

## Uticaj indukovane anksioznosti na efikasnost radne memorije i organske funkcije

---

Ranija istraživanja iz oblasti emocija i kognicije pokazuju da negativni afekti ometaju procese radne memorije, premda se odražavaju i na procese u organizmu. Stoga je cilj ovog istraživanja bio da se ispita kako indukovana anksioznost utiče na ažuriranje, kao specifičnu operaciju radne memorije, i kako se odražava na organske funkcije. U istraživanju je učestvovalo 32 ispitanika (56% ženskog pola) podeljenih u dve grupe balansirane po polu i prosečnom skor na upitniku STAI, kojim je merena anksioznost kao dispozicija. Anksioznost je indukovana metodom davanja negativnog fidebeka, čija je efikasnost proverena i višestruko potvrđena upitnikom PANAS, i merenjem pulsa i arterijskog krvnog pritiska. Rezultati glavne analize su pokazali da postoji očekivan negativan efekat anksioznosti na efikasnost procesa ažuriranja ( $t(29) = 2.47, p = 0.02$ ), pri čemu su ispitanici kontrolne grupe ( $M = 22.94$ ) imali bolji učinak na testu od ispitanika eksperimentalne grupe ( $M = 14.87$ ). Ponuđena su dva komplementarna objašnjenja ovog efekta: (1) procesiranje indukovnog emotivnog stanja umanjuje količinu resursa koji ostaju na raspolaganju za sprovođenje ažuriranja i (2) svoju pažnju fokusiraju na ugrožavajući stimulus, u ovom slučaju negativan fidebek, što dovodi do slabijeg učinka.

---

### Uvod

Anksiozna stanja podrazumevaju trenutna osećanja napetosti, brige, nervoze i razlikuju se od anksioznih poremećaja po tome što pod njima

ne podrazumevamo stalna, kontinuirana osećanja koja imaju uticaja na smirenost i sigurnost pojedinca (Julian 2011). Drugim rečima, ona predstavljaju privremena emotivna stanja tenzije naspram anksioznih poremećaja koji se u kliničkoj populaciji ispoljavaju na svakodnevnom planu u vidu konstantnog osećaja panike, straha, uznemirenosti, opsesivnih misli i sličnih simptoma (Spitzer *et al.* 2006). S druge strane, važno je naglasiti i razliku između anksioznih stanja i anksioznosti kao crte ličnosti, odnosno, individualnih razlika u sklonostima da se svakodnevno doživljavaju osećanja neprijatnosti i zabrinutosti. Iako je reč o različitim psihološkim konstruktima, osobe koje imaju izraženiju anksioznu crtu biće sklonije anksioznim stanjima (Spielberger *et al.* 1971). Razlika je u tome što se anksiozna stanja nezavisno javljaju kao posledica događaja koji se odvijaju trenutno, i povezana su sa stimulusima koji se pojavljuju samo u konkretnoj situaciji (Pacheco-Unguetti *et al.* 2010). Da sumiramo, osoba koja je trenutno izložena određenim stimulusima ne mora na širem planu ispoljavati simptome anksioznih poremećaja ili imati izraženu anksioznu crtu.

Međutim, zajednička karakteristika svih anksioznih stanja, bilo da je reč o ljudima sa dijagnostikovanim anksioznim poremećajima, osobama koje su trajno disponirane da se osećaju nelagodno ili o nekliničkoj populaciji, jeste ta da takva stanja ometaju kognitivne procese i da se odražavaju na kvalitet i kvantitet informacija koje obrađujemo. Ajzenk (Eysenck 1979) je među prvima predložio ideju da se uticaj ank-

---

Milica Damnjanović (1999), Kruševac, Čupićeva 22/14, učenica 4. razreda Gimnazije u Kruševcu

Natalija Jojić (2001), Aleksinac, Lipovačka 68, učenica 2. razreda Gimnazije „Bora Stanković” u Nišu

### MENTORI:

Kristina Mojović, studentkinja master studija psihologije, Filozofski fakultet Univerziteta u Beogradu

Nemanja Stanojević, student osnovnih akademskih studija medicine, Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu

sioznosti na kogniciju u osnovi manifestuje kroz neposredno ometanje radne memorije. Mnogi teoretičari su nakon njega iznosili svoje koncepcije, uglavnom ističući negativne posledice koja anksiozna stanja imaju na učinak pojedinca na raznovrsnim kognitivnim zadacima, a naročito na onim koji su teški i zahtevaju angažovanje radne memorije. Ovi nalazi se ponekad karakterišu kao robusni (Darke 1988), ali oni ipak većinski sugerišu da anksiozna stanja ometaju proces manipulacije informacijama za čije procesiranje je angažovana radna memorija (Deffenbacher 1977, 1978; Holroyd *et al.* 1978; Zatz i Chassin 1985).

Pod pojmom radne memorije podrazumevamo dinamički mentalni radni prostor namenjen privremenom zadržavanju informacija kojima se trenutno manipuliše prilikom složenih svakodnevnih aktivnosti (npr. razumevanje tuđeg govora ili rešavanje aritmetičkih zadataka) (Baddeley 1983). Opšteprihvaćen koncept radne memorije jeste onaj koji je predložio Alan Badli (Baddeley 1983), prema kome radna memorija predstavlja višestruki model koji se sastoji od tri (u reviziranom modelu četiri) komponente. Tri podređene komponente jesu fonološka petlja, vizualno-spacijalna matrica i epizodički bafer koji je naknadno uveden. *Fonološka petlja* je komponenta zadužena za zadržavanje verbalnog materijala, dok je *vizuelno-spacijalna matrica* zadužena za čuvanje vizuelnih i prostornih informacija. U novije vreme se u okviru radne memorije uvodi i pomenuta komponenta *epizodički bafer* (skladište) koji je zadužen za integraciju informacija iz prethodno pomenutih komponenti radne memorije (fonološke petlje i vizuelno-spacijalne matrice) i dugoročne memorije (Baddeley 2000). Svima njima nadređena komponenta radne memorije zadužena za usmeravanje i održavanje pažnje jeste *centralni izvršilac* (*ibid.*). Ova komponenta je zadužena za kognitivnu kontrolu – proces koordinacije i pristupanja informacijama. Centralni izvršilac se neretko karakteriše kao komponenta koja je nadređena svim ostalima, prvenstveno zato što je zadužen za kognitivnu kontrolu.

Zahvaljujući kognitivnoj kontroli, u stanju smo da raspodeljujemo mentalne resurse kako bismo postigli određeni cilj (Mackie *et al.* 2013). Potrebno je istaći i da se termin kognitivna kontrola često izjednačava sa *egzekutivnim funkcijama* – psihološkim konstruktima koji

predstavljaju mentalne kapacitete neophodne za formulisanje ciljeva, planiranje načina za njihovo postizanje i uspešno izvršavanje planova (Lezak 1982). Egzekutivne funkcije obuhvataju tri osnovna procesa – inhibiciju (namerno inhibiranje dominantnih odgovora), premeštanje (ili šifting – prebacivanje pažnje sa jedan na drugi zadatak) i ažuriranje (Purić 2014). Svaki proces predstavlja distinktivnu funkciju koja omogućava adekvatnu raspodelu mentalnih resursa. U fokusu ovog istraživanja jeste proces ažuriranja, funkcija centralnog izvršioca koja od pojedinca zahteva da održava pažnju kako bi bio u stanju da obrađuje relevantne i ignoriše irelevantne informacije (Purić 2014). Ažuriranjem pojedinac vrši selekciju informacija na taj način što nadgleda dolazeće informacije prema njihovoj važnosti za zadatak koji obavlja. Drugim rečima, proces ažuriranja se može objasniti kao funkcija centralnog izvršioca koja je zadužena da preoblikuje sadržaj memorijskog registra izbacujući nepotrebne podatke, kako bi ih prilagodila novim podacima koji nadolaze (Morris i Jones 1990).

Specifični procesi kognitivne kontrole već duže vreme privlače pažnju naučnika. Međutim, najveći broj studija je uglavnom fokusiran na proučavanje procesa pomeranja i inhibicije pre nego ažuriranja (Harvey *et al.* 2004), naročito kada je reč o proučavanju povezanosti ovih procesa i anksioznosti. Dve teorije koje pokušavaju da pruže bolji uvid u moguće posledice koje anksiozna stanja imaju po radnu memoriju, a naročito na specifične procese kognitivne kontrole jesu: Teorija efikasnosti procesiranja (eng. The Processing Efficiency Theory; Eysenck i Calvo 1992) i Teorija usmerene pažnje (eng. Attentional Control Theory; Eysenck *et al.* 2007).

Teorija efikasnosti procesiranja predlaže da se najpre treba napraviti distinkcija između dva tipa efikasnosti. Prvi se striktno tiče performansi pojedinca – efikasnost performansi, dok se drugi odnosi na uspešnost obrade informacija – efikasnost procesiranja. (Eysenck i Calvo 1992). Pod efikasnošću performansi podrazumeva se kvalitet učinka, odnosno, njegovi kvantitativni pokazatelji (npr. koliko tačnih odgovora osoba ima na određenom testu). Ovako određena efikasnost tiče se sirovog učinka pojedinca na nekom kognitivnom zadatku. S druge strane, efikasnost procesiranja se odnosi na količinu mentalnih resursa koja angažujemo i koji su nam potrebni kako bismo ostvarili određeni učinak.

Dakle, efikasnost procesiranja predstavlja odnos efikasnosti preformansi i kognitivnog napora koji ulažemo. Kvantitativni pokazatelji mogu biti indikatori uspešnosti pojedinca, ali se tumačenjem efikasnosti procesiranja stvara bolja slika kapaciteta kognitivnog aparata. To bi značilo da osoba može imati veliki broj tačnih odgovora na određenom testu, ali je pitanje koliko je kognitivnog napora i vremena uložila kako bi ostvarila taj učinak. Ova teorija pritom sugerše da anksioznost više ometa efikasnost procesiranja nego efikasnost performansi, zbog činjenice da se tokom anksioznih stanja javljaju određene misli za čije procesiranje takođe treba angažovati određene kognitivne napore, što za posledicu ima inhibiciju procesiranja informacija (Eysenck i Calvo 1992). Pored razlikovanja navedena dva tipa efikasnosti, teorija takođe pretpostavlja da anksioznost najviše ometa rad centralnog izvršioca i njegove procese.

S druge strane, Teorija usmerene pažnje, fokusirajući se najviše na funkcije centralnog izvršioca, sugerše da anksioznost ometa dve nadređene funkcije za koje je zadužen centralni izvršilac – pozitivnu i negativnu kontrolu Eysenck *et al.* 2007). Pozitivna kontrola odnosi se na fleksibilnost preusmeravanja pažnje sa zadatka na zadatak kako bi se optimizovala efikasnost, dok negativna kontrola podrazumeva odvrćanje pažnje od irelevantnih stimulusa. S tim u vezi, ova teorija zaključuje da su jedino inhibicija i pomeranje, kao procesi koji su pod kontrolom centralnog izvršioca, otežani tokom anksioznih stanja (Derakshan i Eysenck 2009). Ovo bi mogao biti jedan od razloga zašto su procesi premeštanja i inhibicije u većem domenu zastupljeni u literaturi u odnosu na proces ažuriranja. Dok, s jedne strane, mnoga istraživanja sugeršu da anksioznost nema posledice po proces ažuriranja (Eysenck *et al.* 2007), druga predlažu da ona ometa proces samo u stresnim situacijama (Calvo *et al.* 1992). Ipak, čini se da sam proces negativne kontrole u okviru ovog modela ima dosta sličnosti sa procesom ažuriranja, s obzirom da se pod njim, kao i pod ažuriranjem, podrazumeva sposobnost pojedinaca da odstranjuju informacije koje nisu relevantne za zadatak, što otvara pretpostavku da anksioznost može imati posledice po sam proces. Kako su prethodno navedeni nalazi neretko nekonzistentni i teški za interpretaciju (Eysenck *et al.* 2007), ostaje prostor za dalje proučavanje

povezanosti anksioznih stanja i procesa ažuriranja.

Eksperimentalne studije koje za cilj imaju ispitivanje povezanosti emotivnih i kognitivnih procesa na raspolaganju imaju niz tehnika koje bi omogućile indukovanje ciljanog emotivnog stanja kako bi se detaljnije ispitala pretpostavljene povezanosti. Tehnike indukovanja raspoloženja (engl. Mood induction procedures, MIPs) predlažu nekoliko načina indukcije, koji se razlikuju prema uspešnosti indukovanja u zavisnosti od prirode emotivnog stanja. Važno je napomenuti da su sve tehnike usaglašene sa propisanim etičkim načelima psihologije kao nauke, te se široko primenjuju još od polovine prošlog veka. Jedna od tehnika koja se izdvaja kao efikasna prilikom indukovanja negativnih emocija, a koja će se koristiti u ovom istraživanju, jeste tehnika fidebeka (engl. Feedback MIP; Westermann *et al.* 1996).

Fidebek podrazumeva povratnu informaciju o sopstvenom učinku ili položaju u odnosu na neku referentnu grupu, a uticaj koji on može imati na emotivna stanja pojedinca je dvojak. Pozitivan fidebek podrazumeva povratne informacije o dostignućima, efikasnim stranama pojedinca i tačnim odgovorima, dok se negativnim fidebekom smatra informacija koju osoba ima o svom neuspehu, slabim stranama i netačnim odgovorima na određenim zadacima (Fishbach i Finkelstein 2012). S obzirom na to da se emotivna stanja posledično mogu javiti kao ishod doživljenog uspeha ili neuspeha, u pojedinim studijama ispitanicima se saopštava pozitivan ili negativan fidebek o njihovom učinku na testu (Westermann *et al.* 1996).

Istraživanja pokazuju da su negativne informacije o učinku koje se pozivaju na neuspeh jedan od glavnih faktora koji utiču na anksioznost. Na širem planu pokazano je da negativan fidebek, koji ukazuje na nedostatke u radu, izaziva osećaj anksioznosti i potištenosti kod subjekata (Pekrun *et al.* 2014). Eksperimentalne studije takođe sugeršu da pojedinci koji dobijaju negativan fidebek prijavljuju više nivoa anksioznosti u odnosu na prethodne eksperimentalne situacije u kojima nisu dobijali povratne informacije (Daniels i Larson 2001). Jedan način saopštavanja fidebeka koji se može pronaći u literaturi jeste kategoričko stavljanje do znanja ispitanicima da li je njihov navodni učinak na traženom zadatku ispod ili iznad proseka ostalih ljudi koji su radili

taj zadatak (Holmes i Pizzagalli 2007). Ovakav način može se pronaći u istraživanju citiranih autora koje je proučavalo ponašanje i kognitivne performanse osoba sa depresivnim simptomima, te sugerisalo da su depresivne osobe imale slabiji učinak na kognitivnim zadacima (Holmes i Pizzagalli 2007). Iako postoje metodološke varijacije u načinima na koji se fidbek formuliše i saopštava ispitanicima, valence fidbeka generalno pokazuju se kao dobri stimulusi za indukciju osećanja, naročito negativnih (Westermann *et al.* 1996). Nalazi sugerišu da negativan fidbek kod ispitanika izaziva osećaj neuspeha i umanjuje osećaj samoefikasnosti, dok subjekti paralelno mogu doživeti stres i emocije poput tuge, neprijatnosti i uznemirenosti koje se mogu uzeti kao indikatori anksioznih stanja (Carpentieri *et al.* 2015).

Poznato je da svaki psihološki proces ima organsku osnovu u vidu aktivacije različitih delova nervnog sistema, žlezda, neurotransmitera, pa čak i mišića. Promene u okolini povezane su sa promenama unutar organizma, jer se naše opažanje i subjektivni doživljaji manifestuju kroz organske i fiziološke procese. Drugim rečima, različita psihička stanja izazivaju drugačije promene u organizmu koje se ogledaju u promeni rada srca, aktivnosti mozga, lučenja egzokrinih i endokrinih žlezda i sličnih procesa. Zahvaljujući savremenim biomedicinskim tehnikama, niz ovih procesa je lako uočljiv kada se osoba nalazi u anksioznim stanjima, koja su u prethodnom delu opisana sa psihološkog aspekta.

Sa biološke tačke gledišta, jedna od uočljivih karakteristika anksioznih stanja jeste promena rada srca. Primetno je da srce brže počinje da kuca u situacijama koje prete narušavanju našeg integriteta i izazivaju napetost i brigu. Različite studije su pokazale da se tokom anksioznih stanja puls ispitanika povećava (Epstein i Roupelian 1970; Caplan i Jones 1975; Mezzacappa *et al.* 1997). Ovo se objašnjava činjenicom da draži iz spoljašnjeg sveta, koje procenjujemo kao ugrožavajuće, aktiviraju simpatički deo autonomnog nervnog sistema koji priprema organizam za borbu ili beg (engl. fight or flight), odnosno, mobilizuje i ubrzava telesne resurse, što rezultuje frekventnijim otkucajima srca (Hertz *et al.* 1982).

Takođe, ugrožavajuće draži pospešuju srčani rad na način da srce pumpa veću količinu krvi i stvara otpor krvnom protoku u arterijama. Dru-

gim rečima, anksiozna stanja se takođe reflektuju i na krvni pritisak, pri čemu je on u stanjima napetosti izraženiji (James *et al.* 1986).

## Cilj istraživanja

Anksiozna stanja, dakle, predstavljaju kompleksan fenomen koji se može proučavati kako sa psihološkog, tako i sa biološkog aspekta. Metodama indukcije se eksperimentalno izazivaju željena emotivna stanja, pa se na taj način pruža bolji uvid u funkcionisanje kako psihičkih, tako i organskih funkcija. Stoga, glavni cilj ovog istraživanja jeste ispitati kakve posledice indukovana anksiozna stanja imaju na efikasnost radne memorije, konkretno na egzekutivnu funkciju ažuriranja. Sa biološke tačke gledišta, drugi cilj je ispitati povezanost anksioznih stanja koja su indukovana negativnim fidbekom i organskih korelata, konkretno kardiovaskularnih, u vidu pulsa i krvnog pritiska.

**Hipoteze.** S obzirom da je na širem planu pokazano da anksiozna stanja ometaju više kognitivne procese (Moran 2016) i otežavaju obradu i skladištenje informacija (Darke 1988), kao i da Teorija efikasnosti procesiranja (Eysenck i Calvo 1992) eksplicitno sugeriše da anksioznost ometa procese centralnog izvršioca, pretpostavlja se da će ispitanici kojima je indukovana anksioznost davanjem negativnog fidbeka imati slabiji učinak na zadatku ažuriranja nego ispitanici kojima anksioznost nije indukovana.

**Uspešnost indukovanja anksioznog stanja.** Kako je u ovom istraživanju implementiran adaptirani stimulus za indukciju anksioznosti o kome će biti reči u narednom delu rada, postavljene su i hipoteze vezane za uspešnost indukcije anksioznog stanja. Uzimajući u obzir očekivanja vezana za validaciju manipulacije sa psihološkog aspekta, očekuje se da će ispitanici u eksperimentalnoj grupi izveštavati o višem stepenu anksioznosti, merenu psihološkim instrumentima, u odnosu na ispitanike iz kontrolne grupe za koje se očekuje da će imati ujednačene mere između dve sesije zadatka ažuriranja. Kada su u pitanju kardiovaskularne varijable, očekuje se da će se arterijski krvni pritisak kod ispitanika u eksperimentalnoj grupi povećati nakon zadavanja fidbeka, dok će kod ispitanika u kontrolnoj grupi ostati približno isti. Takođe, pretpostavlja se da će se pulsevi ispitanika eksperimentalne grupe povećati nakon dobijanja negativnog fidbeka, prvenstveno zato što stanja anksioznosti u

organizmu rezultuju ubrzanim i pojačanim organskim procesima, naročito kardiovaskularnim (James *et al.* 1986; Mezzacappa *et al.* 1997).

## Metod

### Nacrt

U ovom istraživanju ispitanici su bili подељени u dve grupe, kontrolnu, čijim pripadnicima nije bila indukovana anksioznost, i eksperimentalnu, čijim je pripadnicama indukovana anksioznost davanjem negativnog fidebeka, pri čemu su grupe bile balansirane prema polu. Kako su osobe koje imaju izraženiju crtu anksioznosti, kao što je ranije napomenuto, sklonije anksioznim stanjima (Spielberger *et al.* 1971), grupe su bile uprosečene prema ovoj sklonosti. U narednom delu rada detaljnije su opisane varijable i načini njihove operacionalizacije.

**Anksioznost kao dispozicija.** U cilju izjednačavanja ispitanika prema anksioznosti kao dispoziciji, korišćen je upitnik STAI (eng. State-Trait Anxiety Inventory; Spielberger *et al.* 1971), preveden za potrebe ovog istraživanja (prilog A). Preciznije, u istraživanju je korišćen poseban deo ovog instrumenta (Trait Anxiety) koji je konstruisan da meri anksioznost kao crtu ličnosti, a ne trenutno emocionalno stanje (State Anxiety). Upitnik se sastojao od 20 stavki (npr. Stalno brinem o potencijalnim negativnim ishodomima), na koje su ispitanici odgovarali zaokruživanjem brojeva na četvorostepenoj Likertovoj skali. Kronbahov koeficijent pouzdanosti ove subskale iznosio je 0.86 (Spielberger *et al.* 1971).

**Negativan fidebek.** U odnosu na kontrolnu grupu, u eksperimentalnoj grupi je ispitanicima indukovano anksiozno stanje davanjem negativnog fidebeka. Prema ugledu na ranija istraživanja, stimulus se sastojao od dve komponente (Carpentieri *et al.* 2015). Prva komponenta fidebeka je informacija o samom učinku ispitanika. Ona obuhvata unapred generisani broj odgovora na koji je ispitanik tačno odgovorio (npr. Tačno ste uradili 3 od 16 zadataka). S obzirom na to da su polaznici među sobom mogli da razgovaraju o svom učinku, ne bi bilo uverljivo kada bi svi dobili identičan fidebek, pa su napravljene tri različite („lažne”) informacije o učinku (npr. kako je navodno maksimalan broj zadataka na testu ažuriranja 16, ispitanicima je bilo naznačeno da su tačno odgovorili na 3, 4 ili 5

zadataka). Generisani broj tačnih odgovora koji je ispitanik ostvario uvek se kretao oko jedne četvrtine ukupnog broja zadataka. Druga komponenta fidebeka predstavlja poziciju ispitanika u odnosu na referentnu grupu (druge polaznike IS Petnica), gde je ispitanicima saopšten lažni podatak da je veliki broj polazika bolje uradio zadatak od njih. Dakle, ispitanik je bio obavešten o sopstvenom učinku i o njegovoj poziciji u odnosu na ostale ispitanike koji su prethodno učestvovali u istraživanju (prilog B).

**Indukovana anksioznost.** Kako bi se proverila manipulacija sa psihološkog aspekta, korišćen je upitnik PANAS (eng. The Positive and Negative Affect Schedule; Watson *et al.* 1988) koji se sastojao od 20 iskaza koji su se odnosili na trenutne afektivne doživljaje ispitanika. Od ispitanika se očekivalo da, u zavisnosti od njihovog trenutnog emocionalnog stanja, pored određenog iskaza (npr. trenutno osećam strah) upišu broj koji označava u kojoj meri se tako osećaju (1 – uopšte se ne osećam, 5 – u potpunosti se osećam). Korišćeni instrument se pokazao kao pouzdan u prethodnim istraživanjima sa Kronbahovim koeficijentom pouzdanosti 0.89 (Watson *et al.* 1988). U obradi podataka analizirane su mere samo na onim stavkama koje su se odnosile na emotivna stanja koja se mogu tumačiti kao indikatori anksioznih stanja, a to su stavke koje su u svom okviru obuhvatale osećanja uznemirenosti, straha, nervoze, zabrinutosti, napetosti, te i same anksioznosti (prilog C).

**Puls.** Puls predstavlja oscilacije zidova arterija prouzrokovane radom srca. Tokom sistole, srce izbacuje krv u aortu, što dovodi do povećanja pritiska i istezanja zidova aorte. Kinetička energija krvi pretvara se u potencijalnu energiju rastegnutih zidova aorte. Tokom diastole istegnuti zidovi aorte vraćaju se u prvobitni položaj i potencijalna energija rastegnutih zidova pretvara se u kinetičku energiju kretanja krvi, što omogućava proticanje krvi kroz arterijski sistem. Talas pulsa koji nastaje u arterijama tokom srčanog ciklusa kreće se do deset puta brže od krvi zato što je krv nestišljiva, a krvni sudovi elastični. Brzina širenja talasnog pulsa varira od 3-35 m/s zavisno od histološkog tipa krvnog suda. Pulsne oscilacije mogu se ispitivati palpacijom različitih arterija, najčešće onih koje se nalaze iznad čvrste kosti. Određivanjem kvaliteta pulsa može se sagledati rad srca i stanje krvnih

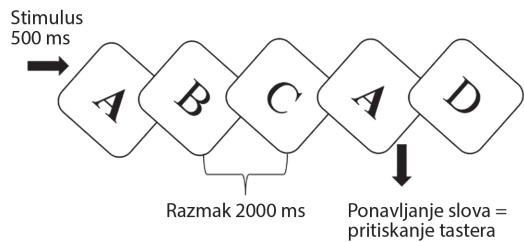
sudova. U kliničkim uslovima kvaliteti arterijskog pulsa najčešće se određuju palpacijom radijalne arterije.

**Arterijski krvni pritisak.** Krvni pritisak (tensio arterialis) predstavlja silu kojom krv deluje na jedinicu površine krvnog suda i iz istorijskih razloga izražava se u milimetrima živnog stuba (mmHg). Maksimalno izmerena vrednost krvnog pritiska predstavlja sistolni krvni pritisak, dok je dijastolni krvni pritisak najmanja izmerena vrednost pritiska. Normalne vrednosti sistolnog i dijastolnog krvnog pritiska prema preporukama Evropskog udruženja za hipertenziju i Evropskog udruženja kardiologa su vrednosti pritiska manje od 120/80 mmHg, dok se vrednosti krvnog pritiska iznad 140/90 smatraju patološkim.

Sistolni krvni pritisak predstavlja pritisak krvi na zid krvnog suda, a dijastolni pritisak zida krvnog suda na krv. Zbog izrazitog uticaja gravitacije, pomenute normalne vrednosti odnose se isključivo na jednu referentnu tačku, tj. na nivo srca. Za svaki cm dužinske razlike iznad ili ispod nivoa srca vrednost krvnog pritiska menja se za 0.77 mmHg. Krvni pritisak najčešće se meri indirektnom auskultatornom metodom po Riva-Rocciju uz pomoć poveske koja može da se ekspankira i povezana je sa sfigmomanometrom.

**Uspešnost na testu ažuriranja.** Naposljetku, za procenu uspešnosti ažuriranja koristio se n-back zadatak konstruisan od strane autora u programu OpenSesame. Zadatak izgleda tako što se ispitanicima sukcesivno prikazuju slova na ekranu, pri čemu se od njih očekuje da pritisnu taster space na tastaturi svaki put kada se prikaže slovo koje je identično kao ono koje je bilo prikazano 3 slova ranije (3-back). Na primer, kod niza B – N – C – G – N – S – R – C – H, ispitanik bi trebalo da pritisne taster kada bi se pojavilo drugo slovo N u nizu (peto po redu), jer je ono bilo prikazano i tri slova ranije (slika 1).

U zadatku koji je korišćen u ovom istraživanju, slova ista kao tri prethodna pojavljivala su se 40 puta, što znači da je ispitanik mogao imati maksimalno postignuće od 40 tačnih odgovora ukoliko bi 40 puta pritisnuo taster space onda kada se to od njega očekuje (odnosno, kada se prikaže slovo koje je bilo prikazano tri slova ranije). Međutim, operacionalizacija učinka preko sume tačnih odgovora ne bi bila adekvatna, jer bi se u tom slučaju moglo desiti da ispitanici koji često ili kontinuirano pritisnu taster



Slika 1. Shematski prikaz instrumenta

Figure 1. Graphic representation of the instrument: stimuli – 500ms, delay – 2000 ms, repeated letter = press space key

taster, čak i onda kad to nije potrebno, imaju maksimalno postignuće. Da bi se to izbeglo, uvedena je korekcija zavisne varijable, pa je učinak na testu ažuriranja operacionalizovan preko razlike ukupnog broja tačnih odgovora i „lažnih tačnih odgovora“ (engl. false positives). Pod „lažnim tačnim odgovorima“ podrazumevali su se netačni, odnosno, suvišni odgovori. Dakle, od sume tačnih odgovora oduzimali bi se pogrešni (suvišni) odgovori koje su ispitanici davali pritisajući taster space kada to nije bilo predviđeno.

## Uzorak

Uzorak ispitanika su činili polaznici različitih seminara IS Petnica. Učestovalo je 32 ispitanika oba pola, ali je jedan ispitanik isključen iz daljih analiza zbog velikog broja „lažno pozitivnih“ odgovora u zadatku ažuriranja. Dakle, uzorak kojeg čini 31 ispitanik podeljen je u dve grupe, a detaljniji prikaz polne strukture izložen je u tabeli 1.

Tabela 1. Polna struktura uzorka po grupama

	Ženski pol (52%)	Muški pol (48%)
Kontrolna grupa	9 (29%)	9 (29%)
Eksperimentalna grupa	7 (23%)	6 (19%)

## Procedura

Istraživanje je sprovedeno u IS Petnica. Za počinjanjem eksperimentalne procedure, većini ispitanika je podeljen STAI upitnik u formi papir-olovka, čije su se mere koristile kako bi se oformile dve grupe koje su ujednačene prema generalnoj anksioznosti kao dispoziciji. Istraživanje je izgledalo tako što bi ispitanik ušao u učionicu i bilo bi mu saopšteno da će učestvovati u multidisciplinarnom istraživanju koje se bavi proučavanjem povezanosti kognitivnih funkcija i određenih organskih procesa. Od ispitanika bi se najpre prikupio salivarni uzorak, te bi se uzele mere arterijskog krvnog pritiska i pulsa. Nakon toga, ispitanik bi popunio PANAS upitnik, takođe u formi papir-olovka, koji bi indicirao njegovo trenutno emotivno stanje. Potom bi ispitanik odradio vežbu zadatka ažuriranja, koja mu je bila predstavljena kao test. Nakon vežbe, u eksperimentalnoj grupi bi ispitanicima bio saopšten negativan fidbek. Po završetku vežbe u slučaju kontrolne grupe, a po davanju negativog fidbeka u slučaju eksperimentalne grupe, od ispitanika bi se ponovno uzele mere arterijskog krvnog pritiska i pulsa, te bi ponovo popunio PANAS upitnik. Nakon toga, ispitanik bi odradio test ažuriranja u trajanju od 10 do 15 minuta. Na kraju bi ispitanicima bila saopštena prava svrha istraživanja.

## Rezultati

Na samom početku proveravano je da li postoji razlika između grupa kada je u pitanju prosečna vrednost anksioznosti kao dispozicije (STAI upitnik, subskala Trait Anxiety). T-testom

za nezavisne uzorke nije uočena statistički značajna razlika između eksperimentalne eksperimentalne ( $M = 46.20$ ,  $SD = 10.61$ ) i kontrolne grupe ( $M = 40.38$ ,  $SD = 8.71$ ), kada je u pitanju crta anksioznosti ( $t(29) = -1.68$ ,  $p = 0.10$ ).

**Anksioznost merena PANAS upitnikom.** U tabeli 2 prikazane su deskriptivne mere anksioznosti merene PANAS upitnikom pre i neposredno nakon vežbe (kontrolna grupa), odnosno eksperimentalne manipulacije. Na osnovu vrednosti standardizovanog Skjunisa, mere zakrivljenosti distribucije, vidimo da je distribucija simetrična samo u situaciji nakon indukovanja anksioznosti metodom fidbeka (dakle, u eksperimentalnoj grupi). U ostalim situacijama raspodela je pozitivno asimetrična, što znači da je veliki broj ispitanika birao niže vrednosti, odnosno izveštavao o niskoj anksioznosti.

Da bismo proverili da li je eksperimentalna manipulacija uspešna, najpre je t-testom za ponovljena merenja ispitano da li je došlo do promene anksioznosti u kontrolnoj grupi, odnosno grupi u kojoj nije izvršena manipulacija. Rezultati nisu pokazali statistički značajnu razliku s obzirom na trenutno anksiozno stanje u kontrolnoj grupi pre i nakon vežbe zadatka ažuriranja ( $t(15) = 1.74$ ,  $p = 0.10$ ).

Ista analiza je sprovedena i kod eksperimentalne grupe. Ovoga puta t-testom je pokazano da postoji statistički značajna razlika ( $t(14) = -4.36$ ,  $p = 0.00$ , Koenova mera  $d = 1.39$ ), odnosno da je je manipulacija bila uspešna. Pri tome su se ispitanici osećali anksioznije nakon zadavanja fidbeka nego na početaku eksperimenta, što se može videti i u tabeli 2.

Tabela 2. Deskriptivne mere anksioznosti merene PANAS upitnikom

	Min	Max	M	SD	Stand. skjunis	Stand. kurtozis
Anksioznost pre vežbe (kontrolna grupa)	6 (6)	30 (30)	12.06	6.08	2.88	1.47
Anksioznost nakon vežbe (kontrolna grupa)	6 (6)	27 (30)	12.80	5.85	2.54	0.89
Anksioznost pre vežbe-indukcije (eksperimentalna grupa)	6 (6)	21 (30)	10.06	4.69	2.22	0.68
Anksioznost nakon vežbe-indukcije (eksperimentalna grupa)	6 (6)	27 (30)	14.6	5.92	1.39	0.24

\*U zagradama su prikazane teorijske granične vrednosti

Tabela 3. Deskriptivne mere učinka na testu ažuriranja (3-back)

	Min	Max	M	SD	Standardiz. skjunis	Standardiz. kurtozis
Eksperimentalna grupa	-6 (0)	33 (40)	14.87	10.78	-0.51	-0.32
Kontrolna grupa	11 (0)	35 (40)	22.94	7.19	0.15	-0.69

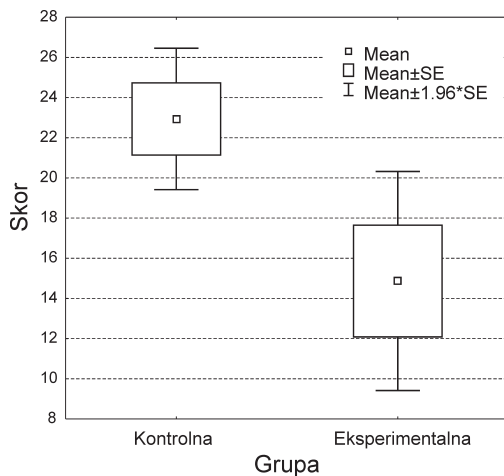
\*U zagradama su prikazane teorijske granične vrednosti

Manipulacija se dalje istom analizom proveravala i sa biomedicinskog aspekta. Najpre se ispitalo da li je došlo do promene u gornjem pritisku u kontrolnoj grupi. U kontrolnoj grupi t-testom nisu dobijene statistički značajne razlike između vrednosti gornjeg pritiska pre i nakon vežbe zadatka ažuriranja ( $t(15) = 1.77, p = 0.10$ ). Takođe, kod ove grupe razlike između donjeg pritiska nisu uočene ni pre i nakon vežbe s obzirom ( $t(15) = -0.21, p = 0.87$ ).

Međutim, gornji i donji pritisak (redom:  $t(14) = -9.80, p = 0.00$ , Koenova mera  $d = 2.30$ ;  $t(14) = -6.98, p = 0.00$ , Koenova mera  $d = 1.91$ ), su se povećali statistički značajno u eksperimentalnoj grupi. Gornji pritisak ispitanika bio je veći nakon zadavanja fidbeka ( $M = 124.67, SD = 6.32$ ) nego na početku eksperimenta ( $M = 107.27, SD = 8.53$ ), a isti slučaj je i sa donjim pritiskom ( $M = 65.60, SD = 10.11$ ;  $M = 56.00, SD = 9.23$ ).

Još jedan od biomedicinskih indikatora uspešnosti manipulacije bio je puls. U kontrolnoj grupi nisu uočene značajne razlike između mera pulsa pre i nakon zadavanja vežbe ( $t(15) = 0.460, p = 0.65$ ). Nasuprot tome, t-testom za ponovljena merenja pokazano je da u eksperimentalnoj grupi postoji statistički značajna razlika u vrednostima pulsa pre i posle fidbeka ( $t(14) = -1.38, p < 0.01$ , Koenova mera  $d = 3.76$ ). Nakon zadavanja fidbeka, puls je bio veći ( $M = 84.40, SD = 7.18$ ) nego na početku eksperimenta ( $M = 69.2, SD = 5.17$ ).

**Uticaj anksioznosti na ažuriranje.** Naposljetku je ispitano da li indukovano anksiozno stanje ima posledice po proces ažuriranja. Rezultati pokazuju da postoji statistički značajna razlika između eksperimentalne i kontrolne grupe u učinku na testu ažuriranja ( $t(29) = 2.47, p = 0.02$ , Koenova mera  $d = -0.88$ ), pri čemu su ispitanici iz kontrolne grupe imali bolji učinak u odnosu na ispitanike iz eksperimentalne grupe (tabela 3 i slika 2).



Slika 2. Uticaj anksioznosti na postignuće u zadatku ažuriranja (3-back)

Figure 2. Influence of induced anxiety on achievement in updating task (3-back)

## Diskusija

Cilj sprovedenog istraživanja bio je da se ispita na koji način indukovana anksioznost utiče na proces ažuriranja i kako se ona odražava na pojedine organske funkcije. U istraživanju je anksioznost indukovana davanjem negativnog fidbeka. Kao i u ranijim istraživanjima (Carpentieri *et al.* 2015), ova tehnika se pokazala uspešnom, što je rezultovalo da se ispitanici eksperimentalne grupe nakon dobijanja negativnog fidbeka osećaju anksioznije u odnosu na ispitanike kontrolne grupe, odnosno ispitanike koji nisu dobijali fidbek. Manipulacija je proveravana višestruko i sa biomedicinskog aspekta, pri čemu su mere pulsa i arterijskog krvnog pritiska ispitanika eksperimentalne grupe porasle nakon indukcije, dok se ove mere u slučaju kontrolne grupe nisu menjale.



Tehnika indukcije fidbekom omogućila je bolje pružanje uvida u posledice koje anksiozna stanja imaju po proces ažuriranja. Nalazi ovog istraživanja sugeriraju da anksioznost inhibira proces ažuriranja. Drugim rečima, ispitanici kojima je indukovana anksioznost imali su lošiji učinak na testu ažuriranja u poređenju sa ispitanicima kontrolne grupe kojima anksioznost nije bila indukovana.

Ovaj nalaz se može uporediti sa rezultatima istraživanja koje je ranije sprovedeno u IS Petnica i koje je ispitivalo uticaj indukovanog emotivnog stanja na egzekutivnu funkciju premeštanja (Bošnjak i Pavlović 2015). Nalazi istraživanja sugeriraju da su ispitanici kojima su indukovana negativna osećanja imali slabiji učinak na testu premeštanja. Baveći se konkretno ovim procesom, autori su pretpostavljali da su ispitanici koji su bili izloženi negativnim auditivnim stimulusima bili primorani da resurse radne memorije posvete obradi izazvanog emotivnog stanja, što je posledično rezultovalo smanjenjem količine mentalnih resursa usmerenih ka vršenju zadataka (Bošnjak i Pavlović 2015). Pomenutim mehanizmom mogli bi se objasniti i nalazi našeg istraživanja. Štaviše, ovi nalazi su saglasni sa načelima Teorije kognitivne kontrole koja na širem planu predlaže da anksioznost kao konkretno negativno emotivno stanje ometa efikasnost procesiranja. Misli osobe u anksioznom stanju zahtevaju angažovanje mentalnih resursa koji su neophodni za postizanje određene efikasnosti, te se količina mentalnih resursa koji su neophodni za rešavanje određenog zadatka (u ovom slučaju ažuriranja) umanjuje, jer se koristi za procesiranje anksioznosti (Derakshan i Eysenck 2009). Drugim rečima, dolazi do dinamičke redistribucije resursa što za posledicu ima inhibiranje određenog kognitivnog procesa, u ovom slučaju, ažuriranja.

Međutim, zanimljivo je napomenuti da dopunjena teorija usmerene pažnje koja pojedinačno analizira procese kognitivne kontrole nije pretpostavljala da anksioznost može inhibirati proces ažuriranja. Drugim rečima, nalaz našeg istraživanja nije u skladu sa pretpostavkama ove teorije. Teorija predlaže da ažuriranje, kao posebna funkcija centralnog izvršioca, podrazumeva angažovanje pamćenja kao distinktivnog kognitivnog procesa, pre nego pažnje koja je u osnovi kognitivne kontrole. Na taj način, proces ažuriranja, prema ovoj teoriji, ne može biti pod

direktnim uticajem anksioznosti, jer anksioznost ometa efikasnost procesiranja na taj način što inhibira sposobnost selektivne pažnje, a ne pamćenja. Ipak, nalazi ovog istraživanja sugeriraju da ažuriranje kao zaseban proces kognitivne kontrole jeste pod negativnim uticajem anksioznosti. Ovaj nalaz otvara pitanje za dalja istraživanja, u kojima bi se ispitivalo da li je ažuriranje zapravo pod moderacijom našeg pamćenja kao distinktivnog kognitivnog procesa, kao što predlaže Teorija usmerene pažnje, ili je pod uticajem selektivne pažnje.

Proučavanje procesa ažuriranja za sobom neretko povlači nekonzistentne nalaze, kao što je ranije napomenuto. Imajući u vidu da mnoga istraživanja nisu pokazala da anksioznost ima posledice po funkciju ažuriranja (Santos i Eysenck 2005), dok druga povezanost uočavaju samo pod određenim uslovima (Calvo *et al.* 1992), objašnjenje koje pruža Teorija usmerene pažnje na širem planu treba primeniti sa određenom dozom skepse. S tim u vezi, neminovan predlog za dalje studije svakako jeste replikacija ovog istraživanja. Takođe, sugeriramo da bi trebalo primeniti različite metode indukcije, te detaljnije ispitati potencijalnu promenu u uspešnosti ažuriranja u zavisnosti od različitih MIP tehnika, s obzirom na to da je ranije zaključeno da se efekat anksioznosti na ažuriranje ispoljava samo u pojedinim situacijama (Darke 1988). Na taj način se uspostavila eventualna povezanost nekih drugih eksperimentalnih faktora i efikasnosti ažuriranja.

Alternativno objašnjenje jeste sledeće: prilikom anksioznih stanja, efikasno dolaženje do cilja je otežano zato što ispitanici nisu fokusirani na rešavanje problema, već im je pažnja usmerena na ugrožavajuće stimulse koje ih ometaju u datoj situaciji (Eysenck *et al.* 2007). Konkretno u našem istraživanju, negativan fidbek bi se protumačio kao ometajući stimulus koji su ispitanici dobijali. S obzirom na to da negativni fidbek indukuje negativne emocije i da je sam po sebi indikator neuspeha, jedna od pretpostavki jeste da je pažnja ispitanika tokom izrade zadatka ažuriranja i dalje bila na samom stimulusu (zbog mogućnosti njegovog ponovnog javljanja), što je posledično rezultovalo slabijim učinkom. Mnogi autori pritom sugeriraju da anksiozni ispitanici neretko duže i teže obrađuju prezentovane informacije kada su izloženi negativnim, odnosno, ugrožavajućim stimulusima, kao i da je njihova

pažnja usmerena ka izvršavanju zadatka pod datim okolnostima privremeno na nižem nivou (Fox *et al.* 2001). Međutim, važno je naglasiti da ova dva objašnjenja predložena u našem radu nisu međusobno isključiva. Štaviše, sugerišemo da bi se komplementarno mogla iskoristiti prilikom objašnjavanja glavnog nalaza.

Ispitivanje uticaja indukovane anksioznosti na efikasnost radne memorije kao važnog kognitivnog procesa i njenog uticaja na organske funkcije koje predstavljaju biološke indikatore emotivnih stanja važno je iz više razloga. Imajući u vidu da su se do skoro istraživačka pitanja vezana kognitivne i emotivne procese proučavala odvojeno, ovo istraživanje u skladu sa novijim pravicima dodatno ukazuje da postoji jasna veza između emocija i kognicije koja je podložna sistematskom ispitivanju. Nalazi našeg, kao i nalazi drugih istraživanja koji se bave sličnom tematikom, potkrepljuju savremene teorije koje pretpostavljaju interakciju između emotivnih i kognitivnih procesa. Ove teorije su značajne za kreiranje i razvijanje alternativnih kliničkih intervencija koje teže detaljnijem ispitivanju i optimalizaciji kognitivnih oštećenja koja su povezana sa anksioznošću (Vytal *et al.* 2013). Takođe, detaljnije ispitivanje distinktivnih, nezavisnih kognitivnih operacija, u ovom slučaju ažuriranja, pomaže nam da razvijemo bolju i jasniju sliku našeg kognitivnog aparata i njegovih funkcija, a to je od naročite važnosti za operacije po pitanju kojihne postoje nekonzistentni nalazi. S tim u vezi, dobijeni rezultati koji možda nisu saglasni sa načelima teorija koje na širem planu pružaju objašnjenja pojedinih procesa i njihovih interakcija mogu poslužiti kao indikatori potencijalnih nedostataka tih teorija, te kao predlozi za njihovu dopunu. Konkretno, nalazi ovog istraživanja otvaraju niz istraživačkih pitanja vezanih za zaključke koje pruža teorija usmerene pažnje. Neka od tih pitanja jesu da li je proces ažuriranja pod kontrolom selektivne pažnje ili pamćenja, da li anksioznost zaista na širem šlanu inhibira ovaj proces, ili pak inhibicija zavisi od kontekstualnih činioca, premda je efekat teško uočljiv.

S druge strane, ispitivanje uticaja indukovane anksioznosti na organske procese i uključivanje biomedicinskih metoda u okvirpsiholoških istraživanja, kao što je ranije napomenuto, pomaže dualnom razumevanju emotivnih procesa. Ovim istraživanjem pokazano je da postoji veza iz-

među kognicije i emocija, pri čemu se one mogu proučavati i tumačiti kroz njihove biomarkere, odnosno, kroz promene unutar organizma.

## Zaključak

Ovaj rad je imao za cilj da detaljnije pruži uvid u posledice koje anksiozna stanja mogu imati po efikasnost radne memorije, konkretno, proces ažuriranja, kao i da ispita kako se anksioznost reflektuje na funkcije organizma. Anksioznost je indukovana metodom davanja negativnog fidbeka i višestruko je proverena i potvrđena, kako sa psihološkog, tako i sa biomedicinskog aspekta. Uspešno indukovano stanje koje se ogledalo u većem subjektivnom prijavljivanju anksioznosti u eksperimentalnoj grupi nakon dobijanja fidbeka, premda i povećanju pulsa i arterijskog krvnog pritiska, posledično je inhibiralo rad kognitivnog aparata. Ispitanici eksperimentalne grupe imali su slabiji učinak na testu ažuriranja od ispitanika kontrolne grupe.

Iako istraživanja koja proučavaju proces ažuriranja međusobno nisu koherentna po pitanju rezultata, nalazi ovog istraživanja prevashodno sugerišu da proces ažuriranja može biti pod uticajem anksioznosti. Šire gledano, ovaj uticaj objašnjavamo narušavanjem resursa radne memorije prilikom izrade zadatka usled obrađivanja indukovano emotivnog stanja i slabom pažnjom ispitanika tokom anksioznih stanja.

## Literatura

- Baddeley A. D. 1983. Working memory. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. B, Biological Sciences*, **302** (1110): 311.
- Baddeley A. 2000. The episodic buffer: a new component of working memory?. *Trends in cognitive sciences*, **4** (11): 417.
- Bošnjak E., Pavlović S. 2015. Uticaj indukovano emotivnog stanja na proces kognitivne kontrole premeštanja. *Petničke sveske*, 74: 537.
- Calvo M. G., Ramos P. M., Estevez A. 1992. Test anxiety and comprehension efficiency: The role of prior knowledge and working memory deficits. *Anxiety, Stress, and Coping*, **5** (2): 125.
- Caplan R. D., Jones K. W. 1975. Effects of work load, role ambiguity, and type A personality on

anxiety, depression, and heart rate. *Journal of applied psychology*, **60** (6): 713.

Carpentieri M., Cerrato A., Baldassarre I., Matarazzo O. 2015. Effects of cognitive feedback, emotional induction, and social pressure on decisions related to cognitive performance with economic reward: cognitive feedback, emotional induction, and social pressure on decision making. U *2015 IEEE 27th International Conference on Tools with Artificial Intelligence (ICTAI)*. IEEE, str. 737-743.

Daniels J. A., Larson L. M. 2001. The impact of performance feedback on counseling self-efficacy and counselor anxiety. *Counselor Education and Supervision*, **41** (2): 120.

Darke S. 1988. Anxiety and working memory capacity. *Cognition and emotion*, **2** (2): 145.

Deffenbacher J. L. 1977. Relationship of worry and emotionality to performance on the Miller Analogies Test. *Journal of Educational Psychology*, **69** (2): 191.

Deffenbacher J. L. 1978. Worry, emotionality, and task-generated interference in test anxiety: An empirical test of attentional theory. *Journal of Educational Psychology*, **70** (2): 248.

Derakshan N., Eysenck M. W. 2009. Anxiety, processing efficiency, and cognitive performance: New developments from attentional control theory. *European Psychologist*, **14** (2): 168-176.

Epstein S., Roupelian A. 1970. Heart rate and skin conductance during experimentally induced anxiety: The effect of uncertainty about receiving a noxious stimulus. *Journal of Personality and Social Psychology*, **16** (1): 20.

Eysenck M. W. 1979. Anxiety, learning, and memory: A reconceptualization. *Journal of research in personality*, **13** (4): 363.

Eysenck M. W., Calvo M. G. 1992. Anxiety and performance: The processing efficiency theory. *Cognition & Emotion*, **6** (6): 409.

Eysenck M. W., Derakshan N., Santos R., Calvo M. G. 2007. Anxiety and cognitive performance: attentional control theory. *Emotion*, **7** (2): 336.

Fishbach A., Finkelstein S. R. 2012. How feedback influences persistence, disengagement, and change in goal pursuit. U *Goal-directed behavior* (ur. H. Aarts i A. Elliot). New York: Psychology Press, str. 203-230.

Fox E., Russo R., Bowles R., Dutton K. 2001. Do threatening stimuli draw or hold visual attention in

subclinical anxiety?. *Journal of experimental psychology: General*, **130** (4): 681.

Harvey P. O., Le Bastard G., Pochon J. B., Levy R., Allilaire J. F., Dubois B. E. E. A., Fossati P. 2004. Executive functions and updating of the contents of working memory in unipolar depression. *Journal of psychiatric research*, **38** (6): 567.

Hertz P. E., Huey R. B., Nevo E. 1982. Fight versus flight: body temperature influences defensive responses of lizards. *Animal Behaviour*, **30** (3): 676.

Holmes A. J., Pizzagalli D. A. 2007. Task feedback effects on conflict monitoring and executive control: Relationship to subclinical measures of depression. *Emotion*, **7** (1): 68.

Holroyd K. A., Westbrook T., Wolf M., Badhorn E. 1978. Performance, cognition, and physiological responding in test anxiety. *Journal of Abnormal Psychology*, **87** (4): 442.

James G. D., Yee L. S., Harshfield G. A., Blank S. G., Pickering T. G. 1986. The influence of happiness, anger, and anxiety on the blood pressure of borderline hypertensives. *Psychosomatic Medicine*, **48** (7): 502.

Julian L. J. 2011. Measures of anxiety: State-Trait Anxiety Inventory (STAI), Beck Anxiety Inventory (BAI), and Hospital Anxiety and Depression Scale – Anxiety (HADS-A). *Arthritis care & research*, **63** (S11): S467.

Lezak M. D. 1982. The problem of assessing executive functions. *International journal of Psychology*, **17** (1-4): 281.

Mackie M. A., Van Dam N. T., Fan J., 2013. *Cognitive control and attentional functions*. *Brain and cognition*, **82** (3): 301.

Mezzacappa E., Tremblay R. E., Kindlon D., Saul J. P., Arseneault L., Seguin J., Pihl R. O., Earls F. 1997. Anxiety, antisocial behavior, and heart rate regulation in adolescent males. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, **38** (4): 457.

Moran T. P. 2016. Anxiety and working memory capacity: A meta-analysis and narrative review. *Psychological Bulletin*, **142** (8): 831.

Morris N., Jones D. M. 1990. Memory updating in working memory: The role of the central executive. *British journal of psychology*, **81** (2): 111.

Pacheco-Unguetti A. P., Acosta A., Callejas A., Lupiáñez J. 2010. Attention and anxiety: Different attentional functioning under state and trait anxiety. *Psychological science*, **21** (2): 298.

Pekrun R., Cusack A., Murayama K., Elliot A. J., Thomas, K. 2014. The power of anticipated feedback: Effects on students' achievement goals and achievement emotions. *Learning and Instruction*, 29: 115-124.

Purić D. B. 2014. Odnos egzekutivnih funkcija i crta ličnosti. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Filozofski fakultet, Čika Ljubina 18-20, 11000 Beograd.

Santos R., Eysenck, M. W. 2005. *Effects of anxiety on dual-task performance*. Unpublished manuscript. Royal Holloway University of London, Egham, Surrey, UK.

Spielberger C. D., Gonzalez-Reigosa F., Martinez-Urrutia A., Natalicio L. F., Natalicio D. S. 1971. The state-trait anxiety inventory. *Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology*, 5 (3-4): 145.

Spitzer R. L., Kroenke K., Williams J. B., Löwe B. 2006. A brief measure for assessing generalized anxiety disorder: the GAD-7. *Archives of internal medicine*, 166 (10): 1092.

Vytal K. E., Cornwell B. R., Arkin N. E., Letkiewicz A. M., Grillon C. 2013. The complex interaction between anxiety and cognition: insight from spatial and verbal working memory. *Frontiers in human neuroscience*, 7: 93.

Watson D., Clark L.A., Tellegen A. 1988. Positive and negative affect schedule (PANAS). *Journal of Personality and Social Psychology*, 54 (6): 1063.

Westermann R., Spies K., Stahl G., Hesse F. W. 1996. Relative effectiveness and validity of mood induction procedures: A meta-analysis. *European Journal of social psychology*, 26 (4): 557.

Zatz S., Chassin L. 1985. Cognitions of test-anxious children under naturalistic test-taking conditions. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 53 (3): 393.

---

*Milica Damnjanović and Natalija Jojić*

## Effects of Induced Anxiety on Working Memory Capacity and Organic Functions

Previous research related to emotion and cognition showed that negative affective states interfere with the processes of the working memory system while also affecting organic functions. Therefore, the aim of this study was to examine the effects of induced anxiety on updating process as a particular function of the working memory system and to further examine its effects on organic functions. A total of 32 participants (56% women) divided into two groups, uniform by sex and mean score on the STAI questionnaire, which was implemented to measure trait anxiety, completed the n-back task. Participants in the experimental group received negative feedback which was assigned to induce anxiety. Manipulation was verified multiple times by the PANAS questionnaire and measurements of pulse and arterial blood pressure. As expected, the results of the main analysis indicate that anxiety has a negative effect on the efficiency of the updating process ( $t(29) = 2.36, p = 0.02$ ), whereas participants in the control group ( $M = 22.94$ ) had better performance than the ones in the experimental group ( $M = 14.87$ ). We discussed two complementary explanations of this effect: the assumption that the amount of mental resources needed to complete the task is reduced in order to process the induced emotional state, and that the respondents focus their attention on the endangering stimuli, negative feedback in this case, which results in impaired performance.

## Prilozi

### Prilog A

Pred Vama se nalazi nekoliko iskaza koje su ljudi koristili kako bi opisali sebe. Potrebno je da na skali od **1** (u potpunosti se **ne slažem** / ne odnosi se na mene) do **4** (**u potpunosti se slažem** / odnosi se na mene) procenite u kojoj meri se slažete sa iskazom tj. **u kojoj meri se generalno osećate onako kako je opisano u svakom od iskaza**. Pažljivo pročitajte tvrdnje i odgovorite na svaku. U ovom upitniku **ne postoje tačni i pogrešni odgovori**, stoga odgovarajte iskreno i bez puno razmišljanja.

Hvala!

Procenite u kojoj meri se slažete sa tvrdnjom tj. u kojoj meri se tvrdnja odnosi na Vas [ponuđena skala od 1 do 4]

- Osećam se prijatno
- Osećam se nervozno i nemirno
- Zadovoljan/na sam sobom
- Voleo/la bih da budem srećan koliko i drugi
- Osećam da sam neuspešan/na
- Osećam se odmorno
- Generalno sam smiren/a i opušten/a
- Mislim da ne mogu da izađem na kraj sa poteškoćama
- Često brinem o stvarima koje zapravo nisu toliko bitne
- Srećan/na sam
- Imam uznemirujuće misli
- Imam manjak samopouzdanja
- Osećam se sigurno
- Lako donosim odluke
- Uglavnom se ne osećam adekvatno
- Osećam se zadovoljno
- Nevažne misli mi se motaju po glavi i smetaju mi
- Teško podnosim razočarenja
- Ja sam stabilna osoba
- Često sam u stanju tenzije i nemira kada razmišljam o skorašnjim brigama

### Prilog B: Primer stimulusa za indukciju anksioznosti

Uspešno ste odgovorili na 3 od 16 zadataka. U odnosu na ostale ispitanike, Vaš rezultat je ispod proseka. 73.6% polaznika IS Petnica je

bolje uradilo zadatak od Vas. Molimo Vas da više obratite pažnju na sekvence slova koje se prikazuju.

Sada sledi drugi deo eksperimenta. Zadaci su isti kao u prethodnom delu. Pokušajte da pravite što manje grešaka i da odgovarate što brže.

### Prilog C: Upitnik PANAS

Pred Vama se nalazi nekoliko iskaza koji opisuju trenutna osećanja. Potrebno je da na skali od **1** (u potpunosti se **ne slažem** / ne odnosi na mene) do **5** (**u potpunosti se slažem** / odnosi na mene) procenite u kojoj meri se slažete sa iskazom tj. **u kojoj meri se trenutno osećate onako kako je opisano u svakom od iskaza**.

Pažljivo pročitajte tvrdnje i odgovorite na svaku. U ovom upitniku **ne postoje tačni i pogrešni odgovori**, stoga odgovarajte iskreno i bez puno razmišljanja.

Hvala!

Procenite u kojoj meri te tvrdnja opisuje [ponuđena skala od 1 do 5]

- U ovom trenutku osećam zainteresovanost
- **U ovom trenutku osećam uznemirenost\***
- U ovom trenutku osećam uzbuđenost
- U ovom trenutku osećam razočaranost
- U ovom trenutku osećam snagu
- U ovom trenutku osećam krivicu
- **U ovom trenutku osećam strah**
- U ovom trenutku osećam frustriranost
- U ovom trenutku se osećam neprijateljski nastrojeno
- U ovom trenutku osećam entuzijazam
- U ovom trenutku osećam ponos
- U ovom trenutku osećam iritiranost
- U ovom trenutku se osećam pokrenuto
- U ovom trenutku osećam posramljenost
- U ovom trenutku osećam inspirisanost
- **U ovom trenutku osećam nervozu**
- U ovom trenutku osećam prestravljenost
- U ovom trenutku osećam fokusiranost
- **U ovom trenutku osećam zabrinutost**
- **U ovom trenutku osećam napetost**
- **U ovom trenutku osećam anksioznost**
- U ovom trenutku osećam posvećenost

\*Podebljanim slovima su istaknuti iskazi koji su u obradi podataka korišćeni kao indikatori anksioznosti.