

# Je li ples više od vježbe pokreta? Povezanost spacijalnih sposobnosti s rekreativnim bavljenjem plesom

---

Lukačević, Mateja

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Humanities and Social Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:749443>

Rights / Prava: [In copyright](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2022-11-28**



Repository / Repozitorij:

[ODRAZ - open repository of the University of Zagreb Faculty of Humanities and Social Sciences](#)



Sveučilište u Zagrebu

Filozofski fakultet

Odsjek za psihologiju

**JE LI PLES VIŠE OD VJEŽBE POKRETA?  
POVEZANOST SPACIJALNIH SPOSOBNOSTI S REKREATIVNIM  
BAVLJENJEM PLESOM**

Diplomski rad

Mateja Lukačević

Mentor: Dr. sc. Ana Butković

Zagreb, 2021.

## IZJAVA

Pod punom moralnom odgovornošću izjavljujem da sam ovaj rad izradila samostalno te da u njemu nema kopiranih, prepisanih ili preuzetih dijelova teksta tuđih radova koji nisu propisno označeni kao citati s navedenim izvorom iz kojeg su preneseni.

U Zagrebu, 18.05.2021.

Mateja Lukačević

## Sadržaj

Uvod .....	1
<i>Vrste spacijalnih sposobnosti</i> .....	2
<i>Interpersonalne razlike u spacijalnim sposobnostima</i> .....	6
<i>Dosadašnja istraživanja o spacijalnim sposobnostima i plesu</i> .....	8
Cilj, problemi i hipoteze .....	10
<i>Cilj istraživanja</i> .....	10
<i>Problem i hipoteze</i> .....	10
Metoda .....	11
<i>Uzorak</i> .....	11
<i>Mjerni instrumenti</i> .....	11
<i>Upitnik sociodemografskih i plesnih podataka</i> .....	11
<i>Test uspoređivanja kocaka</i> .....	12
<i>Test presavijanja papira</i> .....	12
<i>Test mentalne rotacije</i> .....	13
<i>Postupak</i> .....	13
Obrada rezultata .....	14
<i>Deskriptivna statistika i ispitivanje rodnih razlika</i> .....	14
<i>Korelacijska i regresijska analiza</i> .....	16
Rasprava .....	18
<i>Metodološka ograničenja</i> .....	25
<i>Teorijske i praktične implikacije</i> .....	27
Zaključak .....	29
Literatura .....	31
Prilozi .....	38
<i>Prilog A</i> .....	38

**Je li ples više od vježbe pokreta? Povezanost spacijalnih sposobnosti s  
rekreativnim bavljenjem plesom**  
**Is dance more than practice of movement? The relationship between spatial  
abilities and recreational dancing**

Mateja Lukačević

**Sažetak:**

Spacijalna sposobnost je sposobnost generiranja, zadržavanja, dohvaćanja i transformiranja dobro strukturiranih vizualnih slika. Zadaci spacijalnih sposobnosti dijelom aktiviraju iste kognitivne procese kao i plesne aktivnosti, zbog čega oni s treniranjem postaju sve efikasniji (Ozel i sur., 2004). U ovom istraživanju sudjelovale su 102 punoljetne osobe, a cilj je bio ispitati rodne razlike u spacijalnim sposobnostima te odnos spacijalnih sposobnosti i rekreativnog bavljenja plesom. Sudionici su ispunjavali tri testa spacijalnih sposobnosti (test presavijanja papira, test uspoređivanja kocaka i test mentalne rotacije), a bavljenje plesom operacionalizirano je kao vrijeme treniranja, dob početka plesa te broj plesnih stilova. Na testovima spacijalnih sposobnosti nisu pronađene rodne razlike. Rezultati na testu presavijanja papira negativno koreliraju s dobi početka plesa, a pozitivno s brojem stilova plesa. Rezultati na testu uspoređivanja kocaka negativno koreliraju s dobi početka plesa. Broj plesnih stilova pokazao se kao značajan prediktor testa presavijanja papira uz kontrolu roda, dobi i ostalih plesnih varijabli. Vrijeme treniranja nije se pokazalo kao značaj prediktor testova spacijalne inteligencije. Generalni obrazac korelacija upućuje na to da sudionici koji su u ranijoj dobi počeli plesati te su se bavili s više različitih stilova plesa postižu više rezultate na testovima kognitivnih sposobnosti.

**Ključne riječi:** *Ples, rekreacija, spacijalne sposobnosti*

**Abstract:**

Spatial ability is the ability to generate, retain, retrieve, and transform well-structured visual images. The spatial abilities tasks partially activate the same cognitive processes as dance activities, which is why they become more efficient with training (Ozel i sur., 2004). There were 102 adults who participated in this study and the goal was to examine gender differences in spatial abilities and the relationship between spatial abilities and recreational dance. Participants completed three spatial abilities tests (paper folding test, cube comparison test and mental rotation test) and dancing was operationalised with training length, onset of dance age and the number of dance styles. No gender differences were found in spatial abilities tests. The results on paper folding test are negatively correlated with onset of dance age and positively correlated with number of dance styles. The results on cube comparison test are negatively correlated with onset of dance age. A number of dance styles has been shown as a significant predictor of paper folding test when controlling gender, age of participants and other dance variables. Total training time has not been shown to be a significant predictor of special abilities tests. The general pattern of correlations suggests that the participants who started dancing at an earlier age and practiced more different dance styles scored higher on cognitive ability tests.

**Key words:** *Dance, recreation, spatial abilities*

## 1. Uvod

Umjetnost je oduvijek bila važan dio života u svim kulturama, a oblici plesnog izražaja mogu se pratiti do najstarijih poznatih civilizacija (Warburton, 2003). Ples je oblik ljudskog izražavanja koji se odnosi na ritmičko pomicanje tijela uz glazbu ili bez nje (Bläsing i sur., 2012). To je aktivnost koja uključuje motorički, kognitivni, vizualno-spacijalni, socijalni i emocionalni angažman (Burzynska i sur., 2017). S razvojem društva javljali su se i razni oblici plesnog izražaja te su se oni mijenjali kroz vrijeme i razlikovali po kulturama (Grahm i McAuley, 2009). Ono što im je svima zajedničko je da ples podrazumijeva transfer vizualnih i verbalnih informacija u pokret, odnosno plesači moraju moći generirati, promatrati, izvoditi i koordinirati složene obrasce pokreta koji zahtijevaju integraciju fizičkih i kognitivnih vještina (Bläsing i sur., 2012). U plesnim treninzima i izvedbi, mentalne predodžbe često se koriste kao alat za učenje i optimiziranje pokreta (Bläsing i sur., 2012). Primjerice, zamišljanjem pokreta plesači kreiraju koreografije, pamte duge plesne sekvence i unaprjeđuju kvalitetu pokreta. Gardner (1983) ističe percepciju okoline, orijentaciju tijela u prostoru te manipuliranje mentalnim predodžbama kao vještine izražene kod osoba s razvijenom spacijalnom inteligencijom. Ova definicija direktno povezuje testove spacijalne inteligencije i ples jer su navedene vještine visoko zastupljene u obje situacije. Prema Bläsing i Schack (2012), orijentacija u prostoru i svijest o prostoru dvije su glavne kognitivne sposobnosti koje se koriste u plesnom treningu. Zbog toga se očekuje da bi plesni trening mogao biti povezan s uspjehom u zadacima spacijalne inteligencije. Iako se ples tisućama godina prakticira kao dio rituala i kao razonoda, dugoročni učinci sustavnog plesnog treninga na kogniciju, strukturu i funkciju mozga nisu i dalje dovoljno istraženi.

Uključivanje u spacijalnu aktivnost, kao što je ples, dovodi do aktivacije kognitivnih procesa zaduženih za obradu spacijalnih podražaja, zbog čega oni s vremenom postaju sve efikasniji. Dugoročno zapravo dolazi do povećanja spacijalnih i motoričkih kapaciteta mozga (Ozel i sur., 2004). S obzirom na to da zadaci spacijalnih sposobnosti zahtijevaju iste kognitivne procese koji su uključeni u plesne i sportske aktivnosti, bavljenje sportom posljedično povećava kapacitet pojedinca da stvara mentalne slike (Ozel i sur., 2004). Nalazi su dobiveni i u drugom smjeru, odnosno da trening stvaranja mentalnih predodžbi ima pozitivne efekte na motoričko učenje i izvedbu (Annett, 1995). Svi ovi nalazi upućuju na podudarnost područja mozga potrebnih za

tjelesnu aktivnost te za stvaranje i manipuliranje mentalnim slikama. Cohen i sur. (1996) su u svom istraživanju koristeći fMRI snimanja mozga pokazali da zadaci mentalne manipulacije slikama aktiviraju kortikalna područja zadužena za praćenje objekata i obradu prostornih informacija. S obzirom na to da su ista područja aktivna i tijekom plesanja, ovaj nalaz ide u prilog hipotezi o preklapanju područja mozga zaslužnih za plesanje i za rješavanje zadataka specijalne inteligencije te njihovoj međuzavisnosti. Za vrijeme oporavljanja od ozljeda, često se preporučuje alternativni oblik vježbanja pomoću mentalnih predodžbi (Krasnow i sur., 1997). Pellizzer i Georgopoulos (1993) pokazali su da zamišljanje i mentalno manipuliranje predmetom aktivira dijelove mozga zadužene za specijalne i motoričke procese, što se posebno vidi iz aktivacije posteriorne inzule i anteriorne cingularne vijuge. Drugim riječima, stvaranje mentalne predodžbe i manipuliranje tom predodžbom mozak prepoznaje na sličan način kao promatranje stvarnog pokreta ili kao izvođenje pokreta. Nalaz o neuralnom preklapanju dobiven je i u istraživanjima ne-ljudskih primatskih mozgova (Rizzolatti i Sinigaglia, 2010). Rezultati istraživanja pokazuju da kada promatramo pokret, aktiviraju se iste neuralne strukture kao kada bismo ga sami izvodili jer se u mozgu taj pokret simulira (Munzert i sur., 2008). Sustav zrcalnih neurona kod ljudi (engl. *Human mirror system*; Grèzes i Decety, 2001) zajednički je naziv za neuralnu mrežu koja se aktivira prilikom izvođenja pokreta, njegovog zamišljanja ili promatranja, a obuhvaća inferiorni parietalni i premotorni korteks.

#### *Vrste specijalnih sposobnosti*

Ljudska kognicija se prema tradicionalnom zapadnjačkom gledištu ugrubo dijeli na racionalnu i afektivnu/kreativnu kogniciju. Racionalni um je onaj koji je zaslužan za razmišljanje i ponašanja od kojih čovjek može profitirati te se zbog toga velik broj istraživača bavio tom temom. Afektivni/kreativni um prema ovom stajalištu jako malo doprinosi ljudskom preživljavanju, a većinski služi samo zabavi i opuštanju (Warburton, 2003). Utjecaj ovih gledišta vidljiv je i u psihološkom pristupu istraživanju inteligencije jer se jako dugo fokus stavljao na verbalno razumijevanje, akademski uspjeh, pamćenje i matematičko rezoniranje. Važnu ulogu u kognitivnoj revoluciji i promjeni pristupa istraživanju inteligenciji dao je Gardner (1983) sa svojom teorijom o višestrukim inteligencijama. Prema njoj, pitanje koje se postavlja nije više *Koliko je netko inteligentan?*, kao da se radi o jedinstvenom konstrukt, već *Kako je netko inteligentan?*

jer ljudi imaju potencijal za razviti kogniciju u osam relativno nezavisnih područja. Prema Gardneru (1983), spacijalna inteligencija uključuje percepciju okoline, sposobnost stvaranja i manipuliranja mentalnim slikama te orijentaciju tijela u prostoru. Ljudi s razvijenom tom vrstom inteligencije jako su dobri u stvaranju mentalnih predodžbi te manipuliranju njima. Oni također imaju snažno vizualno pamćenje, često su umjetnički naklonjeni, imaju vrlo dobar osjećaj za smjer i dobru koordinaciju ruka-oko (Gardner, 1983). Sve ove sposobnosti visoko su zastupljene u plesu obzirom da plesači moraju moći zapamtiti dugačke sekvence koreografije, koordinirati svoje pokrete prema uputi te se paralelno usklađeno kretati u prostoru zajedno s ostalim plesačima. U plesu su ključne aktivnosti upravo percepcija okoline, prostora te partnera, a zadaci koji su izabrani kao mjera spacijalne inteligencije zahtijevaju od sudionika manipuliranje mentalnim slikama.

Spacijalna sposobnost može se definirati kao sposobnost generiranja, zadržavanja, dohvatanja i transformiranja dobro strukturiranih vizualnih slika (Lohman, 1996). Ona nam omogućava da percipiramo i obrađujemo informacije o objektima oko nas te o njihovoj lokaciji (Terlecki i sur., 2008). Spacijalna sposobnost koristi se za izvođenje svakodnevnih aktivnosti, kao što je vožnja auta, odlazak na posao ili sastavljanje namještaja, ali i za složenije specijalizirane aktivnosti, kao što je projektiranje zgrade ili operiranje čovjeka. Ona je postala neophodna za snalaženje i u poslovnom svijetu jer tehnološki napredak zahtijeva razvoj vještina procesiranja apstraktnih prostornih reprezentacija kao što su grafovi, dijagrami i sl. Zbog toga je važno istraživati od čega se sve sastoji spacijalna sposobnost te na koji način se ona može razvijati.

Spacijalna sposobnost nije jedinstven konstrukt, već postoji nekoliko sposobnosti od kojih svaka naglašava različit aspekt navedenih procesa (Lohman, 1996). U literaturi se pojavljuju različite teorije i mišljenja o konkretnim nazivima i svojstvima tih sposobnosti, a samim time i brojni testovi spacijalnih sposobnosti. Primjerice, Lohman (1996) navodi ubranu rotaciju, brzinu zatvaranja, fleksibilnost zatvaranja, perceptivnu brzinu i vizualizaciju. Guilford i Lacey (1947) u svojoj studiji dobili su pet faktora spacijalne sposobnosti - prostorni odnosi, vizualizacija, prostorna orijentacija, prostorno skeniranje i perceptivna brzina. Ekstrom i sur. (1976) ističu prostornu orijentaciju, prostorno skeniranje, vizualizaciju i fleksibilnost oblika. Zbog velikog broja različitih faktora koji se pojavljuju u različitim istraživanjima, Lohman (1979) ih je pokušao reorganizirati u dva veća koncepta - prostorni odnosi i prostorna vizualizacija. Prostorni



odnosi obuhvaćaju testove mentalne rotacije (2-D i 3-D) te uspoređivanje kocaka, a prostorna vizualizacija testove formiranja plohe, prostornog formiranja te presavijanja papira. Hendroanto i sur. (2017) također ističu dva veća koncepta - prostornu orijentaciju i prostornu vizualizaciju. Linn i Petersen (1985) u svojoj metaanalizi strukturirali su zadatke spacijalne sposobnosti u tri veća faktora - spacijalna percepcija, mentalna rotacija i spacijalna vizualizacija.

U podlozi spacijalne sposobnosti zapravo je kombinacija dvije funkcije: sposobnost unutarnje reprezentacije nepoznatog vizualnog podražaja i sposobnost transformiranja tog podražaja uz minimalni gubitak informacija (Kosslyn, 1981). Testovi spacijalnih sposobnosti razlikuju se u omjeru u kojem aktiviraju ove funkcije, ali svi zahtijevaju aktivnosti radnog pamćenja u vidu pohrane i transformacije informacija (Lohman, 1996). S obzirom na to da zadaci spacijalne transformacije u velikoj mjeri opterećuju radno pamćenje, testovi spacijalnih sposobnosti često visoko koreliraju s G-faktorom inteligencije (Lohman, 1996). Vidljivo je da se istraživači ne slažu u potpunosti po pitanju naziva, karakteristika, pa čak niti broja faktora koji čine spacijalnu sposobnost. Neki od tih faktora ipak se stabilno pojavljuju u većem broju istraživanja te će se njih detaljnije objasniti u nastavku.

Mentalna rotacija opisuje se kao sposobnost zamišljanja objekta nakon rotacije iz njegove trenutne orijentacije (Shepard i Metzler, 1971). Korelacijsko istraživanje Jansena i Heila (2010) pokazalo je da motoričke sposobnosti i mentalna rotacija koreliraju čak i kada se kontrolira G faktor inteligencije. Istraživanja s kvazi-eksperimentalnim nacrtom pokazala su da djeca s nekom vrstom motoričkog ograničenja postižu lošije rezultate u zadacima mentalne rotacije (Wiedenbauer i Jansen-Osmann, 2008).

Prostorna orijentacija je sposobnost opažanja prostornih obrazaca ili održavanja orijentacije s obzirom na predmete u prostoru (Ekstrom i sur., 1976). Ona govori o percepciji objekta u odnosu na neki referentni okvir, odnosno o usporedbi različitih perspektiva prikazanih objekata.

Prostorna vizualizacija je sposobnost manipuliranja kompleksnim prostornim informacijama u nekoliko koraka (Voyer i sur., 1995). Ona se odnosi na mentalnu manipulaciju prostornim informacijama kako bi se utvrdio konačni izgled zadane prostorne konfiguracije nakon što se dijelovi te konfiguracije okrenu, presavinu,

premjeste ili na neki drugi način transformiraju (Salthouse i sur., 1990). Kako bi riješio zadatak, pojedinac mora mentalno transformirati jedan ili više objekata ili dijelova konfiguracije prema relativno eksplicitnim uputama (Michael i sur., 1957).

Razlika između orijentacije i vizualizacije često nije jasna jer se faktori naizgled čine sličnima. Prema Carrollu (1974), oba faktora zahtijevaju kratkoročno vizualno pamćenje, no u zadacima prostorne orijentacije potrebno je samo percipirati objekte u prostoru, dok je u zadacima prostorne vizualizacije uz percepciju ciljnog predmeta potrebno i izvođenje nekih dodatnih operacija na njemu (npr. zamišljanje bušenja papira nakon presavijanja). Linn i Peterson (1985) navode kako se pod prostornom vizualizacijom podrazumijevaju kompleksniji zadaci koji se provode u nekoliko koraka, a za njihovo uspješno rješavanje sudionici moraju imati širok repertoar strategija, tj. analitičkih procesa. U zadacima prostorne vizualizacije postoje eksplicitne upute o načinu manipuliranja, tj. presavijanja predmeta, dok je u zadacima prostorne orijentacije način manipulacije proizvoljan te ovisi o promatraču (Hendroanto i sur., 2017).

Poznato je da je inteligencija u velikom stupnju pod utjecajem bioloških faktora, odnosno gena (Bouchard, 2009; Deary i sur., 2009). Međutim, sve je više dokaza da spacijalna inteligencija nije u potpunosti određena rođenjem, već da se u određenom obujmu može mijenjati treningom i uvježbavanjem (Baenninger & Newcombe, 1995, Haier, 2011). Gardner (1983) je naveo kako se spacijalna inteligencija može razviti uvježbavanjem prostornih zadataka, grafičkim umjetnostima te zadacima mentalnih predodžbi. Pellegrino i sur. (1984) je svojim istraživanjem pokazao da su se osobe s niskim razinama spacijalnih sposobnosti poboljšale bitno u njihovim komponentama kao posljedica uvježbavanja u zadacima prostorne obrade. De Lisi i Wolford (2002) proveli su istraživanje na uzorku osnovnoškolske djece koja su uvježbavala svoje vještine mentalne rotacije uz pomoć igranja računalnih igara. Eksperimentalna grupa bila je uspješnija u post-testu, dok u pred-testu nije bilo razlike između eksperimentalne i kontrolne skupine. Takvi podaci sugeriraju da se sposobnosti mogu mijenjati, ali ne specificiraju jesu li poboljšanja specifična za zadatak. Wright i sur. (2008) pokazali su da se spacijalna sposobnost može uvježbati pomoću određenog tipa zadatka te se generalizirati na ostale aspekte spacijalnih sposobnosti. Njihovi sudionici postizali su bolje rezultate na testu mentalne rotacije nakon treninga mentalne rotacije, ali i na drugom zadatku koji nisu uvježbavali. To dokazuje da praksa poboljšava izvedbu prostornih

zadataka te da to nadilazi puko uvježbavanje specifičnih zadataka. Baenninger i Newcombe (1989) proveli su metaanalizu studija prostornih treninga rađenih tijekom 1980-ih i pronašli su vrlo jasna poboljšanja u spacijalnoj sposobnosti koja su proporcionalna duljini i intenzitetu treninga. Pokazalo se da postoje značajna poboljšanja u spacijalnoj sposobnosti uz širok spektar intervencija, uključujući obrazovne aktivnosti, vježbanje specifičnih zadataka i igranje računalnih igara.

#### *Rodne razlike u spacijalnim sposobnostima*

Interpersonalne razlike u spacijalnim sposobnostima posljedica su individualnih razlika u brzini i točnosti kojom pojedinci mogu točno izvoditi mentalne transformacije. U prethodnim istraživanjima najčešće se bavilo pitanjem rodni razlika te su dobiveni različiti nalazi. U istraživanjima prostorne vizualizacije stabilno se pokazuje nepostojanje razlika između muškaraca i žena, dok je u istraživanjima mentalne rotacije i prostorne orijentacije situacija složenija. Prevladavaju istraživanja u kojima se pokazuje razlika u korist muškaraca, no neka istraživanja pokazuju da nema razlike između muškaraca i žena ni u jednoj od ovih sposobnosti. S obzirom na to da nema jedinstvene definicije spacijalne sposobnosti, kao niti konsenzusa u vidu komponenti od kojih se ona sastoji, direktna posljedica toga je i korištenje različitih testova spacijalnih sposobnosti u istraživanjima. Zbog toga je teško izvući generalni zaključak o prirodi rodni razlika u spacijalnim sposobnostima.

Wilson i Vandenberg (1978) pronašli su rodne razlike u mentalnoj rotaciji u korist muškaraca na uzorcima svih dobnih skupina, od najmlađih (13 godina) do najstarijih (60+ godina) ispitanika. Takvi nalazi potvrđeni su u metaanalizama (Linn i Petersen, 1985; Voyer i sur., 1995). Wilson i Vandenberg (1978) objašnjavaju dobivene rodne razlike različitim stilom rješavanja, tj. većim oprezom i sklonosti dvostrukom provjeravanju od strane žena. Prema ovoj hipotezi, žene mogu jednako brzo riješiti pojedini zadatak, no zbog tendencije da detaljno provjeravaju ili dvostruko transformiraju lik, one posljedično budu sporije prema ukupnom rezultatu. Može se pretpostaviti da bi razlika u rezultatima između muškaraca i žena mogla nestati nakon treninga spacijalnih vještina jer bi žene razvile osjećaj samoefikasnosti. U istraživanju De Lisi i Wolford (2002) sudionici su uvježbavali spacijalne sposobnosti pomoću igranja kompjuterskih igara i dobivena je potvrda ove hipoteze. U pred-testu dječaci su postizali više rezultate od djevojčica u Testu mentalne rotacije, no u post-testu ta razlika je nestala. Dobiveni efekti treninga

puno su veći od tipične razlike između rodova u mentalnoj rotaciji, dugoročni su i vidljivi čak i nekoliko mjeseci nakon tretmana (Terlecki i sur., 2008). Muškarci generalno pokazuju brži početni rast, a žene počinju pokazivati poboljšanje tek nakon prvih nekoliko tjedana. Međutim, njihov napredak nastavlja stabilno rasti kroz vrijeme te se može očekivati da bi uz dovoljno dugi trening krivulje specijalnih sposobnosti muškaraca i žena počele konvergirati. Ovo je posebno izraženo kod žena s nižim početnim razinama specijalne sposobnosti. Nastavno na spomenutu hipotezu, rezultati meta-analize Voyer i sur. (1995) upućuju na to da se rodne razlike u mentalnoj rotaciji postupno smanjuju te kako bi s vremenom mogle u potpunosti nestati. Ovaj efekt posljedica je promjena koje su vidljive posljednjih 20 godina u školskim kurikulumima i socijalizaciji koje ujednačavaju prilike koje se pružaju dječacima i djevojčicama, a potiču razvoj ovih sposobnosti (Sanz de Acedo Lizarraga i Ganuza, 2003).

U zadacima specijalne vizualizacije stabilno se pokazuje da nema razlike između rodova (Linn i Petersen, 1985). Kyllonen i sur. (1981) pokazali su u svom istraživanju da su individualne razlike u rezultatima odraz repertoara strategija pojedinaca, tj. meta-strategija, a ne nužno uspješnosti u nekoj specifičnoj specijalnoj vještini. Sudionici koji su uspješniji imaju zapravo širi repertoar strategija i efikasnije meta-strategije, tj. uspješniji su u odabiru optimalne strategije za svaki pojedini zadatak. Nadalje, za specijalnu vizualizaciju potrebne su više razine analitičkog mišljenja, a ne jednostavna rotacija objekata. Ona ovisi o fluidnoj inteligenciji u kojoj nisu pronađene rodne razlike te je logično za pretpostaviti da se neće pokazati niti u zadacima specijalne vizualizacije.

U zadacima prostorne orijentacije pojavljuju se različiti nalazi po pitanju rodnih razlika. Neke studije pokazuju da su muškarci uspješniji od žena (Galea i Kimura, 1993; Schmitz, 1997; prema Coluccia i Louse, 2004), dok su u drugima muškarci i žene jednako uspješni u zadacima prostorne orijentacije (Sadalla i Montello, 1989; Brown i sur., 1998). Općenito, pokazuje se da se rodne razlike pojavljuju u onim zadacima specijalnih sposobnosti u kojima rješenje ovisi o brzini jednostavne manipulacije podražaja. S druge strane, zadaci koji zahtijevaju efikasno korištenje analitičkih procesa u smislu fleksibilnosti u odabiru optimalnih strategija ne pokazuju rodne razlike (Linn i Petersen, 1985).

### *Dosadašnja istraživanja o specijalnim sposobnostima i plesu*

Prethodna istraživanja idu u prilog tome da plesni trening unaprjeđuje kvalitetu stvaranja mentalnih predodžbi pokreta te da one s vremenom postaju sve jasnije i kompleksnije (Golomer i sur., 2008). Profesionalni plesači u usporedbi s početnicima ostvaruju znatno bolje rezultate u zadacima vizualizacije motoričkih radnji jer ih često koriste u plesnim treninzima (Bläsing i sur., 2012). Jansen i sur. (2013) pokazali su u svom istraživanju da predavanja o tjelesnom funkcioniranju i kreativni tjelesni treninzi oboje mogu dovesti do napretka u zadacima mentalne rotacije, no korelacija je ipak veća za kreativne treninge, nego za predavanja. Pretpostavlja se da je taj efekt prisutan jer plesni treninzi zahtijevaju prostornu orijentaciju i rotaciju oko tjelesne osi, što su vještine koje se koriste i u rješavanju zadataka mentalne rotacije. Bonny i sur. (2017) pokazali su da je veće iskustvo u hip-hopu povezano s bržom mentalnom rotacijom kod objekata s većim kutem odstupanja od ciljne slike. U istraživanjima sa starijim osobama zabilježen je napredak u kognitivnim sposobnostima nakon nekoliko mjeseci plesanja suvremenog plesa, što upućuje na zaključak da ples unaprjeđuje vizuospacijalne vještine (Coubard i sur., 2011; Kattenstroth i sur., 2010). Druga vrsta istraživanja pokazala je da je kod ljudi koji se cjeloživotno bave plesom manja vjerojatnost da im se dijagnosticira demencija ili da dođe do pada u kognitivnim funkcijama u starijoj dobi (Verghese i sur., 2003.). Neka istraživanja pokazala su čak i pozitivan utjecaj plesnih treninga na ublaživanje simptoma motoričkih deficita kod osoba oboljelih od Parkinsonove bolesti (Hackney i Earhart, 2010). Kosmat i Vranić (2017) pokazale su eksperimentalnim nacrtom uzročno-posljedičnu vezu između rekreativnih plesnih treninga umjerenog intenziteta (45 minuta tjedno kroz 10 tjedana) i kognitivnog funkcioniranja kod osoba starijih od 75 godina. Obje grupe bile su uključene u program tjelesne aktivnosti, no eksperimentalna grupa u plesni, a aktivna kontrolna u ne-plesni program. Pokazalo se da je eksperimentalna, ali ne i kontrolna grupa, bilježila porast u kratkoročnom pamćenju i izvršnom procesiranju te da se taj efekt održao i 5 mjeseci nakon završetka tretmana. Nadalje, brojni istraživači bavili su se usporedbom profesionalnih sportaša i nesportaša u uspješnosti u zadacima mentalne transformacije te je dobivena konzistentna razlika između ove dvije skupine (Overby, 1990; Ozel i sur., 2004; Kim i sur., 2016).

Iz dosad navedenih rezultata istraživanja vidljivo je da se specijalne sposobnosti mogu uvježbati, da je efekt dugotrajan te da postoji transfer na druge specijalne

sposobnosti. Pitanje je samo koliki je taj transfer te može li se zahvatiti zadacima specijalnih sposobnosti ukoliko se trening odvijao u obliku plesa. Također, u brojnim istraživanjima dobiven je nalaz da se područja mozga zaslužna za motoričke radnje preklapaju s područjima zaslužnim za zamišljanje pokreta te da su ona razvijenija kod profesionalnih sportaša. Međutim, autorici ovog rada nisu bila dostupna istraživanja provedena na uzorku rekreativnih plesača.

U ovom istraživanju zahvaćena su tri aspekta bavljenja plesom - ukupna duljina treniranja, dob u kojoj su se sudionici prvi put počeli baviti plesom te broj plesnih stilova kojima su se bavili tijekom života. Prema znanju istraživača, prethodno nije još provedeno istraživanje koje se bavilo odnosom ovih varijabli i specijalne inteligencije. Rezultati istraživanja koja uspoređuju razlike između profesionalnih sportaša i nesportaša ukazuju na veću aktivaciju korteksa i veću razvijenost specijalnih sposobnosti (Ozel i sur., 2004). S obzirom na preklapanje područja mozga aktivnih za vrijeme plesanja i za vrijeme rješavanja specijalnih zadataka, iz toga je moguće izvući zaključak da uspjeh u testovima raste s intenzitetom treniranja. Hetland (2000) je u svom istraživanju na uzorku predškolske djece pokazao da je dob moderator povezanosti glazbe i specijalnih sposobnosti zbog strukturalnih promjena koje se u mozgu događaju. Učinak iskustva na mozak posebno je snažan tijekom djetinjstva zbog povećane plastičnosti mozga. Tada se arhitektura mozga intenzivno modificira uzrokujući da određeni obrasci povezanosti neurona postanu vrlo stabilni i preferirani te obrađuju informacije na način koji je adaptivan za pojedinca (Knudsen, 2004). Fizička aktivnost u djetinjstvu može facilitirati neuroplastičnost struktura mozga, a posljedično i kognitivne funkcije (Hötting i Röder, 2013) te se zbog toga pretpostavlja da će pozitivni efekt plesa biti veći ako se s podukama krene u ranijoj dobi (Hetland, 2000). Kao što je već ranije spomenuto, brojna istraživanja govore o preklapanju područja mozga aktivnih za vrijeme plesanja i manipuliranja mentalnim slikama (Cohen i sur., 1996; Munzert i sur., 2008). Pod pretpostavkom da svaki plesni stil dodatno aktivira korteks, može se očekivati da će se to odraziti i u rezultatima testova specijalne inteligencije.

## **2. Cilj, problemi i hipoteze**

### *Cilj istraživanja*

Cilj istraživanja je ispitati rodne razlike u testovima specijalnih sposobnosti te povezanost između bavljenja plesom i specijalne inteligencije kod rekreativnih plesača. Prethodna istraživanja koja su se bavila tom temom bazirala su se na usporedbi profesionalnih plesača s neplesačima te se ovim istraživanjem pokušalo ispitati postoji li opaženi efekt i kod plesača koji se plesom bave isključivo rekreativno.

### *Problem i hipoteze*

Problem 1: Ispitati rodne razlike u specijalnim sposobnostima.

H1: Muškarci će postizati više rezultate od žena na testu mentalne rotacije.

H2: Na testovima uspoređivanja kocaka i presavijanja papira neće postojati rodne razlike.

Problem 2: Ispitati povezanost između bavljenja plesom i specijalne inteligencije.

H3: Rezultati na testovima mentalne rotacije, prostorne orijentacije i prostorne vizualizacije pozitivno će korelirati s ukupnim vremenom bavljenja plesom.

H4: Rezultati na testovima mentalne rotacije, prostorne orijentacije i prostorne vizualizacije negativno će korelirati s dobi početka bavljenja plesom.

H5: Rezultati na testovima mentalne rotacije, prostorne orijentacije i prostorne vizualizacije pozitivno će korelirati s ukupnim brojem stilova plesa kojima su se sudionici bavili.

H6: Ukupno vrijeme bavljenja plesom, dob početka bavljenja plesom i ukupan broj stilova plesa bit će značajni prediktori rezultata na testu mentalne rotacije uz kontrolu roda, dobi i ostalih plesnih varijabli.

H7: Ukupno vrijeme bavljenja plesom, dob početka bavljenja plesom i ukupan broj stilova plesa bit će značajni prediktori rezultata na testu prostorne orijentacije uz kontrolu roda, dobi i ostalih plesnih varijabli.

H8: Ukupno vrijeme bavljenja plesom, dob početka bavljenja plesom i ukupan broj stilova plesa bit će značajni prediktori rezultata na testu prostorne vizualizacije uz kontrolu roda, dobi i ostalih plesnih varijabli.

## Metoda

### *Uzorak*

U istraživanju su sudjelovala 102 sudionika, od čega je bilo 53.9% žena i 46.1% muškaraca. Dob sudionika kretala se između 18 i 58 godina ( $M = 31.18$ ,  $SD = 10.56$ ). Po pitanju najvišeg završenog stupnja obrazovanja 1% sudionika završio je osnovnu školu, 25.5% srednju školu, 19.6% preddiplomski studij, 18.6% diplomski studij, 30.4% višu školu ili fakultet te 4.9% poslijediplomski studij. U trenutku ispunjavanja upitnika 56.9% sudionika bilo je zaposleno, 8.8% nezaposleno, 27.5% bili su studenti, a 5.9% nešto izvan ovih kategorija. Veći dio života 15.7% sudionika provelo je u selu (<10000 stanovnika), 24.5% u manjem gradu (10000-35000 stanovnika) te 58.8% u većem gradu (>35000 stanovnika). Svoj socioekonomski status 1.0% sudionika procijenio je kao ispodprosječan, 77.4% kao prosječan, a 21.6% kao iznadprosječan.

### *Mjerni instrumenti*

U ovom istraživanju sudionici su rješavali testove specijalnih sposobnosti: test uspoređivanja kocaka, test presavijanja papira i test mentalne rotacije. Uz to odgovarali su na pitanja o svojim sociodemografskim karakteristikama i o svom plesnom iskustvu.

#### *a. Sociodemografski i plesni podaci*

Sociodemografski podaci obuhvaćali su pitanja o dobi i rodu sudionika, veličini mjesta u kojem su proveli veći dio života, najvišem završenom stupnju obrazovanja, radnom statusu te socioekonomskom statusu.

Informacije o plesnim karakteristikama sudionika prikupljale su se samoiskazom sudionika. Dob početka plesa označavala je dob u kojoj su se prvi put u životu počeli baviti plesom. Umnoškom podataka o ukupnom broju mjeseci bavljenja plesom te prosječnom broju sati plesanja tjedno dobivena je varijabla o ukupnom vremenu treniranja pojedinog sudionika. Broj stilova plesa dobiven je zbrojem svih zaokruženih stilova plesa kojima su se sudionici bavili tijekom života. Sudionici su također crtali i lentu vremena koja reprezentira njihovo plesno iskustvo tijekom života (Prilog A). Dob početka plesa i ukupno vrijeme treniranja formirali su se kao aritmetička sredina samoprocjene sudionika te grafičkog prikaza na lenti vremena.



Kriterij za sudjelovanje u istraživanju bio je da se radi o punoljetnoj osobi koja se u nekom periodu života rekreativno bavila plesom. Rekreacija je u ovom kontekstu bila definirana kao bavljenje plesom bez ostvarivanja prihoda. Dob sudionika u kojoj su se počinjali baviti plesom kretala se između 3 i 55 godina ( $M=16.91$ ,  $SD=10.48$ ). U trenutku ispunjavanja upitnika 95.1% sudionika aktivno se bavila plesom (sudjelovanjem na plesnim tečajevima i odlaskom na plesnjake). Što se tiče vrsta plesova kojima su se sudionici bavili, 14.7% sudionika plesala je balet, 19.6% suvremeni ples, 17.6% jazz dance, 7.8% hip-hop, 2.9% break dance, 39.2% društvene plesove, 52.9% standardne plesove, 52.0% latino-američke plesove, 17.6% folklor, 52.9% salsu, 40.2% bachatu, 17.6% kizombu, 1.0% zouk, 33.3% tango, 5.9% swing, 14.7% rock'n'roll, 4.9% trbušni ples, 1.0% step, 15.7% zumbu, 19.6% ritmiku, 1.0% afrobeats, 4.9% MTV, 4.9% pole dance te 5.9% druge plesne stilove. Ukupan broj mjeseci aktivnog bavljenja plesom tijekom života kreće se između 2 i 360 mjeseci za pojedinog sudionika ( $M=93.84$ ,  $SD=74.18$ ), a prosječan broj sati plesanja na tjednoj bazi između 1 i 21 sat ( $M=4.11$ ,  $SD=3.07$ ). Broj stilova plesa kreće se između 1 i 18 ( $M=4.45$ ,  $SD=2.91$ ).

*b. Test uspoređivanja kocaka*

Test uspoređivanja kocaka (engl. *Cube Comparison Test*; Ekstrom i sur., 1976) je test prostorne orijentacije u kojemu su nacrtane kocke s različitim likovima na svakoj plohi. Test ima A i B formu, od kojih svaka ima 21 zadatak te se rješava po 3 minute. Svaki zadatak sastoji se od para kocaka te je cilj ustanoviti jesu li oni jednaki ili se razlikuju po nekoj plohi. Kao kontrola slučajnog pogađanja, ukupni rezultat formira se kao zbroj točno riješenih zadataka umanjen za zbroj pogrešno riješenih zadataka. Zbog toga je moguće da se pojave negativni rezultati kod nekih sudionika.

*c. Test presavijanja papira*

Test presavijanja papira (engl. *Paper Folding Test*; Ekstrom i sur., 1976) je test prostorne vizualizacije u kojemu su nacrtani četvrtasti listovi papira. Test se sastoji od A i B forme, od kojih svaka sadrži po 10 zadataka te se rješava po 3 minute. U svakom zadatku nacrtan je niz likova s lijeve strane koji simuliraju presavijanje i bušenje papira, dok se s desne strane nalazi niz likova među kojima treba pronaći reprezentaciju kako bi taj papir izgledao da se odmota. Ukupni rezultat formira se kao zbroj točno riješenih zadataka.

#### *d. Test mentalne rotacije*

Test mentalne rotacije (engl. *Mental Rotation Test*; Peters i sur., 1995) test je mentalne rotacije u kojima su trodimenzionalni geometrijski likovi nacrtani u dvodimenzionalnom prostoru. Sastoji se od A i B forme, svaka po 12 zadataka te se rješava po 3 minute. Svaki zadatak sadrži 5 likova posloženih u red jedan pokraj drugog. Prvi lik u nizu s lijeve strane predstavlja metu, a sljedećih 4 potencijalne odgovore. Dva od četiri lika rotirane su reprodukcije lika s lijeva, dok su druga dva distraktori. Zadatak ispitanika je pronaći i označiti dva lika koji predstavljaju rotiranu reprodukciju ciljnog lika. Ukupni rezultat formira se kao zbroj točno riješenih zadataka, a točno riješenim zadatkom smatra se samo ako je sudionik točno označio oba lika.

#### *Postupak*

Istraživanje se provodilo uživo u plesnim školama u Zagrebu. Kako bi se osigurao što veći odaziv, s instruktorima je unaprijed dogovorena suradnja. Nakon održanog tečaja, polaznici su bili zamoljeni za sudjelovanje uz kratki opis istraživanja. Upitnik se sastojao od dva dijela – testovi specijalne inteligencije te upitnik sociodemografskih i plesnih podataka. Ukupno vrijeme ispunjavanja upitnika bilo je otprilike 45 minuta.

Sudionicima je na početku ispunjavanja dana kratka uputa o samom procesu ispunjavanja, a prije svakog testa je dana i specifična uputa za rješavanje. U uputi je naglašena anonimnost i dobrovoljnost sudjelovanja te mogućnost odustajanja od ispunjavanja upitnika u bilo kojem trenutku. Za svaki test specijalnih sposobnosti ispunjavane su 2 forme te je mjereno vrijeme kako je propisano u uputi.

Istraživanje je uključivalo testiranje inteligencije pomoću tri testa te je zahtijevalo od sudionika da održavaju koncentraciju dulji period vremena. Zbog toga su napravljene tri verzije upitnika na način da se svaki test specijalnih sposobnosti nalazi na različitim pozicijama. Pod pretpostavkom da su sudionici bili nasumično raspoređeni u grupe, na ovaj način se osigurala kontrola redoslijeda testova.

Detaljnim pregledom rezultata na testovima specijalnih sposobnosti uočeno je da jedna sudionica postiže maksimalan broj bodova na svim testovima. S obzirom na to da se radi o testovima brzine te da nijedan drugi sudionik nije postigao niti približno tako visok rezultat, odlučeno je da se ta sudionica isključi iz obrade pod pretpostavkom da je njezin uspjeh u testovima odraz uvježbavanja, a ne kognitivnih sposobnosti.

### 3. Obrada rezultata

#### *Deskriptivna statistika i ispitivanje rodni razlika*

Prije obrade rezultata parametrijskim statističkim postupcima testiran je normalitet distribucija varijabli korištenih u istraživanju. Za tu analizu korišten je Kolmogorov-Smirnovljev test. U tablici 1 prikazani su rezultati analize. Vidljivo je da distribucije rezultata na testu uspoređivanja kocaka i testu mentalne rotacije ne odstupaju značajno od normalne distribucije uz razinu značajnosti od 1%. Distribucija rezultata na testu presavijanja papira odstupa od normalne distribucije uz 1% rizika, no uvidom u vrijednosti asimetričnosti i spljoštenosti vidljivo je da ta odstupanja nisu velika. Grafički prikaz rezultata također ide u prilog ovom zaključku te je zbog svega navedenog odlučeno koristiti parametrijsku statistiku. Nije provedena analiza varijabli koje se tiču plesnog iskustva jer nisu niti očekivane normalne distribucije zbog prirode podataka. S obzirom na to da je preduvjet za sudjelovanje u istraživanju bio da se osoba rekreativno bavi plesom, očekivano je da su distribucije plesnih varijabli pozitivno asimetrične.

**Tablica 1**

*Rezultati testiranja normaliteta distribucija te redosljeda korištenja testova spacijalnih sposobnosti (N=102)*

	<i>Asimetričnost</i>	<i>Spljoštenost</i>	<i>K-S</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Papir	.101	-.412	.117	.002	1.74	.180
Kocke	.428	-.402	.096	.021	3.25	.043
Rotacija	.438	-.352	.094	.027	2.41	.095

Legenda: *K-S* – Kolmogorov-Smirnovljeva z-vrijednost; *F* – F omjer testiranja razlike u redosljedu kojim su sudionici rješavali testove spacijalnih sposobnosti; *p* – stupanj značajnosti.

Redosljed testova kontroliran je ANOVA-om za nezavisne uzorke. Rezultati testova nisu se statistički značajno razlikovali s obzirom na redosljed testova, odnosno sudionici su postizali jednake rezultate na testovima neovisno o redosljedu kojim su ih rješavali. Jedino na testu uspoređivanja kocaka dobivena je granično značajna vrijednost uz razinu rizika 5% ( $p = .043$ ), no post-hoc testiranjem dobivene su statistički neznačajne vrijednosti čime je potvrđena nul hipoteza te su svi podaci tretirani kao jedinstven uzorak.

**Tablica 2***Rezultati deskriptivne statistike za testove specijalnih sposobnosti i plesne varijable (N=102)*

	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Teoretski raspon</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
<b>Testovi specijalnih sposobnosti</b>					
Papir	2	19	(0, 20)	10.30	3.58
Kocke	-10	40	(-40, 40)	12.47	10.78
Rotacija	1	18	(0, 20)	7.74	4.13
<b>Plesno iskustvo</b>					
Ukupno vrijeme treniranja	24	17850	-	1718.47	2468.17
Dob početka plesa	3	55	-	16.84	10.45
Broj stilova plesa	1	18	-	4.45	2.91

Legenda: *Min* – minimalna vrijednost raspona ukupnih rezultata; *Max* – maksimalna vrijednost raspona ukupnih rezultata; *Teoretski raspon* – mogući broj bodova na testovima specijalnih sposobnosti; *M* – aritmetička sredina; *SD* – standardna devijacija. Ukupno vrijeme treniranja izraženo je u satima, a dob početka bavljenja plesom u godinama

Pokušao se zahvatiti što veći varijabilitet po pitanju plesnih varijabli, što je vidljivo u velikom rasponu između minimalnog i maksimalnog broja sati treniranja, dobi početka bavljenja plesom te broja stilova plesa.

Izračunate su aritmetičke sredine i standardne devijacije zasebno na muškom i ženskom dijelu uzorka kako bi se dobio bolji uvid u rodne razlike u korištenim varijablama. Razlika je testirana t-testom za nezavisne uzorke. Nije dobivena statistički značajna razlika niti na jednom testu specijalnih sposobnosti što upućuje na to da su muškarci i žene podjednako uspješni u njihovom rješavanju.

Uvidom u rezultate analize plesnih varijabli vidljivo je da postoji rodna razlika u dobi početka plesa ( $t(100) = 6.56; p < .001$ ), odnosno da žene u prosjeku počinju plesati u ranijoj dobi.

**Tablica 3**

Rezultati ispitivanja rodni razlika za testove spacijalnih sposobnosti i plesne varijable  
( $N=102$ )

	<i>Mž</i>	<i>SDž</i>	<i>Mm</i>	<i>SDm</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
<b>Testovi spacijalnih sposobnosti</b>						
Papir	10.71	3.65	9.70	3.42	-1.43	.156
Kocke	13.56	11.59	11.36	9.78	-1.03	.307
Rotacija	7.15	11.60	8.43	4.09	1.57	.120
<b>Plesno iskustvo</b>						
Ukupno vrijeme treniranja	2138.93	2963.53	1261.37	1644.79	-1.79	.077
Dob početka plesa	11.62	8.99	23.10	8.60	6.56	<.001
Broj stilova plesa	4.95	3.33	3.94	2.24	-1.77	.080

Legenda: *Mž* – aritmetička sredina za žene; *SDž* – standardna devijacija za žene; *Mm* – aritmetička sredina za muškarce; *SDm* – standardna devijacija za muškarce; *t* – t-test testiranja rodni razlika u navedenim varijablama; *p* – razina značajnosti.

#### *Korelacijska i regresijska analiza*

Kako bi odgovorili na postavljene probleme o povezanosti bavljenja plesom i spacijalnih sposobnosti, provedene su bivarijatna i multipla regresijska analiza. Rezultati Pearsonovih koeficijenata korelacije nalaze se u Tablici 4. Uvidom u korelacijsku matricu vidljivo je da ukupni rezultati na tri testa kognitivnih sposobnosti visoko koreliraju, što je usklađeno s očekivanjem da zahvaćaju isti konstrukt – spacijalnu inteligenciju.

Dob sudionika negativno korelira s rezultatima na testu mentalne rotacije ( $r(100) = -.395$ ;  $p < .01$ ), odnosno stariji sudionici postizali su niže rezultate. Rod sudionika negativno korelira s dobi početka plesa ( $r(100) = -.548$ ;  $p < .01$ ). Ovaj nalaz je u skladu s rezultatom testiranja rodni razlika t-testom koji ukazuje na to da se žene u ranijoj dobi počinju baviti plesom.

**Tablica 4***Korelacije između demografskih varijabli, plesnih varijabli i testova specijalne inteligencije (N=102)*

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1. Rod	1							
2. Dob	-.164	1						
3. Ukupno vrijeme treniranja	-.178	-.005	1					
4. Dob početka plesa	-.548**	.475**	-.324**	1				
5. Broj stilova plesa	.174	.005	-.413**	-.254**	1			
6. PAPIR	.142	-.173	.017	-.235*	.210*	1		
7. KOCKE	.102	-.135	.005	-.206*	.102	.611**	1	
8. ROTACIJA	-.155	-.395**	-.092	-.115	-.024	.444**	.525*	1

Legenda: \*\*  $p < .01$ ; \*  $p < .05$ ; Rod (0-M; 1-Ž).

Rezultati na testu presavijanja papira negativno koreliraju s dobi početka plesa ( $r(100) = -.235$ ;  $p < .05$ ), a pozitivno koreliraju s brojem stilova plesa ( $r(100) = .210$ ;  $p < .05$ ). Sudionici koji se u ranijoj dobi počinju baviti plesom te oni koji su se bavili s više različitih stilova plesa postižu više rezultate na testu presavijanja papira. Rezultati na testu uspoređivanja kocaka negativno koreliraju s dobi početka plesa ( $r(100) = -.206$ ;  $p < .05$ ). Sudionici koji se u ranijoj dobi počinju baviti plesom postižu više rezultate na testu uspoređivanja kocaka. Rezultati na testu mentalne rotacije nisu značajno povezani plesnim varijablama. Ukupno vrijeme treniranja ne korelira značajno s testovima kognitivnih sposobnosti. Generalni obrazac korelacija potvrđuje postavljene hipoteze. Oni sudionici koji su se bavili s više različitih plesova i koji su se u ranijoj dobi počeli baviti plesom postizali su više rezultate na testovima kognitivnih sposobnosti.

Napravljene su tri regresijske analize kako bi testirala značajnost plesnih varijabli uz kontrolu roda, dobi i ostalih plesnih varijabli u predviđanju rezultata na testovima specijalnih sposobnosti (Tablica 5). Broj stilova plesa pokazao se kao značajan prediktor testa presavijanja papira ( $\beta(100) = .226$ ;  $p < .05$ ). Tim regresijskim modelom objašnjeno je ukupno 10.6% varijance rezultata na testu presavijanja papira ( $F(5, 94) = 2.22$ ;  $p < .05$ ).

Kao značajan prediktori testa mentalne rotacije pokazali su se rod ( $\beta(100) = -.262$ ;  $p < .05$ ) i dob ( $\beta(100) = -.381$ ;  $p < .01$ ) sudionika, odnosno muškarci i mlađi sudionici bili su uspješniji u njegovom rješavanju. Cijelim regresijskim modelom objašnjeno je 20.4% varijance rezultata na testu mentalne rotacije ( $F(5, 94) = 4.8$ ;  $p < .01$ ). Plesne varijable ne pridonose značajno objašnjenju varijance testa mentalne rotacije, uz kontrolu roda, dobi sudionika i ostalih plesnih varijabli. Regresijski model testa uspoređivanja kocaka nije se pokazao značajan.

**Tablica 5**

*Prediktivnost sociodemografskih i plesnih varijabli za testove spac. inteligencije (N=102)*

Kriterij	Prediktori	$\beta$	$p$	Sažetak modela
Papir	Rod	.009	.938	
	Dob	-.080	.487	$R = .325$
	Ukupno vrijeme treniranja	-.137	.221	$R^2 = .106$
	Dob početka plesa	-.184	.196	$F = 2.22^*$
	Broj stilova plesa	.226*	.046	
Kocke	Rod	-.031	.800	
	Dob	-.027	.819	$R = .248$
	Ukupno vrijeme treniranja	-.108	.349	$R^2 = .061$
	Dob početka plesa	-.228	.119	$F = 1.23$
	Broj stilova plesa	.106	.343	
Rotacija	Rod	-.262*	.021	
	Dob	-.381**	.001	$R = .451$
	Ukupno vrijeme treniranja	-.097	.358	$R^2 = .204$
	Dob početka plesa	-.104	.435	$F = 4.81^{**}$
	Broj stilova plesa	.039	.709	

Legenda: \*\*  $p < .01$ ; \*  $p < .05$   $\beta$  – standardizirani regresijski koeficijent;  $p$  – razina značajnosti;  $R$  – koeficijent multiple korelacije;  $R^2$  – koeficijent multiple determinacije;  $F$  – vrijednost ukupnog F-omjera; Rod (0-M; 1-Ž)

#### 4. Rasprava

U ovom istraživanju ispitivao se odnos spacijalnih sposobnosti i bavljenja plesom na uzorku rekreativnih plesača. Konkretno, pokušao se dobiti odgovor na pitanje postoji li povezanost između uspjeha na testovima spacijalne inteligencije i rekreacije u vidu plesa. Dosadašnja istraživanja pristupala su ovom problemu drugačijom metodologijom

te su zahvaćala drugačiji uzorak. Fokus je bio na direktnim snimanjima mozga za vrijeme izvođenja plesnih pokreta ili zadataka spacijalne inteligencije te su se ispitivale razlike između profesionalnih plesača i neplesača (Brown i sur. 2006; Burzynska i sur., 2017). Ovim istraživanjem pokušalo se dobiti odgovor na pitanje o prirodi odnosa spacijalnih sposobnosti i bavljenja plesom kod sudionika koji se plesom bave isključivo rekreativno.

Spacijalna inteligencija se ispitivala pomoću tri testa spacijalnih sposobnosti – mentalne rotacije, uspoređivanja kocaka i presavijanja papira. Bavljenje plesom operacionalizirano je na tri načina – ukupnom duljinom treniranja, dobi u kojoj su se sudionici prvi put počeli baviti plesom te brojem plesnim stilova kojima su se bavili tijekom života.

Prvi problem istraživanja ticao se rodnih razlika u testovima spacijalnih sposobnosti neovisno o bavljenju plesom, a odgovor na to pitanje zapravo je baza za daljnje statističke analize. Razlog odabira ova konkretna tri testa spacijalnih sposobnosti bio je provjera hipoteze o rodnim razlikama jer se u prethodnim istraživanjima pokazuju djelomično drugačiji efekti, ovisno o zahvaćenom aspektu spacijalne sposobnosti. Prema prethodno dobivenim rezultatima očekivalo se da će muškarci biti nešto uspješniji u testu mentalne rotacije, dok se u testu presavijanja papira i u testu uspoređivanja kocaka neće pojaviti razlika između muškaraca i žena. S obzirom na to da se ovim istraživanjem pokušalo ispitati povezanost bavljenja plesom i spacijalnih sposobnosti, temelj za takve analize je provjera hoće li se javiti drugačiji efekti ovisno o rodu sudionika te o testu koji se koristio.

Provedenim analizama dobiveno je da nema rodnih razlika niti u jednom od tri testa spacijalnih sposobnosti. T-test i bivarijatne korelacije testova spacijalnih sposobnosti i roda sudionika upućuju na to da su muškarci i žene podjednako uspješni u njihovom rješavanju. Za spacijalnu orijentaciju i spacijalnu vizualizaciju dobiveni rezultati su u skladu s postavljenim hipotezama, no za test mentalne rotacije ovi rezultati nisu u skladu s postavljenom hipotezom. Regresijskom analizom rod se pokazao kao značajan samostalni prediktor rezultata u testu mentalne rotacije, što ide u smjeru veće uspješnosti muškaraca. Međutim, rod postaje značajan prediktor tek kada se uključi u regresijsku analizu zajedno s varijablom dobi sudionika. S obzirom na to da rod i rezultat u testu mentalne rotacije ne koreliraju značajno na bivarijatnoj razini, moguće je da je



došlo do supresor efekta. Rod sudionika nema značajni samostalni doprinos, već zbog korelacije s drugim prediktorima povećava objašnjenu varijancu kriterija. Iz navedenog se može pretpostaviti da su muškarci i žene podjednako uspješni u testu mentalne rotacije, odnosno da generalno nisu pronađene rodne razlike u testovima specijalnih sposobnosti.

Kao što je već spomenuto, u prethodnim istraživanjima dobiveni su suprotstavljeni rezultati o prirodi rodnih razlika, ali većina ipak ide u smjeru većeg uspjeha muškaraca (Maeda i Yoon, 2013). Caplan i sur. (1985) ističu kako u pozadini razlika u nalazima mogu biti nekonzistentnost u definiranju specijalnih sposobnosti te razlike u korištenim metodama kojima su se one ispitivale u istraživanjima. Postoji niska razina slaganja među autorima u tome od kojih se komponenti sastoji specijalna sposobnost. Kao posljedica tih razlika u određenju komponenti konstruktima, u istraživanjima su korišteni i različiti testovi te je zapravo nemoguće usporediti rezultate i izvući generalni zaključak o prirodi rodnih razlika. Seurinck i sur. (2004) pokazali su fMRI snimanjima mozga da se ista područja mozga aktiviraju kod muškaraca i žena za vrijeme rješavanja testa mentalne rotacije te da su razlike u rezultatima zapravo male. Hipoteza Caplana i sur. (1985) je da su rodne razlike vrlo male te da su zahvaćene samo nekim testovima specijalnih sposobnosti u određenim uvjetima. U podlozi navedenih rezultata mogu biti i razlike u stilu rješavanja, a ne u specijalnim sposobnostima (Wilson i Vandenberg, 1978; prema Linn i Petersen, 1985). Dobivene rodne razlike u korist muškaraca pripisuju se povećanom oprezu i dvostrukom provjeravanju koji se kod žena javljaju prilikom rješavanja testova. Iako su se u ovom istraživanju koristili testovi brzine, ukupan rezultat se formirao kao zbroj točno riješenih zadataka te bi povećani oprez nužno doveo do nižeg broja bodova. Moguće je da se stil rješavanja kod žena promijenio te je zbog toga razlika nestala, no to bi svakako trebalo provjeriti u drugim istraživanjima s većim uzorkom. Moè i Pazzaglia (2006) pokazali su u svom istraživanju da učinak u testu mentalne rotacije ovisi o uvjerenju sudionika o vlastitim sposobnostima, a ne o rodu. Provodili su manipulaciju u kojoj su ženama i muškarcima razvijali osjećaj samoeфикаsnosti te su oni sudionici koji su vjerovali u to da su uspješniji od ostalih, zaista i imali bolje rezultate. Ovaj učinak pokazuje da, bez obzira na rod, sudionik postiže viši rezultat kad se naglasi vlastita rodna superiornost, a niži kada se uputama sugerira suprotno. Novija istraživanja sve više upućuju na važnost razvoja specijalnih vještina kroz formalnu i neformalnu edukaciju. Očekuje se da bi se uz adekvatni trening s

vremenom mogla smanjiti dobivena razlika u mentalnoj rotaciji između muškaraca i žena (Reilly i sur. 2017). Krivulje napretka u specijalnim sposobnostima razlikuju se za pojedince s različitom početnom razinom sposobnosti (Terlecki i sur. 2008). Kod kraćih treninga, krivulje rasta su paralelne kod muškaraca i žena, no kod duljih treninga rast ranije počne usporavati kod pojedinaca koji su početno imali razvijenije specijalne vještine (Baenninger i Newcombe, 1989). Drugim riječima, muškarci pokazuju brži inicijalni napredak, no on ranije počne usporavati, dok je ženama potrebno dulji period treniranja da bi se počeo bilježiti napredak. Sanz de Acedo Lizarraga i Ganuza (2003) dobili su potvrdu ove hipoteze u svom istraživanju gdje je nakon treninga nestala razlika u mentalnoj rotaciji između dječaka i djevojčica. Moguće da su ujednačeni rezultati muškaraca i žena u ovom istraživanju upravo odraz toga. Rezultati meta-analize Voyer i sur. (1995) upućuju na to da bi rodne razlike u specijalnim sposobnostima s vremenom mogle u potpunosti nestati zbog promjena u školskim kurikulumima i socijalizaciji koje su aktualne posljednjih 20 godina. Sve više se osvještava izjednačavanje pristupa obrazovanju dječaka i djevojčica tj. jednako poticanje razvoja sposobnosti neovisno o rodu (Sanz de Acedo Lizarraga i Ganuza, 2003). S obzirom na to da je od spomenute meta-analize prošlo 25 godina, moguće je da efekti sada počinju biti vidljiviji.

Drugi problem istraživanja ticao se prirode odnosa specijalne inteligencije i bavljenja plesom, a odgovor na njega pokušao se dobiti bivarijatnom i multiplom regresijskom analizom.

Ukupna duljina treniranja nije značajno korelirala s testovima specijalnih sposobnosti. Ovaj efekt je neočekivan jer je hipoteza postavljena u skladu s prethodnim istraživanjima u kojima je zabilježen efekt plesnih treninga na specijalne sposobnosti. Rezultati istraživanja Kosmat i Vranić (2017) čak idu u prilog uzročno-posljedične veze između rekreativnih plesnih treninga i kognitivnog funkcioniranja kod osoba starijih od 75 godina. Zabilježen je porast u kratkoročnom pamćenju i izvršnom procesiranju te da se taj efekt održao i 5 mjeseci nakon završetka tretmana. Jansen i sur. (2013) pokazali su da uspjeh u testu mentalne rotacije može rasti kao posljedica kreativnih plesnih treninga kod djece osnovnoškolske dobi. Istraživanja na profesionalnim sportašima također idu u prilog ovoj hipotezi jer ukazuju na veću razvijenost specijalnih sposobnosti povezanu s intenzitetom treniranja (Ozel i sur., 2004). Sva ova istraživanja stavljaju u odnos plesne treninge i specijalne sposobnosti, no nijedno od njih nije se bavio korelacijom između

navedenih varijabli u vidu duljine treniranja. Jedan od mogućih razloga nepotvrđivanja ove hipoteze je u karakteristikama uzorka u kojem su većim dijelom zastupljeni plesači na samom početku treniranja te je moguće da bi rezultati bili drugačiji da je u uzorku veća prevalencija rekreativnih plesača s više godina iskustva, tj. veći varijabilitet uzorka. Moguće je i da plesački staž moderira povezanost između ostalih plesnih varijabli i testova kognitivnih sposobnosti te korelacija postaje značajna tek nakon određenog perioda učenja. U tom slučaju bi ovaj efekt nužno ostao nezahvaćen zbog karakteristika uzorka u kojem je većina sudionika na samom početku treniranja. Hetland (2000) je potvrdio ovu hipotezu u svom istraživanju gdje je ispitivao povezanost između glazbenih treninga i specijalne inteligencije. S obzirom na izgled krivulje učenja, logično je za pretpostaviti da postoji prag definiran kao vrijeme učenja te se transfer na specijalne sposobnosti može dogoditi tek kada se on prijede. Osim toga, samoprocjena kao način prikupljanja podataka ima svojih nedostataka te je moguće da prikupljeni podaci ne odražavaju stvarnu sliku o ukupnom vremenu treniranja sudionika.

Dob početka plesa negativno korelira s rezultatom na testu presavijanja papira i rezultatom na testu uspoređivanja kocaka. Sudionici koji se ranije počinju baviti plesom uspješniji su u testovima specijalnih sposobnosti. U dostupnoj literaturi nisu pronađena prethodno provedena istraživanja koja su ispitivala povezanost dobi početka plesanja i specijalne inteligencije, no ovi rezultati su u skladu s Hetland-ovim (2000) istraživanjem koji je istraživao ovu hipotezu u području glazbe. Na uzorku predškolske djece pokazao je da je dob moderator u povezanosti glazbe i specijalnih sposobnosti zbog strukturalnih promjena koje se u mozgu događaju. Fizička aktivnost u djetinjstvu može facilitirati neuroplastičnost struktura mozga, a posljedično i kognitivne funkcije (Hötting i Röder, 2013) te je zbog toga pozitivan efekt glazbe, pa tako i plesa, znatno je veći ako se ranije krene učiti (Hetland, 2000). Zanimljivo je da jedino na testu mentalne rotacije nije dobivena značajna korelacija s dobi početka plesa. S obzirom na to da se u multiploj regresijskoj analizi dob početka plesa nije pokazala kao značajan samostalni prediktor niti jednog testa specijalnih sposobnosti, moguće je da je značajna bivarijatna korelacija na navedena dva testa zapravo posljedica korelacije dobi početka plesa s nekom drugom varijablom koja korelira sa specijalnim sposobnostima, primjerice dobi sudionika. Međutim, na temelju prikupljenih podataka nije moguće donijeti konačni zaključak o prirodi povezanosti ovih varijabli.

Broj plesnih stilova pozitivno korelira s rezultatom na testu presavijanja papira. Drugim riječima, sudionici koji su se tijekom života bavili većim brojem stilova plesa bili su uspješniji u njegovom rješavanju. Ove rezultate nije moguće direktno usporediti s drugim istraživanjima jer, prema znanju istraživača, prethodno nije provedeno istraživanje koje se bavilo tom tematikom. Međutim, hipoteza o povezanosti bavljenja plesom i spacijalne inteligencije temelji se na brojnim nalazima istraživanja o preklapanju područja mozga aktivnih za vrijeme plesanja i manipuliranja mentalnim slikama (Cohen i sur., 1996; Munzert i sur., 2008; prema Bläsing i sur., 2012). Ovi su rezultati u skladu s početnom hipotezom da svaki dodatni plesni stil dodatno razvija korteks. Potencijalni razlog zašto je ovaj efekt dobiven samo na testu presavijanja papira, ali ne i na druga dva testa spacijalnih sposobnosti, može biti složeni obrazac korelacija između korištenih varijabli i mali broj sudionika. Moguće je da rezultat na testovima mentalne rotacije i uspoređivanja kocaka u većoj mjeri korelira s nekom drugom varijablom te se zbog toga broj stilova plesa ne pokazuje kao značajni prediktor na manjem broju sudionika.

Dodatni uvid u povezanost plesnih varijabli i spacijalne inteligencije pokušao se dobiti multiplom regresijskom analizom kako bi se provjerilo objašnjava li jedan aspekt bavljenja plesom razlike u spacijalnoj inteligenciji uz kontrolu roda, dobi i ostalih plesnih varijabli. U tu svrhu izračunate su tri zasebne regresijske analize.

U predviđanju varijance testa mentalne rotacije, rod i dob pokazali su se kao značajni prediktori. Tim regresijskim modelom objašnjeno je ukupno 20.4% varijance. Dob sudionika negativno korelira s rezultatom na testu mentalne rotacije. Mlađi sudionici bili su uspješniji u rješavanju testa mentalne rotacije te je ovaj nalaz u skladu s prethodnim istraživanjima (Saimpont i sur., 2009; Clancy Dollinger, 1995; Lord i Marsh, 1975). Bivarijantnom analizom rod sudionika nije se pokazala kao značajan prediktor, no u multiploj regresiji ona postaje značajan prediktor testa mentalne rotacije kad se uključi u analizu zajedno s dobi sudionika. Ovdje je vjerojatno došlo do supresor efekta jer rod samostalno nema značajni doprinos u bivarijantnoj analizi, nego objašnjava dodatnu varijancu kriterija zbog korelacije s drugim prediktorom. U ovom slučaju vjerojatno se radi o objašnjenju varijance dobi sudionika, što rezultira većom objašnjenom varijancom testa mentalne rotacije.

U predviđanju testa presavijanja papira, broj stilova plesa pokazao se kao jedini samostalni značajan prediktor. Tim regresijskim modelom objašnjeno je ukupno 10.6% varijance. Bivarijatnom korelacijom dob početka pokazala se također kao značajni prediktor, dok u multiploj regresiji nema samostalni doprinos. Moguće je da je bivarijatna korelacija posljedica značajne korelacije dobi početka plesa s drugom varijablom te da posredno predviđa uspjeh u testu presavijanja papira.

Regresijski model za test uspoređivanja kocaka nije se pokazao značajan. S obzirom na to da se bivarijatnom analizom dob početka plesa pokazala kao jedini značajni prediktor, očekivalo bi se da i u multiploj regresiji ima samostalni doprinos. Dobiveni rezultati vjerojatno su posljedica nestabilnosti rezultata zbog granične veličine uzorka. Iako su zadovoljeni preduvjeti za računanje multiple regresije, broj sudionika je graničan i moguće je da je to dio uzroka odstupanja. Priroda računanja beta koeficijenata rezultira većom ukupnom pogreškom što je veća pogreška u svakoj pojedinoj korelaciji. Malen uzorak, kao što je slučaj u ovom istraživanju, posljedično dovodi do nestabilnijih koeficijenata. Nadalje, iako testovi specijalnih sposobnosti zahtijevaju od sudionika da transformiraju objekt, rotiranjem ili presavijanjem, svi korišteni testovi u ovom istraživanju uključuju manipulaciju statičkim objektima. Neki teoretičari postavili su hipotezu da percepcija dinamičkih prostornih odnosa, kao ona u plesu, uključuje drugačije sposobnosti od percepcije statičkih predmeta (Hunt, 1989; prema Lohman, 1996). Istraživanja mentalnih rotacija vizualnih podražaja pokazala su da su drugačiji kognitivni procesi u pozadini rotacije predmeta i dijelova tijela (Shepard & Metzler, 1971; Parsons, 1987; prema Bläsing i sur., 2012). Jola i Mast (2005) osmislili su istraživanje u kojem su gimnastičari plesači rješavali zadatke mentalne rotacije s dijelovima tijela, no nisu pronašli značajan efekt u korist plesača. Kod gimnastičara i judo boraca u sličnim uvjetima pronađen je značajan efekt (Weigelt, i sur., 2008; prema Bläsing i sur., 2012).

Prema navedenim rezultatima multiple regresijske analize, plesne varijable nemaju značajan samostalni doprinos u objašnjenju varijance testova mentalne rotacije i testu uspoređivanja kocaka. Iako nisu potvrđene sve hipoteze vezane uz drugi problem, na testu presavijanja papira uočen je očekivani obrazac povezanosti. Dobivene razlike u testovima mogu upućivati na specifične razlike između zadataka. Moguće je da plesači za vrijeme rješavanja testova specijalnih sposobnosti koriste svjesne i strateške motorne

predodžbe kao što ih koriste za vrijeme plesnog treninga (Jeannerod, 2004; prema Bläsing i sur., 2012). S obzirom na to da test presavijanja papira aktivira više razine analitičkog mišljenja i zahtjeva efikasnije korištenje meta-strategija, a ne pojedinačnih specijalnih sposobnosti, moguće je da je na njemu najbolje vidljiv ovaj efekt.

Rezultati provedenih analiza ukazuju na generalni obrazac povezanosti između bavljenja plesom i uspjeha u testovima specijalnih sposobnosti. Sudionici koji su u ranijoj dobi počeli plesati te oni koji su se tijekom života bavili s više različitih stilova plesa postizali su više rezultate na testovima kognitivnih sposobnosti. Očekuje se da bi dobiveni efekti bili stabilniji kada bi zahvaćeni uzorak bio veći te kada bi se zahvatio veći varijabilitet rekreativnih plesača.

#### *Metodološka ograničenja*

Najveće metodološko ograničenje ovog istraživanja vezano je uz uvjete prikupljanja podataka. S obzirom na to da se radilo o testovima inteligencije, istraživanje se moralo provoditi uživo, a sudionici su ih ispunjavali nakon plesnih tečajeva. Vrlo je teško bilo osigurati uvjete u kojima bi sudionici bili neometani za vrijeme cijelog ispunjavanja s obzirom na duljinu trajanja (45 min). Također, s obzirom na to da su se podaci prikupljali u raznim plesnim školama, nije bilo moguće osigurati jednake uvjete rješavanja za sve sudionike.

Drugi veliki problem ovog istraživanja izravna je posljedica prvog, a odnosi se na mali i relativno homogeni uzorak. Pokušalo se obuhvatiti što više plesnih stilova i razina plesa, no to je samo dijelom postignuto. Iako su ciljni uzorak bili upravo rekreativni plesači, zahvaćena distribucija je značajno pozitivno asimetrična, odnosno najvećim dijelom uzorak čine plesači na samom početku svog plesnog iskustva. U uzorku su slabije zastupljeni višegodišnji rekreativni plesači te je moguće da dio hipoteza nije bio potvrđen upravo zbog premalog varijabiliteta. Ukoliko plesno iskustvo i specijalna inteligencija počinju korelirati tek nakon nekog minimalnog vremena plesanja, taj se efekt ne bi pokazao zbog karakteristika uzorka.

Motivacija i umor sudionika bili su također veliki problem jer velik broj polaznika tečaja nije bio sklon ostajati nakon tečaja i odvojiti vrijeme na rješavanje testova koji zahtijevaju mentalni napor. To je razumljivo jer se radilo o večernjim terminima nakon cjelodnevnog radnog dana. Velik broj sudionika to je isticao kao potencijalni problem te

naglašavao da bi rezultati bili bolji da rješavaju testove ujutro. Međutim, takav način prikupljanja podataka zahtijevao bi da sudionici naknadno dolaze na neku lokaciju, što je logistički i motivacijski jako teško organizirati, a poklapa se i s radnim vremenom većine sudionika. Osim toga, efekt umora koji se javlja u večernjim satima je sustavan i svi sudionici su bili u istim uvjetima, tako da ne bi očekivali velik utjecaj.

Kriterij za odabir sudionika bio je da se radi o rekreativnim plesačima, odnosno da sudionici ne zarađuju baveći se plesom. Tako definirana varijabla ima nekih nedostataka. Primjerice, neki od sudionika intenzivno treniraju po nekoliko sati dnevno, ali ne zarađuju od toga te zadovoljavaju kriterij rekreativnog bavljenja plesom. S druge strane, neki instruktori plesa nisu školovani plesači i plešu svega nekoliko godina, ali svejedno zarađuju na taj način te zbog toga nisu mogli sudjelovati u istraživanju. Kako bi se izbjegao ovaj nedostatak, rekreacija se mogla definirati primjerice godinama plesnog iskustva ili brojem sati treniranja tjedno, no takve definicije se baziraju na samoprocjeni što vodi do znatno većih nedostataka u samom odabiru sudionika.

Kao način prikupljanja podataka o intenzitetu plesa koristila se samoprocjena sudionika. Kao što je već i navedeno, ta metoda ima svojih nedostataka. Sudionici možda nemaju sasvim točnu informaciju o tome koliko dugo su se bavili plesom niti kojim intenzitetom. Ovaj efekt je bio više izražen ako su se sudionici bavili s više različitih stilova plesa, ako su imali pauze tijekom godina, ako plešu dulji niz godina te ako se intenzitet tijekom godina mijenjao. Osim toga, moguće je i da nisu bili sasvim iskreni dok su odgovarali. Zabilježeni su neki ekstremni odgovori o plesnom iskustvu, primjerice prosječni intenzitet plesa od 21 sat tjedno, koji nisu vjerojatni. Međutim, samoprocjena je u ovom slučaju bio jedini način za prikupiti informacije o plesnom iskustvu sudionika tako da se pokušalo kontrolirati efekt pogrešne procjene pomoću lente vremena. Sudionike se tražilo na lenti prikažu svoje cjelokupno plesno iskustvo tijekom života te su se kod prikupljanja podataka uspoređivale samoprocjene i slikovni prikaz. Konačni podaci o plesnom iskustvu formirali su se kao aritmetička sredina oba odgovora.

Stil odgovaranja na testovima kognitivnih sposobnosti je također mogao utjecati na rezultate istraživanja. Prilikom provođenja istraživanja i ispravljanja testova bilo je vidljivo da sudionici imaju značajno različite stilove ispunjavanja, usprkos jasnoj uputi koja je dana verbalno i pismeno. Neki su znatno brže i impulzivnije rješavali te su imali puno grešaka, dok su drugi rješavali znatno sporije uz minimalan broj grešaka. Također,

dio sudionika je nasumično zaokruživao one zadatke koje nisu znali riješiti ili nisu stigli u zadanom vremenu. Zbog navedenog, dio sudionika imao je nakon korekcije čak i negativne ukupne rezultate te je ovaj efekt mogao utjecati na dobivenu korelaciju. Potencijalno rješenje ovog problema bilo bi isključivanje iz istraživanja sudionika koji se nisu pridržavali upute, već su nasumično odgovarali, ali na taj način bi izgubili značajan broj sudionika, a ne može se sa sigurnošću reći koji sudionici su tome pribjegavali.

Dodatno ograničenje je korištenje korelacijskog nacrtu koji onemogućuje zaključivanje o uzročno-posljedičnim vezama rezultata istraživanja. Iako brojni rezultati dosadašnjih istraživanja to sugeriraju, zapravo ne možemo zaključiti da uvježbavanje specijalnih sposobnosti kroz zadatke specijalnih sposobnosti dovodi do boljeg uspjeha u plesu, kao niti da je upravo veći intenzitet plesanja ono što je zaslužno za bolji rezultat u zadatku mentalne rotacije.

U budućim istraživanjima možda bi bilo korisno uključiti struku sudionika kao kontrolnu varijablu. Moguće je da je faktor specijalne inteligencije više razvijen nekim sudionicima zbog posla u kojem ga imaju priliku razvijati. Pretpostavka je da su ti ljudi slučajno raspoređeni u populaciji, pa tako i na plesnim tečajevima. Međutim, to bi svakako trebalo provjeriti.

#### *Teorijske i praktične implikacije*

Kao što je već spomenuto u uvodu, ovo istraživanje ima brojne teorijske implikacije jer na drugačiji način pristupa temi povezanosti specijalnih sposobnosti i plesa. Dosadašnja istraživanja bavila su se razlikama između skupina profesionalnih plesača i neplesača te je ostala zanemarena skupina ljudi koji se rekreativno bave plesom. Ovim istraživanjem pokušalo se dati odgovor na pitanje je li i rekreativna razina bavljenja plesom dovoljna da bi se zabilježili pozitivni efekti u području specijalne inteligencije. Također, korelacijski nacrt istraživanja omogućio je drugačiji uvid u ovu problematiku od dosad provedenih nacrtu koji su se bavili razlikama među skupinama. Prethodna istraživanja pokazala su da je specijalna inteligencija razvijenija kod profesionalnih plesača, a ovo istraživanje pokušalo je dati informaciju o stupnju povezanosti između navedenih varijabli kod rekreativnih plesača te dublji uvid u prirodu ovog efekta.

Ovakav nalaz značajan je motivacijski faktor za bavljenje plesom jer ukazuje na mogućnost da osoba ne mora biti profesionalni plesač kako bi se pokazali pozitivni efekti



na kognitivne sposobnosti. Također, upućuje na povezanost specijalne inteligencije sa stvarnim plesnim pokretima te, iako nije potpuna jasna priroda te povezanosti, pokazuje da se i kognitivne i plesne sposobnosti mogu uvježbavati pomoću njihovog međuođnosa. Guillot i sur. (2007) navode kako trening mentalne rotacije može pomoći u razumijevanju tjelesnih sustava u trodimenzionalnom svijetu. Bilo bi zanimljivo u budućim istraživanjima koristiti eksperimentalni nacrt. Na taj način ispitalo bi se mogu li se zadaci specijalne inteligencije koristiti kao način poboljšanja kvalitete plesa te može li uvježbavanjem specijalnih sposobnosti u plesu tijekom vremena doći do poboljšanja u zadacima specijalne inteligencije. Longitudinalni nacrt još je jedan prijedlog za buduća istraživanja kako bi se ispitala dugoročnost promjena u kognitivnom funkcioniranju. Skoe i Kraus (2012) provele su istraživanje na odraslim pojedincima koji su se u dječjoj dobi učili svirati glazbene instrumente te rezultati idu u prilog dugoročnoj neuroplastičnosti.

Prema znanju istraživača, prethodno nije provedeno istraživanje koje se bavilo odnosom broja različitih plesnih stilova, dobi početka plesanja i specijalne inteligencije. Ovaj nalaz mogao bi dati važan uvid u prirodu odnosa plesa i specijalne inteligencije jer upućuje na to da čak i rekreativno bavljenje plesom može doprinijeti razvoju specijalnih sposobnosti ako se osoba bavi s više različitih stilova, a moguće je da isto vrijedi i za ostale sportske sposobnosti. Svakako bi trebalo potvrditi ove rezultate u drugim istraživanjima s većim uzorkom i detaljnije ispitati dobiveni efekt.

Ovo istraživanje doprinosi modernom shvaćanju inteligencije jer ističe važnost umjetnosti, kreativnosti i pokreta u razvoju kognicije. Ono pruža argument u korist alternativnih oblika usvajanja kognitivnih znanja i vještina umjesto automatskom oslanjanju na klasični lingvistički pristup učenju i ispitivanju znanja. Gardner (1999; prema Warburton, 2003) predlaže sedam načina za angažirati studente koji su u skladu s različitim vrstama inteligencije. Primjerice, umjesto čitanja informacija o stilovima umjetnosti koji su se javljali u prošlosti, studenti bi mogli slušati glazbu, isprobavati plesne pokrete i slikati. Međutim, školski kurikulumi i dalje se većinski temelje na tradicionalnom pristupu inteligenciji te se znanje usvaja i testira skoro isključivo verbalnim prijenosom informacija.

Plesne škole mogle bi ovakav nalaz iskoristiti u promotivne svrhe jer bi se pokazalo da je čak i rekreativnim tečajevima moguće postići pozitivne efekte u

kognitivnim sposobnostima. Takva poruka vjerojatno bi privukla širu populaciju polaznika od onih koji plešu isključivo iz zabave, a moguće da bi djelovalo i kao motivacijski faktor u vidu duljine i intenziteta bavljenja plesom.

Općenito, najveća prednost ovakvih rezultata vezana je uz percepciju kognitivnih sposobnosti kao nečeg određenog rođenjem, odnosno nepromjenjivog. Takvo shvaćanje inteligencije može dovesti do negativnih posljedica u vidu samopouzdanja i motivacije te posljedično utjecati i na velike životne odluke kao što je odabir karijere. U brojnim radovima opisano je da uspjeh ovisi o percepciji vlastitih sposobnosti te bi i sama promjena percepcije mogla dovesti do drugačijih rezultata. Schunk (1995) objašnjava da samoeфикаsnost može utjecati na odabir aktivnosti, trud, ali i na postignuća. Bandura (1993) ističe kako je ljudska motivacija velikim dijelom regulirana na temelju vjerovanja o vlastitim sposobnostima te očekivanom uspjehu. Moè i Pazzaglia (2006) dokazali su ovaj efekt u svom istraživanju gdje je uspjeh sudionika više ovisio o uvjerenju u rodnu superiornost u rješavanju testova mentalne rotacije, nego o samom rodu. Prema tome, samoeфикаsnost utječe na odabir aktivnosti, razinu interesa i motivacije te razinu truda i upornosti koja će se u nju uložiti. Moguće je čak i da bi više žena biralo zanimanja u kojima se u većoj mjeri koriste specijalne sposobnosti kao što je primjerice piloti, arhitekti, kirurzi, geografi itd. ukoliko bi imale svijest o mogućnosti razvoja specijalnih sposobnosti, bilo kroz ples ili kroz druge aktivnosti.

## **5. Zaključak**

U ovom istraživanju ispitivale su se rodne razlike u testovima specijalnih sposobnosti te odnos između bavljenja plesom i specijalne inteligencije. Fokus istraživanja bio je na rekreativnim plesačima te je bavljenje plesom operacionalizirano pomoću tri varijable - ukupna duljina treniranja, dob u kojoj su se sudionici prvi put počeli baviti plesom te broj plesnih stilova kojima su se bavili tijekom života.

Na testovima specijalnih sposobnosti nisu pronađene rodne razlike, što upućuje na podjednaki uspjeh muškaraca i žena u njihovom rješavanju. Rezultati na testu presavijanja papira negativno koreliraju s dobi početka plesa, a pozitivno koreliraju s brojem stilova plesa. Rezultati na testu uspoređivanja kocaka negativno koreliraju s dobi početka plesa. Broj plesnih stilova pokazao se kao značajan prediktor testa presavijanja papira uz kontrolu roda, dobi i ostalih plesnih varijabli. Ukupno vrijeme treniranja nije se

pokazalo kao značajan prediktor niti u korelacijskoj ni regresijskoj analizi. Generalni obrazac korelacija potvrđuje postavljene hipoteze. Oni sudionici koji su se bavili s više različitih plesova i koji su se u ranijoj dobi počeli baviti plesom postizali su više rezultate na testovima kognitivnih sposobnosti.

## 6. Literatura

- Annett, J. (1995). Motor imagery: perception or action?. *Neuropsychologia*, 33(11), 1395-1417.
- Baenninger, M., i Newcombe, N. (1989). The role of experience in spatial test performance: A meta-analysis. *Sex Roles*, 20(5-6), 327-344.
- Bandura, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational Psychologist*, 28(2), 117-148.
- Bläsing, B., Calvo-Merino, B., Cross, E. S., Jola, C., Honisch, J., i Stevens, C. J. (2012). Neurocognitive control in dance perception and performance. *Acta Psychologica*, 139(2), 300–308.
- Bläsing, B., i Schack, T. (2012). Mental representation of spatial movement parameters in dance. *Spatial Cognition & Computation*, 12(2-3), 111-132.
- Bonny, J. W., Lindberg, J. C., i Pacampara, M. C. (2017). Hip hop dance experience linked to sociocognitive ability. *PloS One*, 12(2), e0169947.
- Bouchard Jr, T. J. (2009). Genetic influence on human intelligence (Spearman's g): How much?. *Annals of Human Biology*, 36(5), 527-544.
- Brown, S., Martinez, M. J., i Parsons, L. M. (2006). The neural basis of human dance. *Cerebral Cortex*, 16(8), 1157-1167.
- Brown, L. N., Lahar, C. J., i Mosley, J. L. (1998). Age and gender-related differences in strategy use for route information: A "map-present" direction-giving paradigm. *Environment and Behavior*, 30(2), 123-143.
- Burzynska, A. Z., Finc, K., Taylor, B. K., Knecht, A. M., i Kramer, A. F. (2017). The dancing brain: Structural and functional signatures of expert dance training. *Frontiers in Human Neuroscience*, 11, 566.
- Caissie, A. F., Vigneau, F., i Bors, D. A. (2009). What does the Mental Rotation Test measure? An analysis of item difficulty and item characteristics. *Open Psychology Journal*, 2(1), 94-102.

- Caplan, L. J., i Lipman, P. D. (1995). Age and gender differences in the effectiveness of map-like learning aids in memory for routes. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 50(3), 126-133.
- Carroll, J. B. (1974). *Psychometric Tests as Cognitive Tasks: A New 'Structure of Intellect'*. Educational testing service princeton.
- Clancy Dollinger, S. M. (1995). Mental rotation performance: Age, sex, and visual field differences. *Developmental Neuropsychology*, 11(2), 215-222.
- Cohen, M. S., Kosslyn, S. M., Breiter, H. C., DiGirolamo, G. J., Thompson, W. L., Anderson, A. K. i Belliveau, J. W. (1996). Changes in cortical activity during mental rotation A mapping study using functional MRI. *Brain*, 119(1), 89-100.
- Coluccia, E., i Louse, G. (2004). Gender differences in spatial orientation: A review. *Journal of Environmental Psychology*, 24(3), 329-340.
- Coubard, O. A., Duretz, S., Lefebvre, V., Lapalus, P. i Ferrufino, L. (2011). Practice of contemporary dance improves cognitive flexibility in aging. *Frontiers in aging neuroscience*, 3, 1-13.
- de Lisi, R., i Wolford, J. L. (2002). Improving children's mental rotation accuracy with computer game playing. *The Journal of Genetic Psychology*, 163(3), 272-282.
- Deary, I. J., Johnson, W., i Houlihan, L. M. (2009). Genetic foundations of human intelligence. *Human Genetics*, 126(1), 215-232.
- Ekstrom, R. B., Dermen, D., i Harman, H. H. (1976). *Manual for Kit of Factor-referenced Cognitive Tests*, Princeton, NJ: Educational testing service.
- Gardner, H. (1983). *The Theory of Multiple Intelligences*. Heinemann.
- Golomer, E., Bouillette, A., Mertz, C., i Keller, J. (2008). Effects of mental imagery styles on shoulder and hip rotations during preparation of pirouettes. *Journal of Motor Behavior*, 40(4), 281-290.
- Grahn, J. A., i McAuley, J. D. (2009). Neural bases of individual differences in beat perception. *NeuroImage*, 47(4), 1894-1903.

- Grezes, J., i Decety, J. (2001). Functional anatomy of execution, mental simulation, observation, and verb generation of actions: A meta-analysis. *Human Brain Mapping, 12*(1), 1-19.
- Guillot, A., Champely, S., Batier, C., Thiriet, P. i Collet, C. (2007). Relationship between spatial abilities, mental rotation and functional anatomy learning. *Advances in Health Sciences Education, 12*(4), 491-507.
- Guilford, J. P., i Lacey, J. I. (Eds.). (1947). *Printed Classification Tests (br. 5)*. US Government Printing Office.
- Hackney, M. E., i Earhart, G. M. (2010). Effects of dance on gait and balance in Parkinson's disease: a comparison of partnered and nonpartnered dance movement. *Neurorehabilitation and Neural Repair, 24*(4), 384-392.
- Haier, R. J. (2011). Biological basis of intelligence. U: R.J. Sternberg i S.B. Kaufman (Ur.), *The Cambridge Handbook of Intelligence* (str. 351-370). Cambridge University Press.
- Hendroanto, A., van Galen, F., Van Eerde, D., Prahmana, R. C. I., Setyawan, F. i Istiandaru, A. (2017). Photography activities for developing students' spatial orientation and spatial visualization, *Journal of Physics: Conference Series, 943* (1), 1-10.
- Hetland, L. (2000). Learning to make music enhances spatial reasoning. *Journal of Aesthetic Education, 34*(3/4), 179-238.
- Hötting, K., i Röder, B. (2013). Beneficial effects of physical exercise on neuroplasticity and cognition. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 37*(9), 2243-2257.
- Jansen, P. i Heil, M. (2010). The relation between motor development and mental rotation ability in 5-to 6-year-old children. *International Journal of Developmental Science, 4*(1), 67-75.
- Jansen, P., Kellner, J. i Rieder, C. (2013). The improvement of mental rotation performance in second graders after creative dance training. *Creative Education, 4*(06), 418.

- Jola, C. i Mast, F. W. (2005). Mental object rotation and egocentric body transformation: Two dissociable processes?. *Spatial Cognition i Computation*, 5(2-3), 217-237.
- Kattenstroth, J. C., Kolankowska, I., Kalisch, T. i Dinse, H. R. (2010). Superior sensory, motor, and cognitive performance in elderly individuals with multi-year dancing activities. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 2, 31.
- Kim, Y. J., Cha, E. J., Kang, K. D., Kim, B. N. i Han, D. H. (2016). The effects of sport dance on brain connectivity and body intelligence. *Journal of Cognitive Psychology*, 28(5), 611-617.
- Knudsen, E. I. (2004). Sensitive periods in the development of the brain and behavior. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16(8), 1412-1425.
- Kosslyn, S. M. (1981). The medium and the message in mental imagery: A Theory. *Psychological Review*, 88(1), 46.
- Kosmat, H. i Vranić, A. (2017). The efficacy of a dance intervention as cognitive training for the old-old. *Journal of Aging and Physical Activity*, 25(1), 32-40.
- Krasnow, D. H., Chatfield, S. J., Barr, S., Jensen, J. L. i Dufek, J. S. (1997). Imagery and conditioning practices for dancers. *Dance Research Journal*, 29(1), 43-64.
- Kyllonen, P. C., Woltz, D. J. i Lohman, D. F. (1981). *Models of Strategy and Strategy-Shifting in Spatial Visualization Performance*. Stanford University School of Education.
- Linn, M. C. i Petersen, A. C. (1985). Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A meta-analysis. *Child Development*, 56(6) 1479-1498.
- Lohman, D. F. (1979). *Spatial ability: A review and reanalysis of the correlational literature*. Stanford University School of Education.
- Lohman, D. F. (1996). Spatial ability and g. U: I. Dennis i P. Tapsfield (Ur.), *Human Abilities: Their Nature and Measurement* (str. 97-116). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Lord, S. A. G. i Marsh, G. R. (1975). Age differences in the speed of a spatial cognitive process. *Journal of Gerontology*, 30(6), 674-678.

- Maeda, Y. i Yoon, S. Y. (2013). A meta-analysis on gender differences in mental rotation ability measured by the Purdue spatial visualization tests: Visualization of rotations (PSVT: R). *Educational Psychology Review*, 25(1), 69-94.
- Michael, W. B., Guilford, J. P., Fruchter, B. i Zimmerman, W. S. (1957). The description of spatial-visualization abilities. *Educational and Psychological Measurement*, 17(2), 185-199.
- Moè, A. i Pazzaglia, F. (2006). Following the instructions!: Effects of gender beliefs in mental rotation. *Learning and Individual Differences*, 16(4), 369-377.
- Munzert, J., Zentgraf, K., Stark, R. i Vaitl, D. (2008). Neural activation in cognitive motor processes: comparing motor imagery and observation of gymnastic movements. *Experimental Brain Research*, 188(3), 437-444.
- Overby, L. Y. (1990). A comparison of novice and experienced dancers' imagery ability. *Journal of Mental Imagery*, 14(3-4), 173-184.
- Ozel, S., Larue, J. i Molinaro, C. (2004). Relation between sport and spatial imagery: comparison of three groups of participants. *The Journal of Psychology*, 138(1), 49-64.
- Pellegrino, J. W., Alderton, D. L. i Shute, V. J. (1984). Understanding spatial ability. *Educational Psychologist*, 19(4), 239-253.
- Pellizzer, G. i Georgopoulos, A. P. (1993). Common processing constraints for visuomotor and visual mental rotations. *Experimental Brain Research*, 93(1), 165-172.
- Peters, M., Laeng, B., Latham, K., Jackson, M., Zaiyouna, R. i Richardson, C. (1995). A Redrawn Vandenberg & Kuse Mental Rotations Test: Different Versions and Factors that affect Performance. *Brain and Cognition*, 28, 39-58.
- Reilly, D., Neumann, D. L. i Andrews, G. (2017). Gender differences in spatial ability: Implications for STEM education and approaches to reducing the gender gap for parents and educators, *Visual-spatial Ability in STEM Dducation* (str. 195-224). Springer, Cham.



- Rizzolatti, G. i Sinigaglia, C. (2010). The functional role of the parieto-frontal mirror circuit: interpretations and misinterpretations. *Nature Reviews Neuroscience*, *11*(4), 264-274.
- Sadalla, E. K. i Montello, D. R. (1989). Remembering changes in direction. *Environment and Behavior*, *21*(3), 346-363.
- Saimpont, A., Pozzo, T. i Papaxanthis, C. (2009). Aging affects the mental rotation of left and right hands. *PloS One*, *4*(8), e6714.
- Salthouse, T. A., Babcock, R. L., Skovronek, E., Mitchell, D. R. i Palmon, R. (1990). Age and experience effects in spatial visualization. *Developmental Psychology*, *26*(1), 128.
- Sanz de Acedo Lizarraga, M. S. i Ganuza, J. G. (2003). Improvement of mental rotation in girls and boys. *Sex Roles*, *49*(5-6), 277-286.
- Seurinck, R., Vingerhoets, G., De Lange, F. P. i Achten, E. (2004). Does egocentric mental rotation elicit sex differences?. *Neuroimage*, *23*(4), 1440-1449.
- Schunk, D. H. (1995). Self-efficacy, motivation, and performance. *Journal of Applied Sport Psychology*, *7*(2), 112-137.
- Shepard, R. N. i Metzler, J. (1971). Mental rotation of three-dimensional objects. *Science*, *171*(3972), 701-703.
- Skoe, E. i Kraus, N. (2012). A little goes a long way: how the adult brain is shaped by musical training in childhood. *Journal of Neuroscience*, *32*(34), 11507-11510.
- Terlecki, M. S., Newcombe, N. S. i Little, M. (2008). Durable and generalized effects of spatial experience on mental rotation: Gender differences in growth patterns. *Applied Cognitive Psychology*, *22*(7), 996-1013.
- Verghese, J., Lipton, R. B., Katz, M. J., Hall, C. B., Derby, C. A., Kuslansky, G., i sur. (2003). Leisure activities and the risk of dementia in the elderly. *N. Engl. J. Med.* *348*, 2508–2516.

- Voyer, D., Voyer, S. i Bryden, M. P. (1995). Magnitude of sex differences in spatial abilities: a meta-analysis and consideration of critical variables. *Psychological Bulletin*, 117(2), 250-270.
- Warburton, E. C. (2003). Intelligence past, present, and possible: The theory of multiple intelligences in dance education. *Journal of Dance Education*, 3(1), 7-15.
- Wiedenbauer, G. i Jansen-Osmann, P. (2008). Manual training of mental rotation in children. *Learning and Instruction*, 18(1), 30-41.
- Wilson, J. R. i Vandenberg, S. G. (1978). Sex differences in cognition: Evidence from the Hawaii Family Study, *Sex and Behavior* (str. 317-335). Springer Science+Business Media New York.
- Wright, R., Thompson, W. L., Ganis, G., Newcombe, N. S. i Kosslyn, S. M. (2008). Training generalized spatial skills. *Psychonomic Bulletin & Review*, 15(4), 763-771.

## 7. Prilozi

*Prilog A*

### Slika 1

*Primjer lente vremena koja reprezentira plesno iskustvo tijekom života sudionika*

