruko povećanje broja simptoma nesanice i umora od sredine devedesetih do 2008. godine u svim dobnim i spolnim grupama sudionika. Ovakvi rezultati ne čude s obzirom na to da velik broj adolescenata provodi sve više i više vremena na internetu, a istraživači naglašavaju da upravo učestalo korištenje ekrana može povećati fiziološku pobuđenost i otežati uspavljivanje (Košćec, Radošević-Vidaček i Bakotić, 2008, prema Štark i Vulić-Prtorić, 2018) . Iz toga je jasno da je rad na tretmanu nesanice zapravo najčešće rad na psihološkim faktorima koji do nesanice dovode. Jedan od načina liječenja nesanice, a koji se pokazao izuzetno efikasnim je kognitivno - bihevioralna terapija (Anderson, 2018).

6. ZAKLJUČCI

1. Nije utvrđena razlika u konsolidaciji deklarativnog pamćenja kod studenata s neorganskom nesanicom i studenata bez nesanice.

2. Kod studenata s neorganskom nesanicom postotak točnih odgovora na testu dosjećanja značajno se smanjio nakon interferencijskog zadatka, dok je kod studenata bez neorganske nesanice postotak točnih odgovora ostao nepromijenjen. Također, nakon interferencijskog zadatka pamćenje studenata s neorganskom nesanicom bilo je lošije od pamćenja studenata bez neorganske nesanice.

3. Učinak u zadatku deklarativnog pamćenja u visokoj je pozitivnoj korelaciji s metapamćenjem kod obje skupine sudionika u obje točke mjerenja (nakon noći konsolidacije i nakon interferencijskog zadatka). Nisu utvrđene razlike u veličini povezanosti deklarativnog pamćenja i metapamćenja kod studenata s neorganskom nesanicom i studenata bez neorganske nesanice.

7. LITERATURA

Agnew, H. W., Webb, W. B. i Williams, R. L. (1996). The first night effect, an EEG study of sleep. *Psychophysiology, 2,* 263–266.

Altena, E., Van Der Werf, Y.D., Sanz- Arigita, E. J., Voorn, T.A., Rombouts, S.A., Kuijer, J.P. i Van Someren, E.J. (2008). Prefrontal hypoactivation and recovery in insomnia. *Sleep, 31* (9), 1271-1276.

American Psychiatric Association. (2000). Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-IV-TR. Washington, DC: American Psychiatric Association.

Anderson K. N. (2018). Insomnia and cognitive behavioural therapy-how to assess your patient and why it should be a standard part of care. *Journal of Thoracic Disease*, *10*(Suppl 1), 94–102.

Bakchaus, J., Junhanns, K., Born, J., Hohaus, K. i Faasch, F. (2006). Impaired declarative memory consolidation during sleep in patients with primary insomnia: Influence of sleep architecture and nocturnal cortisol release. *Biological Psychiatry, 60*, 1324-1330.

Begić D. Poremećaji spavanja i njihovo liječenje. *Medicus, 26*, 209-14.

Benjamin, A.S. i Bird, R.D. (2006). Metacognitive control of the spacing of study repetitions. *Journal of Memory and Language, 55*(1), 126-137.

Connor, L.T., Dunlosky, J. i Hertzog, C. (1997). Age- related differences in metamemory accuracy. *Psychology and Aging, 12,* 50-71.

Diekelmann, S. i Born , J. (2010). The memory function of sleep. *Nature Rreviews Neuroscience, 11*, 114-126.

Dixon, R.A. i Hultsch, D. F. (1983). Metamemory and memory for text relationships in adulthood: Across-validation study. *Journal of Gerontology, 38,* 689-694.

Fandakova, Y., Selmeczy, D., Leckey, S., Grimm, K.J., Wendelken, S., Brunge, S.A. i Ghetti, S. (2017). Changes in ventromedial prefrontal and insular cortex support the development of metamemory from childhood into adolescence. *PNAS, 114* (29), 7582-7587.

Fleming, S.M i , R.J. (2012). The neural basis of metacognitive ability. *Philosophical Transactions of the Royal Society, 367B,* 1338–1349.

Friedrich, A. i Schlarb, A. A. (2017). Let's talk about sleep: A systematic review of psychological interventions to improve sleep in college students. J*ournal of Sleep Research, 27*(1) 4–22.

Gais, S. i Born, J. (2004). Declarative memory consolidation: mechanisms acting during human sleep. *Learning and Memory, 11* (6), 679-685.

Greenberg, D. L. i Verfaellie, M. (2011). Interdependance of episodic and semantic memory: evidence from neuropsychology. *Neuropyschological Society: JINS, 16* (5), 748.-753.

Griessenberger, H., Heib, D. P. J., Lechinger, J., Luketina, N., Petzka, M. I Moeckel, T. (2013). Susceptibility to Declarative Memory Interference is Pronounced in Primary Insomnia. *PLoS One*, 8(2), 1-10.

Haile, Y. G., Alemu, S. M., i Habtewold, T. D. (2017). Insomnia and Its Temporal Association with Academic Performance among University Students: A Cross-SectionalStudy. *BioMed Research International*, *2017*, 2542367. doi:10.1155/2017/2542367

Hannula, D., Ryan, J. i Warren, D. (2017). *Beyond Long-Term Declarative Memory: Evaluating Hippocampal contributions to unconscious memory expression, perception, and short-term retention.* New York: Springer international publishing.

Hertzog, C., McGuire, C.L. i Lineweaver, T.T. (1988). Aging, attributions, perceived control and strategy use in a free recall task. *Aging, Neuropsychology, and Cognition, 5,* 85- 106.

Lynn, R. i Irwing, P. (2002). Sex differences in general knowledge, semantic memory and reasoning ability. *British Journal of Psychology, 93* (4), 545-556.

Lynn, R., Irwing, P. i Cammock T. (2002). Sex Differences in General Knowledge. Intelligence, 30, 27-40.

Kline, R. B. (2005). *Principle and practice of structural equation modeling*. New York: Guilford.

Kogler, J. Učinci magnezija primijenjenog epiduralno u perioperacijskom liječenju torakokirurških bolesnika. Neobjavljena doktorska disertacija. Zagreb: Odjel za anesteziju i intenzivno liječenje Klinike za torakalnu kirurgiju, KBC Zagreb.

Lack, L.C., Mercer, J.D. I Wright, H. (1996). Circadian rhythms of early morning awakening insomniacs. *J Sleep Res, 5*(4), 211-219.

Levenson, J. C., Kay, D. B., i Buysse, D. J. (2015). The pathophysiology of insomnia. *Chest*, *147*(4), 1179–1192.

Lorente de Nó (1934). Studies on the structure of the cerebral cortex. II. Continuation of the study of the Ammonic system. *J. Psychol. Neurol, 46,* 113–177.

Maitland, S.B., Herlitz, A. Nilsson, L.G., Backman, L. (2002). Selective sex differences in memory. *Memory and Cognition, 32* (7), 1160-1169.

Marzano, R. J. (1998). *A theory-based meta-analysis of research on instruction*. Aurora: McREL.

Miller, G. (1956). The Magical Number Seven, Plus or Minus Two Some Limits on Our Capacity for Processing Information. *Psychological Review, 101* (2), 343-352.

Molle, M., Marshall, L., Gais, S. i Born, J. (2002). Groupung of spindle activity during slow oscillations in human non-rapid eye movement sleep. *Journal of Neuroscience, 22,* 10941-10947.

Mrkonjić, I. i Šimić, N. (2017). Odnos perfekcionizma, nesanice i anksioznosti kod studenata. Neobjavljeni završni rad. Zadar: Odjel za psihologiju Sveučilišta u Zadru.

Nelson, T. O. i Narens, L. (1990). Metamemory: a theoretical framework and new findings. *Psychol. Learn. Motiv. Adv. Res. Theory* 26, 125–173

Nissen ,C., Kloepfer, C., Feige, B,, Piosczyk, H. I Spiegelhalder, K. (2011). Sleep-related memory consolidation in primary insomnia. *Journal of Sleep Research, 20,* 129–136.

Orff, H.J., Drummond, S.P., Nowakowski, S. i Perils, M.L. (2007). Discrepancy between subjective symptomatology and objective neuropsychological performance in insomnia. *Sleep, 30* (9), 1205-1211.

Paivio, A. (1966). Latency of verbal associations and imagery to noun stimuli in paired-associate learning as function of abstractness and generality. *Canadian Journal of Psychology, 20,* 378.-387.

Pauls, F., Petermann, F. i Lepach, A.C. (2013). Gender differences in episodic memory and visual working memory including the effect of age. *Memory, 21* (7), 857.-874.

Plihal, W. i Born, J. (1999). Effect of early and late noctural sleep on priming and spatial memory. *Psychophysiology, 36* (5), 571-582.

Plante, D.T., Jensen, J.E., Schoerning, L. I Winkelman, J.W. (2012). Reduced γ-aminobutyric acid in occipital and anterior cingulate cortices in primary insomnia: a link to major depressive disorder? *Neuropsychopharmacology, 37* (6), 1548-1557.

Rapan, K. (2017). Metakognitivne procjene uspješnosti vlastitog dosjećanja i dosjećanja drugih. Neobjavljeni završni rad. Zadar: Odjel za psihologiju Sveučilišta u Zadru.

Rasch B i Born J. (2013). About sleep's role in memory. *Physiological Review, 93*, 681-766.

Reite, M., Ruddy, J. i Nagel, K. (2003). Evaluacija i liječenje poremećaja spavanja. Jastrebarsko: Naklada Slap.

Schneider, W., Weinert, F.E. i Korkel, J. (1987). The effects of intelligence, self-concept, and attributional style on metamemory and memory behavior. *International Journal of Behavioral Development, 10*(3), 281-299.

Sjöström, P.J., Roth, A. i Hausser, M. (2008). Dendritic excitability and synaptic plasticity. *Phyisiological review, 88,* 769-840.

Soldatos, C. R., Dikeos, D. G. i Paparrigopoulos, T. J. (2000). Athens Insomnia Scale: validation of an instrument based on ICD-10 criteria. *Journal of Psychosomatic Research, 48*(6), 555-560.

Soldatos, C. R., Dikeos, D. G. i Paparrigopoulos, T. J. (2003). The diagnostic validity of the Athens Insomnia Scale. *Journal of Psychosomatic Research, 55*(3), 263-267.

Squire L.R., Genzel, L., Wixted, J.T. i Morris, R.G. (2015). Memory consolidation. *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology, 7* (8), 1.-21.

Stemberger, K. (2014). Hipokampus i učenje. *Gyrus, 2,* 55-59.

Strernberg, R. J. (2004). *Kognitivna psihologija.* Jastrebarsko: Naklada Slap.

Šimić, G. (2002). Hipokampus i pamćenje. Neobjavljeno predavanje. Zagreb: Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Štark, A. i Vulić-Prtorić, A. (2018). Jutarnjost-večernjost i umor u adolescenciji. *Socijalna psihijatrija, 46* (1), 3-25.

Takashima, A., Petersson, K. M., Rutters, F. , Tendolkar, I., Jensen, O., Zwarts, M., Mcnaughton, B. i Fernandez, G. (2006). Declarative memory consolidation in humans: A prospective functional magnetic resonance imaging study. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 103,* 756-61.

Tomić, T. i Ivković, N. Polisomnografija kao dijagnostička metoda izbora za dijagnozu i evaluaciju opstrukcijske apneje u spavanju djece. Zbornik radova sa skupa "Hrvatska proljetna pedijatrijska škola- Seminar za liječnike i medicinske sestre" (216-220.). Split: Medicinski fakultet Split.

Tranel, D., Menzel, K. i Anderson, S.W. (2008). Is the prefrontal cortex important for fluid intelliegence? A neuropsychological study using Matrix Reasoning. *The Clinical neuropsychologist, 22* (2), 242-261.

Troyer, A.K., Rich, J.B. (2002). Psychometric properties of a new metamemory questionnaire for older adults. *Journal of Gerontology, 57B,* 19-27.

Tulving, E. (1972). *Episodic and semantic memory*. U Tulving, E., & Donaldson, W. (Ur.).Organization of Memory. New York: Academic Press.

Tupek, T. (2016). Morfološka i funkcionalna svojstva piramidnih neurona neokorteksta čovjeka. Neobjavljeni diplomski rad. Zagreb: Medicinski fakultet Zagreb.

Vranić, A. i Tonković, M. (2011). Što ispitujemo testovima pamćenja? Odnos metamemorije i objektivnih mjera pamćenja. *Suvremena Psihologija, 14* (2), 201-210.

Walsh, J.K. (2009). Enhancement of slow wave sleep: implications for insomnia. *Journal of Clinical Sleep Medicine,* 5(2), 27–32.

Weis, S., Klaver, P., Elger, C.E. I Fernandez, G. (2004). Neural correlates of succesful declarative memory formation and retrieval: The anatomical overlap. *Cortex, 40,* 200.-202.

Westmacott, R., Black, S.E., Freedman, M. i Moscovitch, M. (2004). The contribution of autobiographical significance to semantic memory. Evidence from Alzheimer's disease, semantic dementia, and amnesia. *Neuropsychologia, 42,* 25.-48.

Wilcox, R.R. i Muska, J. (2002). Comparing correlation coefficients. *Communications in Statistics- Simulation and Computation, 31* (1), 49-59.

Yang, C.M., Wu, C. H., Liu, M. H. i Lu, F. H. (2003). Coping with sleep disturbances among young adults: a survey of first year college students in Taiwan. *Behavioral Medicine, 29* (3), 133-138.

Yiang, X.L., Zheng, X. Y. I Yang, J. (2015). A systematic review of studies on the prevalence of Insomnia in university students. *Public Health, 129* (12), 1579–1584.

Zarevski. P. (1997). *Psihologija pamćenja i učenja*. Jastrebarsko: Naklada Slap.

Zieliniski, M.R., McKenna, J.T. i McCarley, R.W. (2016). Functions and Mechanisms of Sleep. *AIMS Neurosci, 3*, 67-104.

8. PRILOZI

Prilog 1

Tablica 9

Prikaz rezultata Levenovog testa za ispitivanje homogenosti varijanci grupa za samoizvještaj kvalitete i kvantitete sna u noći konsolidacije

Mjera	F	p
Dob	0.14	0.71
Kvaliteta	0.65	0.42
Kvantiteta	6.75	0.01**
Spol	0.01	0.9

**p< 0,01

Prilog 2

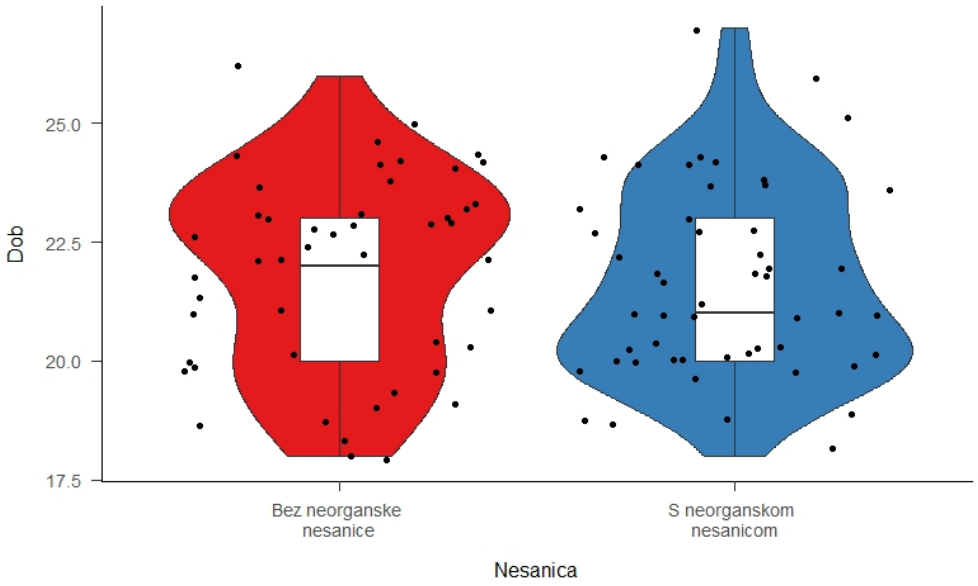
Tablica 10

Prikaz rezultata Welchova t-testa za ispitivanje razlika u dobi, kvantiteti i kvaliteti sna u noći konsolidacije između skupine studenata s neorganskom nesanicom i studenata bez neorganske nesanice

Mjera	t	df	p
Dob sudionika	0.49	96.67	0.62
Kvaliteta sna	5.09	97.6	0.001**
Kvantiteta sna	5.13	89.78	0.001**
Spol sudionika	0.07	97	0.09

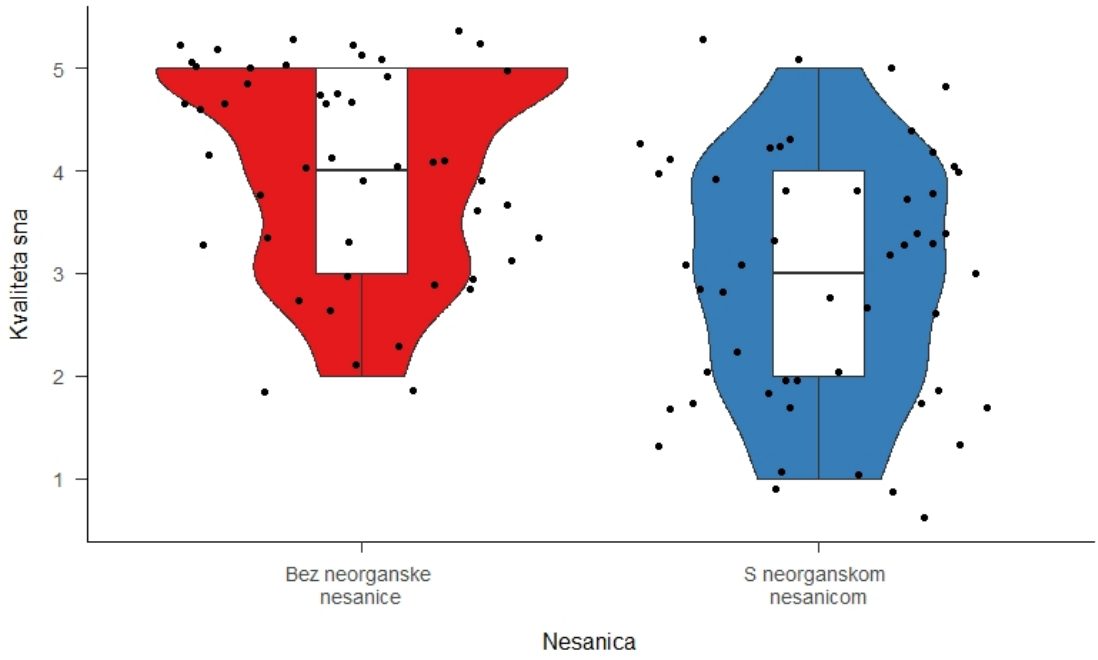
**p< 0,01

Prilog 3



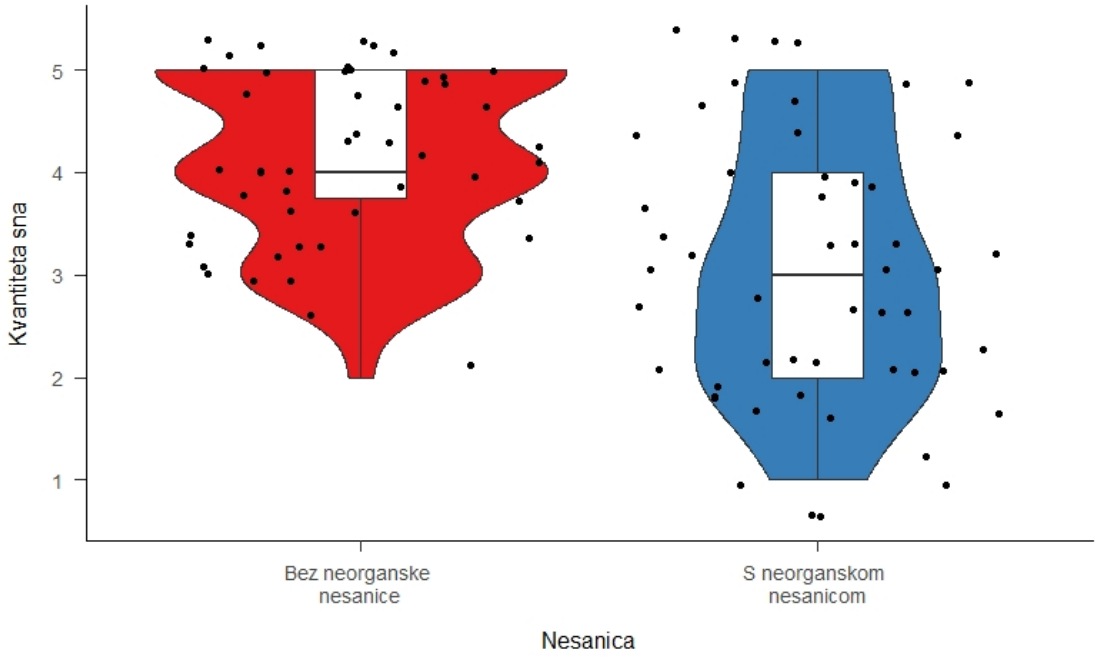
Slika 3 Prikaz distribucije rezultata i boxplot prikaz varijable dob za sudionike s neorganskom nesanicom i sudionike bez neorganske nesanice.

Prilog 4



Slika 4. Prikaz distribucije rezultata i boxplot prikaz kvalitete sna za sudionike s neorganskom nesanicom i sudionike bez neorganske nesanice

Prilog 5



Slika 5. Prikaz distribucije rezultata i boxplot prikaz kvantitete sna za sudionike s neorganskom nesanicom i sudionike bez neorganske nesanice

PRILOG 6

Tablica 11

Prikaz aritmetičke sredine (M), standardne devijacije (σ), teorijskog raspona rezultata (teorijski raspon), raspona rezultata u ovom istraživanju (raspon), asimetričnosti i spljoštenosti rezultata na čestici Broj buđenja iz Atenske skale nesanice za grupu studenata s neorganskom nesanicom i bez neorganske nesanice

		N	M	SD	Teorijski raspon	Raspon	K-S (d)	Asimetričnost (stand.pogr.)	Spljoštenost (stand. pogr.)
broj buđenja tijekom noći	studenti s nesanicom	52	1.17	0.71	0-3	0-3	0.29**	0.08 (0.34)	-0.23 (0.68)
	studenti bez nesanice	48	0.46	0.54	0-3	0-2	0.37**	0.58 (0.35)	-0.84 (0.70)

Tablica 12

Prikaz rezultata Levenovog testa za ispitivanje homogenosti varijanci grupa za samoizvještaj broja buđenja tijekom posljednjeg mjeseca kod studenata s neorganskom nesanicom i studenata bez nesanice, N=100

Mjera	F	p
Broj buđenja tijekom posljednjih mjesec dana	0.22	0.64

Tablica 13

Prikaz rezultata Welchova t-testa za testiranje razlika u broju buđenja tijekom posljednjeg mjeseca između studenata s neorganskom nesanicom i studenata bez nesanice

Mjera	t	df	p
Broj buđenja tijekom posljednjih mjesec dana	5.53	98	0.001**

**p<0,01

PRILOG 7

Tablica 14

Prikaz sociodemografskih varijabli na cijelom uzorku sudionika*, N=176

S	(%)	N	STUD	(%)	N	SVEUČ	(%)	N	KB	(%)	N	PS	(%)	N	VPS	(%)	N
M	71	125	H	83	145	UNIZD	88	155	DA	22	39	DA	15	26	NESANICA	60	16
Ž	29	51	NH	17	31	UNIZDG	12	21	NE	78	137	NE	85	150	APNEJA	23	6
															NARKOLEPSIJA	17	4

*Cijeli uzorak sudionika: svi studenti koji su dobrovoljno popunili upitnik Spavanja i općih podataka prije nego što su bili razvrsteni u grupe studenata s neorganskom nesanicom, bez neorganske nesanice ili nisu uzeti u istraživanje zbog kroničnih bolesti ili poremećaja spavanja. Prosječna dob studenata iznosila je 21 godinu.

Legenda: S- spol, Ž-ženski spol, M- muški spol; STUD- studij, H- humanističke znanosti, NH- nehumanističke znanosti; SVEUČ- sveučilište na kojem sudionici studiraju, UNIZD- Sveučilište u Zadru, UNIZG- Sveučilište u Zagrebu; KB- Kronične bolesti; PS- Poremećaji spavanja; VPS- vrsta poremećaja spavanja

PRILOG 8

Tablica 15
Primjer parova riječi iz Deklarativne liste, Interferencijske liste te Liste dosjećanja korištenih u zadacima pamćenja i metapamćenja

Mjera	Deklarativna lista	Interferencijska lista	Lista dosjećanja
primjer apstraktnih parova	analogija- politika istina- prihod	analogija- tolerancija istina- potpora	analogija- politika istina- prihod
primjer konkretnih parova	leptir -pustinja vaza- fotografija	leptir- flomaster vaza- pedala	leptir- pustinja vaza-fotografija