

DOI 10.51558/2490-3647.2021.6.1.331

UDK 616.895.4:159.9

Primljeno: 24. 11. 2020.

Izvorni naučni rad  
Original scientific paper

**Maida Koso-Drljević, Meri Miličević**

## **PREPOZNAVANJE TUŽNIH I SRETNIH EMOCIONALNIH IZRAZA LICA – LATERALIZACIJA I POVEZANOST SA DEPRESIVNIM SIMPTOMIMA**

Cilj istraživanja bio je provjeriti dvije pretpostavke o lateralizaciji obrade emocionalnih izraza lica: pretpostavku o dominaciji desne hemisfere i pretpostavku o valenciji, uz provjeru utjecaja spola prezentiranog stimulusa (himere) i depresivnosti kao emocionalnog stanja sudionika na točnost i brzinu prepoznavanja emocionalnih izraza lica. Uzorak se sastojao od 83 studentice, prosječne dobi 20 godina. Sudionice su na računalo rješavale *Zadatak prepoznavanja emocionalnih izraza lica*, a potom ispunjavali *Subskalu depresivnosti* iz upitnika *DASS-21*. Rezultati istraživanja djelomično su potvrdili pretpostavku o valenciji za zavisnu varijablu – točnost odgovora. Pokazalo se da sudionice točnije prepoznaju emociju tuge od sreće kada je prikazana na lijevoj strani lica, što je u skladu sa hipotezom valencije, prema kojoj je desna hemisfera odgovorna za prepoznavanje negativnih emocija. Međutim, kada je u pitanju desna strana lica, sudionice jednako točno prepoznaju emociju tuge i sreće, što nije u skladu sa hipotezom valencije. Glavni efekt varijable spol himera se pokazao statistički značajnim za točnost odgovora, gdje je točnost prepoznavanja veća kada se radilo o muškom himeru u odnosu na ženski. Dobivena je statistički značajna negativna korelacija između varijable strana lica (lijeva i desna) sa ostvarenim rezultatom na subskali depresivnosti za zavisnu varijablu – vrijeme reakcije. Što su sudionice imale veći rezultat na subskali depresivnosti, imale su sporije (duže) vrijeme reakcije na prezentirani himer, kako na lijevoj tako i na desnoj strani.

**Ključne riječi:** lateralizacija; test himera; spol himera; depresivnost.

## UVOD

U području neuropsihologije veliki značaj se pridaje istraživanju funkcionalne asimetrije mozga, koja podrazumijeva veću sposobnost jedne hemisfere u pojedinim funkcijama. Bourne (2010) navodi kako su dosadašnja istraživanja lateralizacije emocionalnih izraza lica rezultirala dvjema suprotstavljenim hipotezama koje nastoje objasniti kako je percepcija emocija organizirana u mozgu. Hipoteza desne hemisfere sugerira da su sve emocije lateralizirane u desnoj hemisferi, gdje je superiornost desne hemisfere očita bez obzira na vrstu emocije. Druga hipoteza, hipoteza valencije, sugerira da emocije mogu biti različito lateralizirane s obzirom na svoju valenciju, tj. da je desna hemisfera odgovornija za obradu negativnih, a lijeva hemisfera pozitivnih emocija (Davidson 1992). Provedena su mnoga istraživanja čiji rezultati nisu konzistentni, jer neka potvrđuju hipotezu o valenciji, a druga hipotezu o dominaciji desne hemisfere. Kucharska-Pietura i David (2003) su u svome istraživanju pokazali da osobe sa unilateralnom lezijom desne hemisfere slabije prepoznaju pozitivne i negativne emocije koje su bile prezentirane u lijevo vizualno polje na testu himera. S druge strane, istraživanja na nekliničkoj populaciji potvrdila su dominantnost desne hemisfere u prepoznavanju pozitivnih i negativnih emocionalnih izraza lica (himera) prezentiranih u lijevo vidno polje (Christman i Hackworth 1993; Drebbling, Federman, Edington i Terzian 1997; Workman, Peters i Taylor 2000; Bourne 2010.). Osim toga, neke studije su pokazale da su emocije intenzivnije izražene na lijevoj strani lica, što pokazuje dominaciju desne hemisfere u emocionalnom izražavanju (Borod, Haywood i Koff 1997; Indersmitten i Gur 2003). Nakamura i sur. (1999), su, koristeći tehniku funkcijske magnetne rezonancije na nekliničkoj populaciji, potvrdili hipotezu o dominaciji desne hemisfere u prepoznavanju emocionalnih izraza lica.

Hipoteza o valenciji (Davidson 1992) pretpostavlja hemisfernu asimetriju za obradu emocija koja se razlikuje ovisno o valenciji prezentirane emocije, tako da je desna hemisfera odgovorna za obradu negativnih emocija, dok je lijeva hemisfera odgovorna za obradu pozitivnih emocija. Prema hipotezi valencije, strah, bijes, gađenje i tuga klasificiraju se kao negativne emocije, dok se sreća i iznenađenje klasificiraju kao pozitivne emocije. Stoga je induciranje negativnog raspoloženja mjereno elektroencefalografom (EEG) povezano s većom aktivnošću u prefrontalnoj regiji desne hemisfere, a smanjenom aktivnošću u prefrontalnoj regiji lijeve hemisfere (Davidson, Ekman, Saron, Senulis, Frieson 1990). Hipoteza valencije potvrđena je i u istraživanjima koja su koristila kao podražaj himerička lica, gdje je dokazana superiornost lijevog vidnog polja (desne hemisfere) za obradu negativnih emocionalnih izraza lica, a desnog vidnog polja (lijeve

hemisfere) za obradu pozitivnih emocionalnih izraza lica (Adolphs, Jansari, Tranel 2001; Bourne 2010). Schiff i Lamon (1989) su utvrdili da stiskanjem mišića na lijevoj strani lica ili čvrsto stiskanje gumene loptice u lijevoj ruci izaziva negativne emocije, prvenstveno tugu, za razliku od istih aktivnosti na desnoj strani koje proizvode pozitivnije emocije. Lijeva hemisfera je aktivnija za vrijeme pozitivnih misli i doživljavanja pozitivnih emocija, poput sreće, te u ponašanjima povezanima s prilaženjem, dok je desna hemisfera aktivnija prilikom doživljavanja negativnih emocija, poput tuge, straha i ljutnje i u ponašanjima povezanim s izbjegavanjem (Balconi i Mazza 2010). Reuter-Lorenz i Davidson (1981) dokazali su da se tužna lica mnogo brže procesiraju kada su prezentirana u lijevo vidno polje, odnosno desnu hemisferu, dok se sretna lica mnogo brže procesiraju kada su prezentirana u desno vidno polje, odnosno lijevu hemisferu.

Pored hipoteze o dominaciji desne hemisfere i hipoteze o valenciji, postoji i treća hipoteza o lateralizaciji emocija, a to je Hellerova integrativna hipoteza (Heller 1993). Prema hipotezi integracije povećana aktivnost u prefrontalnom dijelu lijeve hemisfere povezana je sa pozitivnim emocijama, dok je povećana aktivnost u prefrontalnom dijelu desne hemisfere povezana sa negativnim emocijama. Navedena pretpostavka je u skladu sa hipotezom valencije koju je predložio Davidson (1992). S druge strane hipoteza integracije naglašava važnost parijetotemporalne regije u desnoj hemisferi koja ima glavnu ulogu u doživljavanju emocija (Zhang, Zhou i Oei 2011). Parijeto-temporalne regije desne hemisfere igraju ulogu u fiziološkoj regulaciji uzbuđenja, kao što je *bori se ili bježi* reakcija u susretu sa prijetećim podražajem (Hecht 2010). Stoga integrativna hipoteza naglašava važnost uloge valencije emocije i fiziološkog uzbuđenja pri određivanju funkcionalne lateralizacije emocija. Prema hipotezi integracije, prilikom procesiranja emocionalnih izraza lica, doći će do povećane aktivnosti u parijetotemporalnoj regiji, bez obzira na valenciju prezentirane emocije, kako u uvjetu visoke tako i u uvjetu niske fiziološke pobuđenosti (Zhang i sur. 2011).

U zadnjih desetak godina provedena su istraživanja koja su nastojala opovrgnuti postojanje hemisferne lateralizacije emocija, te koja zastupaju bilateralni angažman dviju hemisfera u obradi emocija (Killgore i Yurgelun-Todd 2007; Mneimne i sur. 2010; Abbassi, Kahlaoui, Wilson i Joannette 2011; Beraha i sur. 2012). Uzeti zajedno, nalazi izneseni u nedavnim i ranim istraživanjima sugeriraju da obje hemisfere imaju jednako važnu ulogu u obradi emocija. Ova tvrdnja ne opovrgava hipotezu valencije ili hipotezu o dominaciji desne hemisfere u obradi emocija, već naprotiv, ona objedinjuje dva modela. Upravo su Killgore i sur. (2007) predložili integrirani model, zaključivši kako neuralni procesi koji su u osnovi navedenih dviju hipoteza, funkcioniraju istovremeno kao povezane komponente sustava za obradu emocija.

Kako emocionalno stanje može utjecati na percepciju emocionalnih izraza lica najprije je ispitivano na kliničkoj populaciji. Tako su EEG snimke pokazale kako su negativno raspoloženje i depresija povezani s relativno većom frontalnom aktivnošću u desnoj hemisferi (Henriques i Davidson 1991; Flor-Henry, Lind i Koles 2004). Grimm i sur. (2008) su utvrdili da je težina depresije pozitivno povezana s hiperaktivnošću desne hemisfere. Sudionici istraživanja koji su pretrpjeli oštećenje lijeve hemisfere obično su pokazivali simptome depresije (Gasparrini, Satz, Heilman i Coolidge 1978). Slično tome, kada je sudionicima ubrizgan sedativni lijek natrijev amital u lijevu karotidnu arteriju, što je lijevu hemisferu učinilo neaktivnom, sudionici su počeli plakati, imati pesimistične misli, osjećati krivnju i brinuti o budućnosti (Ahern, Herring, Tackenburg i Schwartz 1994). Lijeva hemisfera je više uključena u biokemijske procese u kojima sudjeluje neurotransmiter dopamin, dok je desna hemisfera više uključena u biokemijske procese u kojima sudjeluje neurotransmiter norepinefrin (Tucker i Williamson 1984). S obzirom na to da je depresija povezana sa smanjenom aktivnošću lijeve hemisfere, kod depresivnih pojedinaca će biti smanjeno vezivanje dopamina, što će doprinijeti lošijem raspoloženju i anhedoniji, odnosno smanjenoj potrazi za užitkom (Hecht 2010). S povećanom funkcijom desne hemisfere u depresiji, depresivni pojedinci mogli bi imati višu razinu norepinefrina, što bi dovelo do povećane osjetljivosti na strah i pojačanog odgovora na strah.

Depresivne osobe imaju tendenciju da procesiraju podražaje koji su u skladu s njihovim raspoloženjem, stoga su osjetljivije na podražaje tužnog sadržaja, što ujedno dovodi do toga da su uspješnije u prepoznavanju tužnih emocionalnih izraza lica (Milders, Bell, Platt, Serrano i Runcie 2010; Suslow, Junghans i Arolt 2001). Unatoč brojnim istraživanjima, koja su nastojala ispitati povezanost između lateralizacije i depresivnosti, rezultati su nekonzistentni. Neka istraživanja pokazuju kako je kod depresivnih osoba narušeno prepoznavanje emocionalnih izraza lica općenito (Chepenik, Cornew i Farah 2007), dok neka pokazuju smanjenu aktivaciju desne hemisfere za obradu emocionalnih riječi kod nekliničke populacije s višim rezultatima na skali depresivnosti (Gilbert i sur. 2008). U istraživanju na nekliničkoj populaciji, sudionici s višom depresivnosti na testu himera brže su prepoznavali emociju tuge nego emociju sreće, dok kod sudionika s nižim razinama depresivnosti nije bilo značajnih razlika s obzirom na valenciju emocije (Šaravanja 2016). Povezanost između lateralizacije i depresivnosti može varirati i s obzirom na spol sudionika. Tako su Bourne i Vladeanu (2013) pronašli da postoji negativna povezanost između depresivnosti i lateralizacije kod žena sa višim rezultatima na skali depresije, gdje je desna hemisfera manje dominantna za obradu emocionalnih izraza, ili je čak lijeva hemisfera dominantnija za

obradu takvih podražaja. Stoga ovi istraživači pretpostavljaju kako je povezanost depresivnosti i lateralizacije nelinearna: povećanjem negativnog raspoloženja ili kod blage depresivnosti dolazi do smanjenja lateraliziranosti, dok kod ozbiljne, klinički dijagnosticirane depresivnosti dolazi do povećanja lateraliziranosti u desnoj hemisferi.

Cilj našeg istraživanja bio je provjeriti dvije hipoteze o lateralizaciji obrade emocionalnih izraza lica: hipotezu o dominaciji desne hemisfere – prema kojoj su emocije bez obzira na valenciju (npr. tuga ili sreća) lateralizirane u desnu hemisferu, i hipotezu o valenciji – prema kojoj emocije mogu biti različito lateralizirane s obzirom na svoju valenciju, to jest, da je desna hemisfera odgovornija za obradu negativnih (npr. tuga), a lijeva hemisfera pozitivnih emocija (npr. sreća).

Cilj je i utvrditi da li postoji povezanost depresivnih simptoma s uspješnim prepoznavanjem emocionalnih izraza lica, te je li spol prezentiranog stimulusa povezan s brzinom i tačnošću prepoznavanja emocionalnog izraza lica.

## **METODOLOGIJA**

### ***Sudionici***

U istraživanju su sudjelovale studentice prve i druge godine dodiplomskog studija Odsjeka za psihologiju Filozofskog fakulteta u Sarajevu. Ukupan uzorak čine 83 studentice, čija je prosječna dob 20,13 godina ( $SD=1,72$ ), a totalni raspon godina kreće se od 18 do 29 godina.

### ***Instrumenti***

#### *Upitnik osnovnih sociodemografskih podataka*

Upitnik osnovnih sociodemografskih podataka sadržavao je pitanja koja su se odnosila na neke opće podatke o osobi kao što su: ime i prezime, datum i mjesto rođenja, preferencija ruke, povijest o ozljedama glave i gubitku svijesti, konzumacija alkohola, droge i lijekova, kao i pitanja koja su se odnosila na zdravlje vida.

#### *Zadatak prepoznavanja emocionalnih izraza lica*

Za potrebe istraživanja izrađen je računalni oblik testa himera, u programu E-prime. Na slici 1. prikazan je primjer vertikalno podijeljene himere gdje je jedna polovica neutralna, a druga je emotivna. Program je registrirao tačnost prepoznavanja podražaja i vrijeme reakcije sudionika na prezentirane podražaje, automatski pohranjujući

odgovore sudionika u računalne mape. Korištene su himere kao u istraživanju Beking i sur. (2018) na temelju dostupne baze fotografija KDEF (Karolinska Directed Emotional Faces; Ludquist i sur. 1998). U ovome istraživanju korištene su navedene himere sa emocijom sreće, koje su ujedno dostupne i na internet stranici Karolinska Instituta (<http://www.emotionlab.se/resources/kdef>.) U istraživanju je korišten jednak broj himera s obzirom na emociju (tuga i sreća), spol osobe na fotografiji (muško i žensko), kao i stranu lica na kojoj je prezentirana emocija (lijevo i desno).

Sudionici procjenjuju koje je lice s emocionalnim izrazom u njihovom lijevom ili desnom vidnom polju emotivnije. Iz njihovih odgovora moguće je izračunati preferenciju vidnog polja za svakog sudionika. S obzirom na to da je svako vizualno polje inicijalno obrađeno od strane kontralateralne hemisfere, njihova se preferencija često tumači kao njihova hemisferična superiornost za zadatak. Kao takva, preferencija lijevog vidnog polja interpretira se kao superiornost desne hemisfere, dok se preferencija desnog vidnog polja tumači kao superiornost lijeve hemisfere. Upotreba testa himera, kao bihevioralnog testa lateralizacije, danas je široko rasprostranjena. Adaptacijom testa himera u računalni oblik moguće je pored točnosti odgovora mjeriti i vrijeme reakcije na prezentirane emocionalne izraze lica.

### *DASS-21*

U ovom istraživanju je korištena Subskala depresivnosti iz Skale depresivnosti, anksioznosti i stresa (DASS- 21 – Depression, Anxiety, Stress Scale; Lovibond i Lovibond 1995), preuzeta iz istraživanja Kušec (2016), u kojem je korištena verzija skale prevedena na hrvatski jezik. Pouzdanost subskale depresivnosti u ovom istraživanju iznosila je Cronbach  $\alpha = .808$ .

### **Postupak**

Istraživanje je sprovedeno individualno sa svakom sudionicom. Na ekranu računala bila je prezentirana uputa u kojoj je sudionicama objašnjeno kako će u nastavku istraživanja biti prezentirane fotografije himeričkih lica s emocijom tuge ili sreće. Prije svakog podražaja prikazan je fiksacijski križić, te je sudionicama u uputi objašnjena važnost usmjeravanja pogleda ka istom. Sudionicama je objašnjeno kako je njihov zadatak klasificirati himere s obzirom na vrstu prezentiranog emocionalnog izraza lica. Zadatak sudionica bio je reagirati pritiskom na tipku F kada je prezentirana emocija tuge, a pritiskom na tipku J kada je prezentirana emocija sreće. Nakon datih uputa, provedeno je uvježbavanje na seriji od 4 podražaja, kako bismo provjerili da li je su-

dionica shvatila zadanu uputu. U glavnom zadatku bilo je prikazano 80 himera. Himere su prezentirane pojedinačno i uzastopno na bijeloj podlozi. Prije prezentacije svakog podražaja najprije bi se pojavio bijeli ekran, a potom je na ekranu bio prikazan fiksacijski križić u trajanju od 1500 ms. Zatim bi se pojavio ciljani podražaj čije je vrijeme ekspozicije bilo 120 ms. Po završetku prezentacije podražaja ekran bi bio bijel sve dok ispitanik ne bi dao odgovor (maksimalno 4000 ms). Ako u tom periodu sudionica ne bi dala odgovor, uslijedila bi prezentacija idućeg podražaja, a nakon davanja odgovora ponovno bi uslijedio fiksacijski križić pa novi podražaj. Za svaku sudionicu fotografije su bile posebno randomizirane (po slučajnom rasporedu), prezentiran je jednak broj sretnih i tužnih emocija na lijevoj i desnoj strani lica i jednak broj muških i ženskih lica. Kao bruto rezultat sudionica na testu himera registrirano je vrijeme proteklo od zadavanja podražaja do početka odgovora ispitanice (VR u milisekundama), dok se točnost odgovora računala kao procent točno prepoznatih emocionalnih izraza. Istraživanje je trajalo cca 15 min. Sve sudionice su najprije rješavale zadatak na računaru, a zatim upitnik DASS-21.

## REZULTATI

Dobiveni podaci u istraživanju su obrađeni u IBM SPSS Statistics, verzija 20. Kako bismo provjerili da li točnost i brzina prepoznavanja emocionalnih izraza lica ovisi o strani lica na kojoj je prezentirana emocija (lijevo ili desno), valenciji prezentirane emocije (sreća ili tuga), i spolu prezentiranih stimulusa odnosno himere (muški i ženski), provedene su dvije trosmjerne analize varijance. U *Tablici 1.* prikazani su rezultati složene analize varijance za vrijeme reakcije prepoznavanja emocionalnih izraza lica, ovisno o strani lica na kojoj je prezentirana emocija, valenciji emocije i spolu himera.

Glavni efekti strane lica ( $F=.168, p=.682$ ), valencije emocije ( $F=.448, p=.503$ ), te spola himera ( $F=.091, p=.763$ ) nisu pokazali statističku značajnost za zavinu varijablu vrijeme reakcije. Drugim riječima, vrijeme reakcije sudionica se ne razlikuje s obzirom na stranu lica na kojoj je prezentirana emocija, valenciju emocije te spol himera. Sudionice su podjednako brzo odgovarale ukoliko se radi o lijevoj ili desnoj strani lica, sreći ili tuzi te o muškom ili ženskom himeru. Efekti interakcije se također nisu pokazali značajnim.

Rezultati složene analize varijance za točnost prepoznavanja emocionalnih izraza lica, ovisno o strani lica na kojoj je prezentirana emocija, valenciji emocije i spolu himere, prikazani su u *Tablici 2.*

**Tablica 1.** Rezultati složene analize varijance za vrijeme reakcije prepoznavanja emocionalnih izraza lica, ovisno o strani lica na kojoj je prezentirana emocija, valenciji emocije i spolu himera

	Izvor varijabiliteta	Suma kvadrata	df	F	p	$\eta^2$
Glavni efekti	Strana lica	7124.435	1	.168	.682	.000
	Valencija	19054.592	1	.448	.503	.001
	Spol himera	3879.556	1	.091	.763	.000
	Strana lica x Valencija	61090.604	1	1.438	.231	.002
Efekti interakcije	Strana lica x Spol himera	16770.435	1	.395	.530	.001
	Valencija x Spol himera	40269.941	1	.948	.331	.001
	Strana lica x Valencija x Spol himera	6635.242	1	.156	.693	.000

**Tablica 2.** Rezultati složene analize varijance za točnost prepoznavanja emocionalnih izraza lica, ovisno o strani lica na kojoj je prezentirana emocija, valenciji emocije i spolu himera

	Izvor varijabiliteta	Suma kvadrata	df	F	p	$\eta^2$
Glavni efekti	Strana lica	5.422	1	.024	.876	.000
	Valencija	472.289	1	2.121	.146	.003
	Spol himera	1274.699	1	5.724	.017	.009
	Strana lica x Valencija	1274.699	1	5.724	.017	.009
Efekti interakcije	Strana lica x Spol himera	38.544	1	.173	.677	.000
	Valencija x Spol himera	916.265	1	4.114	.063	.006
	Strana lica x Valencija x Spol himera	.602	1	.003	.959	.000

Kada su u pitanju glavni efekti, spol himera pokazao se statistički značajnim ( $F=5.724, p=.017$ ). Drugim riječima, točnost prepoznavanja je veća kada se radilo o muškom himeru ( $M= 90.69$ ) u odnosu na ženski himer ( $M= 87.92$ ). Glavni efekti strane lica ( $F= .024, p= .876$ ) i valencije emocije ( $F= 2.121, p= .146$ ) nisu pokazali statističku značajnost. Značajnom se pokazala interakcija strana lica i valencija emocije ( $F= 5.724, p= .017$ ), dok ostale interakcije nisu pokazale statističku značajnost.

S obzirom na to da se interakcija strana lica i valencija emocije pokazala značajnom, te budući da nam ova interakcija može dati odgovor na pitanje o utemeljenosti hipoteze o valenciji, proveli smo *post hoc* analizu kako bismo provjerili koje su razlike u točnosti prepoznavanja značajne. Dobiveni rezultati ove analize nalaze se u *Tablici 3*.



**Tablica 3.** Post hoc analiza (Scheffeov test) interakcije strana lica\*valencija za točnost prepoznavanja

Strana lica	Emocija	Arit.sredina	SE	Prosječna razlika	p
Desna strana	Sreća	89.940	1.158	1.084	.783
	Tuga	88.855	1.158		
Lijeva strana	Sreća	86.988	1.158	-4.458	.024
	Tuga	91.446	1.158		

Kao što je vidljivo iz *Tablice 3*, dobivena je statistički značajna razlika u točnosti prepoznavanja emocija sreće i tuge kada su prikazane na lijevoj strani lica. Sudionici značajno točnije prepoznaju emociju tuge ( $M= 91.446$ ) od sreće ( $M= 86.988$ ) kada je prikazana na lijevoj strani lica. Kada je u pitanju desna strana lica, nema statistički značajne razlike u točnosti prepoznavanja prikazanih emocija.

Urađena je korelacijska analiza za točnost poznavanja s obzirom na stranu lica, valenciju emocije i spol himera s rezultatima ostvarenim na subskali depresivnosti. Interkorelacijska matrica za točnost prepoznavanja emocionalnih izraza lica prikazana je u *Tablici 4*.

**Tablica 4.** Interkorelacijska matrica za točnost prepoznavanja emocionalnih izraza lica

	Desno	Lijevo	Sreća	Tuga	Muški h.	Ženski h.	Ukupno	Depresivnost
Desno	1	.780**	.779**	.857**	.913**	.924**	.945**	-.166
Lijevo		1	.849**	.784**	.913**	.919**	.942**	-.099
Sreća			1	.501**	.840**	.838**	.862**	-.086
Tuga				1	.837**	.855**	.870**	-.157
Muški h.					1	.892**	.968**	-.152
Ženski h.						1	.977**	-.125
Ukupno							1	-.141
Depresivnost								1

Nisu utvrđene statistički značajne korelacije između varijabli strana lica, valencija emocije, spol himera s rezultatima ostvarenim na subskali depresivnosti.

Interkorelacijska matrica za vrijeme reakcije kod prepoznavanja emocionalnih izraza lica prikazana je u *Tablici 5*.

**Tablica 5.** Interkorelacijska matrica za vrijeme reakcije kod prepoznavanja emocionalnih izraza lica

	Desno	Lijevo	Sreća	Tuga	Muški h.	Ženski h.	Ukupno	Depresivnost
Desno	1	.948**	.033	.040	.053	.084	.987**	-.235*
Lijevo		1	.052	.066	.069	.089	.986**	-.253*
Sreća			1	.799**	.902**	.924**	.044	.145
Tuga				1	.921**	.867**	.054	.040
Muški h.					1	.920**	.063	.073
Ženski h.						1	.088	.105
Ukupno							1	-.249*
Depresivnost								1

\*.  $p < 0,05$ , \*\*.  $p < 0,01$

Utvrđena je značajna korelacija između vremena reakcije kada je emocija bila na desnoj odnosno lijevoj strani s ostvarenim rezultatom na subskali depresivnosti. Korelacije su umjerene jačine, negativnog smjera i značajne ( $p < 0,05$ ). Drugim riječima, što su sudionice imale veći rezultat na subskali depresivnosti to su imale sporije (duže) vrijeme reakcije na prezentirani himer. Pored toga, dobivena je značajna korelacija između ostvarenog rezultata na subskali depresivnosti i ukupnog vremena reakcije što dodatno potvrđuje prethodno napisano.

## DISKUSIJA

Cilj ovog istraživanja bio je najprije provjeriti dvije hipoteze o mozgovnoj lateralizaciji obrade emocionalnih izraza lica – hipotezu o dominaciji desne hemisfere i hipotezu o valenciji. Očekivali smo da će točnost prepoznavanja emocionalnih izraza lica biti veća, a vrijeme reakcije kraće za emocije prezentirane na lijevoj strani lica. Rezultati istraživanja nisu potvrdili hipotezu o dominaciji desne hemisfere, tj. glavni efekt strane lica u kojoj je prezentirana emocija nije statistički značajan kako za točnost prepoznavanja tako ni za vrijeme reakcije. Sudionice ovoga istraživanja su neovisno o strani lica na kojoj je prezentirana emocija jednako brzo i točno prepoznavale emocije na zadanom stimulusu. U većini prethodnih istraživanja hipoteza o superiornosti desne hemisfere u prepoznavanju emocionalnih izraza lica je potvrđena kako na kliničkoj (npr: Borod 1992; Charbonneau, Scherzer, Aspirot i Cohen 2003; Kucharska-Pietura 2003), tako i na nekliničkoj populaciji (npr.: Christman i Hackworth 1993; Drebbling i sur. 1997; Workman i sur. 2000; Bourne 2010; Šaravanja 2016). S obzirom na to da u ovome istraživanju nije potvrđena hipoteza o dominaciji desne

hemisfere, rezultati se mogu objasniti time da su zadaci u istraživanju za sudionice bili lagani. Drugim riječima, vrijeme reakcije na prezentirane stimulse (himere) je bilo jako brzo uz visok procenat točnosti, te su sudionice bez obzira na stranu lica na kojoj je prezentirana emocija bile uspješne u obavljanju zadatka. S druge strane, prezentirane fotografije emocionalnih izraza lica (himere) bile su u boji, prikazano je cijelo lice kao i pozadina te je samim time prepoznavanje emocija bilo dosta lakše, u usporedbi sa prethodnim istraživanja gdje su korištene crno-bijele fotografije što je sudionicima moglo otežati prepoznavanje emocija. I pored snažnih dokaza koji ukazuju na dominantnu ulogu desne hemisfere u prepoznavanju emocija bez obzira na valenciju prezentirane emocije, niz studija nastojao je opovrgnuti te dokaze, predlažući novi model asimetrije mozga. Tako je Goldstein (1939; prema Alves, Fukusima i Aznar-Casanova 2008) pokazao da će oštećenje lijeve hemisfere vjerojatnije izazvati depresivnu reakciju kod psihijatrijskih pacijenata nego oštećenja desne hemisfere. Sackeim i sur. (1982; prema Alves i sur. 2008) su, razmatrajući 109 pacijenata kod kojih je prisutan patološki smijeh i plač, pronašli dokaze koji objašnjavaju specijalizaciju lijeve i desne hemisfere za pozitivan i negativan afekt. Općenito, oštećenje lijeve hemisfere dovelo je do nastanka depresivnih simptoma kod psihijatrijskih pacijenata, dok je oštećenje desne hemisfere bilo češće povezano sa nastankom patološkog smijeha. Zahvaljujući tim rezultatima, predložen je novi model asimetrije – hipoteza valencije (Davidson 1992). Prema ovome modelu desna hemisfera je dominantna za obradu negativnih emocija, dok je lijeva hemisfera dominantna za obradu pozitivnih emocija. Prema hipotezi valencije, strah, bijes, gađenje i tuga klasificiraju se kao negativne emocije, dok se sreća i iznenađenje klasificiraju kao pozitivne emocije. Ovu hipotezu smo provjerili u našem istraživanju ispitujući značajnost interakcije strane lica i valencije za točnost odgovora i vrijeme reakcije. Razmatrajući prethodna istraživanja i nekonzistentne rezultate koji su većinom išli u prilog hipotezi o dominaciji desne hemisfere, očekivali smo da neće biti značajnih razlika u točnosti i brzini prepoznavanja emocionalnih izraza lica s obzirom na valenciju emocionalnih izraza (sreća i tuga). Međutim, u našem istraživanju interakcija između strane lica i valencije emocije pokazala je statističku značajnost za točnost odgovora, dok za vrijeme reakcije nije pokazala statističku značajnost.

Kako bismo provjerili između kojih točno varijabli postoje značajne razlike, proveli smo *post hoc* analizu za interakciju strana lica i valencija emocije za točnost prepoznavanja. Pokazalo se kako sudionice točnije prepoznaju emociju tuge od sreće kada je prikazana na lijevoj strani lica, što je u skladu sa hipotezom valencije prema kojoj je desna hemisfera odgovorna za prepoznavanje negativnih emocija. Međutim,

kada je u pitanju desna strana lica, sudionici jednako točno prepoznaju emociju tuge i sreće, što nije u skladu sa hipotezom valencije prema kojoj bismo očekivali da sudionice točnije prepoznaju sreću od tuge kada je prezentirana na desnoj strani lica. Ovi rezultati sugeriraju da je hipoteza valencije samo djelomično potvrđena za točnost prepoznavanja. Neka su istraživanja pokazala da je obrada emocionalnih izraza lica i rodno i valentno specifična, tj. da pretpostavka o valenciji vrijedi samo za žene (npr: Rodway Wright i Hardie 2003; Šaravanja 2016). S druge strane, Asthana i Mandal (2001) su na uzorku muškaraca, dobili rezultate koji upućuju na dominantnost desne hemisfere u prepoznavanju tuge u odnosu na sreću, dok za lijevu hemisferu nije dobivena razlika. Rezultati su u skladu sa našim nalazima, međutim, uzorak ovoga istraživanja čine žene, te dobiveni rezultati ukazuju na slabu utemeljenost hipoteze o valenciji. Očigledno je da postoje različite varijacije u lateralizaciji emocija kada se uzme u obzir rod sudionika. Tako je npr. Šaravanja (2016) u svome istraživanju potvrdila da su nalazi na muškarcima u suprotnosti s hipotezom o valenciji, dok rezultati na ženama idu u prilog toj hipotezi. Unatoč istraživanjima koja su potvrdila hipotezu o valenciji koristeći himerička lica (npr: Adolphs i sur. 2001; Bourne 2010), jedno od najvećih ograničenja ove hipoteze je u objašnjenju lateralizacije emocije ljutnje. U istraživanjima se pokazalo kako je za emociju ljutnje dominantna lijeva hemisfera, što nije u skladu s pretpostavkom da je za negativne emocije, samim time i ljutnju, dominantna desna hemisfera (npr: Harmon-Jones i Allen 1998). Ovim ograničenjem bavi se treća i najnovija hipoteza koja se odnosi na lateralizaciju emocija – hipoteza o prilaženju i povlačenju (Davidson 1984). Ova hipoteza je filogenetski relevantna jer emociju promatra s gledišta evolucijske svrhe kojoj služi (Pereira i Khan 2017). U motivacijskom smislu emocije služe jednoj od dvije svrhe – potaknuti ponašanje ili izbjeći ponašanje, kao odgovor na stimulus ili situaciju. Ova hipoteza naglašava da su prednja područja lijeve i desne hemisfere aktivna tokom ponašanja povezanih s prilaženjem i povlačenjem. Lijevi frontalni korteks povezan je s namjerom, planiranjem i regulacijom ponašanja, dok je desni prefrontalni korteks povezan s inhibicijom ponašanja. S obzirom da pozitivne emocije potiču ponašanje tj. povezane su s prilaženjem, dok su negativne emocije povezane s povlačenjem ili izbjegavanjem, ova se hipoteza preklapa sa hipotezom o valenciji (Pereira i Khan 2017). U skladu sa navedenim, emocija ljutnje je povezana sa ponašanjem koje uključuje prilaženje, tako da je dominacija lijeve hemisfere opravdana, iako se klasificira kao negativna emocija.

U našem istraživanju smo provjerili da li će postojati značajne razlike u točnosti i brzini prepoznavanja emocionalnih izraza lica kada je prezentiran muški ili ženski

himer. U istraživanjima gdje se provjeravao efekt spola himere dobiveni rezultati ukazuju na to da muškarci pokazuju veću lateralizaciju za emocije koje ukazuju na oprez i prijetnju (ljutnja, bijes, iznenađenje) kada su prezentirane na muškim himerima u odnosu na ženske (Williams i Mattingley 2006; Rahman i Anchassi 2012). Većina istraživanja nastojala je utvrditi utjecaj roda sudionika na brzinu i točnost prepoznavanja emocija, iako su mnoga istraživanja u početku zanemarivala moguću utjecaj istog kao i emocionalnog stanja sudionika. U ovom istraživanju glavni efekt spol himera se pokazao statistički značajnim za točnost odgovora pri čemu je točnost prepoznavanja veća kada se radilo o muškom himeru u odnosu na ženski. Moguće je da je na muškim himerima facijalna ekspresija emocije izraženija, te su zbog toga sudionici mogli točnije prepoznati emociju. Unatoč tome, u istraživanjima je dokazano kako su žene u odnosu na muškarce superiornije u prepoznavanju suptilnih facijalnih ekspresija, dok za izraženije nije postojala razlika u uspješnosti prepoznavanja (npr: Hoffmann, Kessler, Eppel, Rukavina i Traue 2010; Wingenbach, Ashwin, i Brosnan 2018). Dobiveni rezultati sugeriraju da su spol sudionika i spol prezentiranog stimulusa značajne varijable koje treba ispitati u teorijskim formulacijama lateralizacije emocija. Nalazi iz dosadašnjih istraživanja ukazuju na to da hipoteza valencije i hipoteza o dominaciji desne hemisfere zahtijevaju određenu doradu, u smislu uključivanja spola prezentiranog stimulusa kao varijable, koja može unijeti značajne promjene u objašnjavanju lateralizacije emocija.

U ovom istraživanju nastojali smo utvrditi na koji je način depresivnost povezana s lateralizacijom prepoznavanja emocionalnih izraza lica. Većina istraživanja koja su ispitivala povezanost emocionalnog stanja sudionika i prepoznavanja emocija utvrdila su povećanu aktivnost desne hemisfere kod osoba sa depresivnim simptomima (Henriques i sur. 1991; Flor-Henry i sur. 2004; Grimm i sur. 2008; Mathersul i sur. 2008). Oslanjajući se na neka prethodna istraživanja koja su pokazala da je kod depresivnih osoba narušeno prepoznavanje emocionalnih izraza lica općenito (Chepenik i sur. 2007), te da imaju duže vrijeme reakcije (Austin, Mitchell i Goodwin 2001), očekivali smo da će sudionice s višim rezultatima na upitniku depresivnosti značajno sporije i manje točno prepoznavati emocionalne izraze lica prezentirane u lijevoj polovici lica od onih koje imaju niže rezultate na tom upitniku. Dobivena je statistički značajna negativna korelacija između varijable strana lica (lijeva, desna) sa ostvarenim rezultatom na subskali depresivnosti za vrijeme reakcije. Drugim riječima, što su sudionice imale veći rezultat na subskali depresivnosti imale su sporije (duže) vrijeme reakcije na prezentirani himer, kako na lijevoj tako i na desnoj strani. Sudionice su imale duže vrijeme reakcije za emocije prezentirane na desnoj strani, a dobivene korelacije iz-

među nezavisnih varijabli za točnost odgovora nisu statistički značajne. Dobivena je značajna korelacija između ostvarenog rezultata na subskali depresivnosti i ukupnog vremena reakcije. Dobiveni rezultati su u skladu sa istraživanjima koja su pokazala da pojedinci s izraženim depresivnim simptomima imaju duže vrijeme reakcije na prezentirane emocionalne izraze lica (Austin i sur. 2001; Šaravanja 2016). S druge strane, u istraživanju Bourne i sur. (2013) dobivena je negativna povezanost između razine depresije i pristranosti desne hemisfere za prepoznavanje emocionalnih izraza lica. U navedenom istraživanju, sudionici sa većim rezultatima na skali depresivnosti imali su manju dominaciju desne hemisfere, ili čak povećanu dominantnost lijeve hemisfere za prepoznavanje emocija. Navedeni nalazi su potvrđeni za uzorak žena, te su u skladu s rezultatima ovog istraživanja. Kod nekliničke populacije žena sa izraženim depresivnim simptomima desna hemisfera nije u potpunosti odgovorna za prepoznavanje emocija, jer je deficit u prepoznavanju očigledan bez obzira na kojoj je strani lica emocija prezentirana. S druge strane, rezultati dobiveni na kliničkoj populaciji, sugeriraju suprotno. U istraživanjima primjenom tehnika pozitronske – emisijske tomografije (PET) i EEG-a dokazano je kako depresivni pacijenti imaju relativno veću aktivaciju desne hemisfere od aktivacije lijeve hemisfere, u odnosu na kontrolnu grupu (Schaffer, Davidson i Saron 1983; Bench i sur. 1993; Henriques i Davidson 1991; Vuga i sur. 2006). S druge strane, istraživanja na novorođenčadima (Jones, Field, Fox, Lundy i Davalos 1997) i tromjesečnoj djeci (Field, Fox, Pickens i Nawrocki 1995) depresivnih majki pokazala su da ta djeca imaju veću aktivnost desne u odnosu na lijevu hemisferu. Hiperaktivacija desne hemisfere kod novorođenčadi depresivnih majki u dobi od tri mjeseca ostaje prisutna i u dobi od 3 godine. Ovi nalazi sugeriraju da bi aktivacija desne hemisfere mogla predstavljati biološki marker za depresiju koja se nasljeđuje. S obzirom na nekonzistentne rezultate u istraživanjima, Bourne i sur. (2013) sugeriraju da je povezanost depresivnosti i lateralizacije nelinearna: povećanjem negativnog raspoloženja ili kod blage depresivnosti dolazi do smanjenja lateraliziranosti, dok kod ozbiljne, klinički dijagnosticirane depresivnosti dolazi do povećanja lateraliziranosti u desnoj hemisferi.

Prikazane rezultate treba promatrati uzimajući u obzir određena ograničenja sprovedenog istraživanja. Smatramo da je vrijeme ekspozicije podražaja, koje je korišteno i u prethodnim istraživanjima, bilo toliko dugo da je većina sudionika točno prepoznala emocionalne izraze lica. U budućim istraživanjima bilo bi poželjno skratiti vrijeme ekspozicije kao i vrijeme za odgovor, kako zadatak ne bi bio prelagan. S obzirom na to da je istraživanje provedeno u kontroliranim uvjetima na uzorku od 80 studentica, vanjska valjanost je niska, te se dobiveni rezultati ne mogu generali-

zirati na populaciju druge dobi, spola kao i na stvarne situacije. Poželjno je istraživanje replicirati i na populaciji muškaraca. Nadalje, istraživanje je provedeno na studenticama koje nemaju izrazito visoku depresivnost kao što je to slučaj s kliničkom populacijom koja se ponekad koristi u ovakvim vrstama istraživanja. Bilo bi zanimljivo provjeriti uradak na zadatku prepoznavanja emocija kod klinički depresivnih žena i muškaraca. U budućim istraživanjima bilo bi zanimljivo provjeriti ima li razlike u lateralizaciji kod ostalih emocija npr: strah, ljutnja, izenađenje, gađenje. S druge strane, bilo bi zanimljivo koristiti i fotografije u boji i crno-bijele, te provjeriti da li postoje razlike u lateralizaciji s obzirom na karakteristike stimulusa (fotografije).

## ZAKLJUČAK

Sudionice točnije prepoznaju emociju tuge od sreće kada je prikazana na lijevoj strani lica, što je u skladu sa hipotezom valencije, prema kojoj je desna hemisfera odgovorna za prepoznavanje negativnih emocija. Međutim, kada je u pitanju desna strana lica, sudionice jednako točno prepoznaju emociju tuge i sreće, što nije u skladu sa hipotezom valencije, prema kojoj bismo očekivali da sudionice točnije prepoznaju sreću od tuge kada je prezentirana na desnoj strani lica. Ovi rezultati sugeriraju da je hipoteza valencije samo djelomično potvrđena.

Glavni efekt varijable spol hимерa se pokazao statistički značajnim za točnost odgovora, gdje je točnost prepoznavanja veća kada se radilo o muškom himeru u odnosu na ženski. Postoji statistički značajna negativna korelacija između varijable strana lica (lijeva i desna) sa ostvarenim rezultatom na subskali depresivnosti za zavisnu varijablu – vrijeme reakcije. Što su sudionice imale veći rezultat na subskali depresivnosti imale su sporije, odnosno duže vrijeme reakcije na prezentirani himer, kako na lijevoj tako i na desnoj strani.

## LITERATURA

1. Abbassi, Ensie, Karima Kahlaoui, Maximiliano Wilson, Yves Joannette (2011), "Processing the emotions in words: The complementary contributions of the left and right hemispheres", *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 11(3), 372-385.
2. Adolphs, Ralph, Ashok Jansari, Daniel Tranel (2001), "Hemispheric perception of emotional valence from facial expressions", *Neuropsychology*, 15(4), 516-524.

3. Ahern, Geoffrey L., Anne M. Herring, Julije N. Tackenberg, Gary E. Schwartz, Joachim F. Seeger, David M. Labiner, Martin E. Weinand, Kalarickal J. Oommen (1994), "Affective self-report during the intracarotid sodium amobarbital test", *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 16 (3), 372-376.
4. Alves, Nelson Torro, Sérgio S. Fukusima, J. Antonio Aznar-Casanova (2008), "Models of brain asymmetry in emotional processing", *Psychology and Neuroscience*, 1(1), 63-66.
5. Asthana, Hari S., Manas K. Mandal (2001), "Visual-field bias in the judgment of facial expression of emotion", *Journal of General Psychology*, 128 (1), 21-29.
6. Austin, Marie-Paule, Philip Mitchell, Guy M. Goodwin (2001), "Cognitive deficits in depression: Possible implications for functional neuropathology", *The british journal of psychiatry*, 178 (3), 200-206.
7. Balconi, Michaela, Guido Mazza (2010), "Lateralisation effect in comprehension of emotional facial expression: A comparison between EEG alpha band power and behavioural inhibition (BIS) and activation (BAS) systems", *Psychology Press*, 15(3), 361-384.
8. Beking, Tess, Reint Geuze, Martijn Van Faassen, Ido Kema, Baudewijntje P C Kreukels, Ton Groothuis (2018), "Prenatal and pubertal testosterone affect brain lateralization", *Psychoneuroendocrinology*, 88, 78-91.
9. Bench, Christopher J., Karl J. Friston, Richard G. Brown, Lynette C. Scott, Richard S. J. Frackowiak, Raymond J. Dolan (1993), "Regional cerebral blood flow in depression measured by positron emission tomography: The relationship with clinical dimensions", *Psychological Medicine*, 23 (3), 579-590.
10. Beraha, Esther, Jonathan Eggers, Catherine Hindi Attar, Stefan Gutwinski, Florian Schlagenhaut, Meline Stoy, Philipp Sterzer, Thorsten Kienast, Andreas Heinz, Felix Bermpohl (2012), "Hemispheric Asymmetry for Affective Stimulus Processing in Healthy Subjects—A fMRI Study", *PLoS ONE*, 7(10),
11. Borod, Joan C. (1992), "Interhemispheric and Intrahemispheric Control of Emotion – a Focus on Unilateral Brain-Damage", *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 60(3), 339-348.
12. Borod, Joan C., Cornelia Santschi Haywood, Elissa Koff (1997), "Neuropsychological aspects of facial asymmetry during emotional expression: A review of the normal adult literature", *Neuropsychology Review*, 7, 41-60.
13. Bourne, Victoria J. (2010), "How are emotions lateralised in the brain? Contrasting existing hypotheses using the Chimeric Faces Test", *Cognition and Emotion*, 24(5), 903-911.



14. Bourne, Victoria J., Matei Vlădeanu (2013), "Examining the relationship between lateralisation for processing emotional faces, depression, and sex", *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 18(6), 748-766.
15. Schaffer, Carrie E., Richard J. Davidson, Clifford Saron (1983), "Frontal and parietal electroencephalogram asymmetry in depressed and nondepressed subjects", *Biological psychiatry*, 18(7), 753-762.
16. Charbonneau, Simon, Peter B. Scherzer, D. Aspirot, Henri Cohen (2003), "Perception and production of facial and prosodic emotions by chronic CVA patients", *Neuropsychologia*, 41(5), 605-613.
17. Chepenik, Lara G., Lauren A. Cornew, Martha J. Farah (2007), "The influence of sad mood on cognition", *American Psychological Association*, 7(4), 802-811.
18. Christman, Stephen D., Michelle D. Hackworth (1993), "Equivalent perceptual asymmetries for free viewing of positive and negative emotional expressions in chimeric faces", *Neuropsychologia*, 31(6), 621-624.
19. Davidson, Richard J. (1984), "Affect, Cognition, and Hemispheric Specialization", In: C. E. Izard, J. Kagan, & R. Zajonc (Eds.), *Emotion, Cognition, and Behavior*, Cambridge University Press, New York, 320-365.
20. Davidson, Richard J. (1992), "Affective style and affective disorders: Perspectives from affective neuroscience", *Cognition and Emotion*, 12(3), 307-330.
21. Davidson, Richard J. (1992), "Prolegomenon to the structure of emotion: Gleanings from neuropsychology", *Cognition and Emotion*, 6 (3-4), 245-268.
22. Davidson, Richard J., Paul Ekman, Clifford D. Saron, Joseph A. Senulis, Wallace V. Friesen (1990), "Approach-withdrawal and cerebral asymmetry: Emotional expression and brain physiology: I.", *Journal of Personality and Social Psychology*, 58(2), 330-341.
23. Drebing, Charles E., Edward J. Federman, Pamela Edington, Mary A. Terzian (1997), "Affect identification bias demonstrated with individual chimeric faces", *Perceptual and motor skills*, 85(3), 1099-1104.
24. Field, Tiffany, Nathan A. Fox, Jeffrey Pickens, Tom Nawrocki (1995), "Relative right frontal EEG activation in 3 to 6 month old infants of "depressed" mothers", *Developmental Psychology*, 31(3), 358-363.
25. Flor-Henry, Pierre, John C. Lind, Zoltan J. Koles (2004), "A source-imaging (low-resolution electromagnetic tomography) study of the EEGs from unmedicated males with depression", *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 130(2), 191-207.

26. Gasparrini, William G., Paul Satz, Kenneth M. Heilman, Frederick L. Cooldige (1978), "Hemispheric asymmetries of affective processing as determined by the Minnesota Multiphasic Personality Inventory", *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 41(5), 470-473.
27. Gilbert, David G., Joshua M. Carlson, Hege Riise, Norka E. Rabinovich, Chihiro Sugai, Brett Froeliger (2008), "Effects of nicotine and depressive traits on affective priming of lateralized emotional word identification", *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 16(4), 293-300.
28. Grimm, Simone, Johannes Beck, Daniel Schuepbach, Daniel Hell, Peter Boesiger, Felix Bermpohl, Ludwig Niehaus, Heinz Boeker, Georg Northoff (2008), "Imbalance between left and right dorsolateral prefrontal cortex in major depression is linked to negative emotional judgment: An fMRI study in severe major depressive disorder", *Biological Psychiatry*, 63(4), 369-376.
29. Harmon-Jones, Eddie, John J. B. Allen (1998), "Anger and frontal brain activity: EEG asymmetry consistent with approach motivation despite negative affective valence", *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(5), 1310-1316.
30. Hecht, David (2010), "Depression and the hyperactive right-hemisphere", *Neuroscience Research*, 68(2), 77-87.
31. Heller, Wendy (1993), "Neuropsychological mechanisms of individual differences in emotion, personality, and arousal", *Neuropsychology*, 7(4), 476-489.
32. Henriques, Jeffrey B., Richard J. Davidson (1991), "Left frontal hypoactivation in depression", *Journal of Abnormal Psychology*, 100(4), 535-545.
33. Hoffmann, Holger, Henrik Kessler, Tobias Eppel, Stefanie Rukavina, Harald C. Traue (2010), "Expression intensity, gender and facial emotion recognition: Women recognize only subtle facial emotions better than men", *Acta Psychologica*, 135(3), 278-283.
34. Indersmitten, Tim, Ruben C. Gur (2003), "Emotion processing in chimeric faces: Hemispheric asymmetries in expression and recognition of emotions", *The Journal of Neuroscience*, 23(9), 3820-3825.
35. Jones, Nancy Aaron, Tiffany Field, Marisabel Davalos, Jeffrey Pickens (1997), "EEG stability in infants/children of depressed mothers", *Child Psychiatry and Human Development*, 28(2), 59-70.
36. Jones, Nancy Aaron, Tiffany Field, Nathan A. Fox, Brenda Lundy, Marisabel Davalos (1997), "EEG activation in 1-month-old infants of depressed mothers", *Development and Psychopathology*, 9(3), 491-505.

37. Killgore, William D. S., Deborah A. Yourgelun-Todd (2007), "The right-hemisphere and valence hypotheses: could they both be right (and sometimes left)?", *SCAN*, 2(3), 240-250.
38. Kucharska-Pietura, Katarzyna, Anthony S. David (2003), "The perception of emotional chimeric faces in patients with depression, mania and unilateral brain damage", *Psychological Medicine*, 33(4), 739-745.
39. Kušec, Martina (2016), *Psihološka prilagodba mladih s obzirom na profesionalni status*, Diplomski rad, Sveučilište u Rijeci, Filozofski fakultet
40. Lovibond, Peter F., Sydney H. Lovibond (1995), "The structure of negative emotional states: Comparison of the Depression Anxiety Stress Scales (DASS) with the Beck Depression and Anxiety Inventories", *Behaviour research and therapy*, 33(3), 335-343.
41. Lundqvist, Daniel, Anders Flykt, Arne Öhman (1998), *The Karolinska directed emotional faces – KDEF*, CD ROM from Department of Clinical Neuroscience, Psychology section, Karolinska Institutet, 91, 630, 2-2.
42. Mathersul, Danielle, Leanne M. Williams, Patrick J. Hopkinson, Andrew H. Kemp (2008), "Investigating models of affect: Relationships among EEG alpha asymmetry, depression, and anxiety", *Emotion*, 8(4), 560-572.
43. Milders, Maarten, Stephen Bell, Julie Platt, Rosa Serrano, Olga Runcie (2010), "Stable expression recognition abnormalities in unipolar depression", *Psychiatry Research*, 179(1), 38-42.
44. Mneimne, Malek, Alice S. Powers, Kate E. Walton, David S. Kosson, Samantha Fonda, Jessica Simonetti (2010), "Emotional valence and arousal effects on memory and hemispheric asymmetries", *Brain and Cognition*, 74(1), 10-17.
45. Nakamura, Katsuki, Ryuta Kawashima, Kengo Ito, Motoaki Sugiura, Takashi Kato, Akinori Nakamura, Kentaro Hatano, Sumihara Nagumo, Kisou Kubota, Hiroshi Fukuda, Shozo Kojima (1999), "Activation of the right inferior frontal cortex during assessment of facial emotion", *Journal of Neurophysiology*, 82(3), 1610-1614.
46. Pereira, Danielle M., Azizuddin Khan (2017), "Brain Lateralization of Emotional Processing in Depression", *Depression*; dostupno na: <https://www.intechopen.com/books/depression/brain-lateralization-of-emotional-processing-in-depression> ; pristupljeno 25. 10. 2020.
47. Rahman, Qazi, Tarek Anchassi (2012), "Men appear more lateralized when noticing emotion in male faces", *Emotion*, 12(1), 174-179.

48. Reuter-Lorenz, Patricia, Richard J. Davidson (1981), "Differential contributions of the 2 cerebral hemispheres to the perception of happy and sad faces", *Neuropsychologia*, 19(4) , 609-613.
49. Rodway, Paul, Lynn Wright, Scott Hardie (2003), "The valence-specific laterality effect in free viewing conditions: The influence of sex, handedness, and response bias", *Brain and Cognition*, 53(3), 452-463.
50. Schiff, Bernard B., Mary Lamon (1989), "Inducing emotion by unilateral contraction of facial muscles: A new look at hemispheric specialization and the experience of emotion", *Neuropsychologia*, 27(7), 923-935.
51. Suslow, Thomas, Klaus Junghanns, Volker Arolt (2001), "Detection of facial expression of emotions of depression", *Perceptual and Motor Skills*, 92(3), 857-868.
52. Šaravanja, Nikolina (2016), *Lateralizacija i prepoznavanje emocionalnih izraza lica*, Diplomski rad, Filozofski fakultet, Zagreb
53. Tucker, Don M., Peter A. Williamson (1984), "Asymmetric neural control systems in human self-regulation", *Psychological Review*, 91(2), 185-215.
54. Vuga, Marike, Nathan A. Fox, Jeffrey F. Cohn, Charles J. George, Rachel M. Levenstein, Maria Kovacs (2006), "Long-term stability of frontal electroencephalographic asymmetry in adults with a history of depression and controls", *International Journal of Psychophysiology*, 59(2), 107-115.
55. Williams, Mark A., Jason B. Mattingley (2006), "Do angry men get noticed?", *Current Biology*, 16(11). R402-R404.
56. Wingenbach, Tanja S. H., Chris Ashwin, Mark Brosnan (2018), "Sex differences in facial emotion recognition across varying expression intensity levels from videos", *Plos One*, 13(1)
57. Workman, Lance, Sarah Peters, Sandie Taylor (2000), "Lateralisation of perceptual processing of pro- and anti-social emotions displayed in chimeric faces", *Laterality: : Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 5(3), 237-249.
58. Zhang, Jing, Renlai Zhou, Tian P. S. Oei (2011), "The effects of valence and arousal on hemispheric asymmetry of emotion: Evidence from event-related potentials", *Journal of Psychophysiology*, 25, 95-103.

## **RECOGNITION OF SAD AND HAPPY FACIAL EXPRESSIONS – LATERALISATION AND ASSOCIATION WITH DEPRESSIVE SYMPTOMS**

### **Summary:**

The aim of the study was to test two assumptions about the lateralization of the processing of emotional facial expressions: the assumption of right hemisphere dominance and the valence assumption and to examine the influence of gender of the presented stimulus (chimera) and depression as an emotional state of participants. The sample consisted of 83 female students, with an average age of 20 years. Participants solved the Task of Recognizing Emotional Facial Expressions on a computer and then completed the DASS-21, Depression subscale. The results of the study partially confirmed the assumption of valence for the dependent variable - the accuracy of the response. Participants were recognizing more accurately the emotion of sadness than happiness when it is presented on the left side of the face, which is consistent with the valence hypothesis, according to which the right hemisphere is responsible for recognizing negative emotions. However, when it comes to the right side of the face, participants were equally accurately recognizing the emotion of sadness and happiness, which is not consistent with the valence hypothesis. The main effect of the gender of the chimera was statistically significant for the accuracy of the response, the recognition accuracy was higher for the male chimeras compared to the female. A statistically significant negative correlation was obtained between the variable sides of the face (left and right) with the achieved result on the depression subscale for the dependent variable - reaction time. The higher the score on the depressive subscale, the slower (longer) is reaction time to the presented chimera, both on the left and on the right.

**Keywords:** lateralization; chimera test; chimera gender; depression

Adresa autorica

Authors' address

Maida Koso-Drljević

Univerzitet u Sarajevu, Filozofski fakultet

maidakd@gmail.com

Meri Miličević

Katolički školski centar "Sveti Pavao" Zenica

meri.milicevic@hotmail.com

