

# Usporedba kognitivnih i psihomotoričkih sposobnosti između studenata Dentalne medicine i Medicine Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu

---

Čukelj, Kristina

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, School of Medicine / Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:171:249430>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-31**



Repository / Repozitorij:

[MEFST Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
MEDICINSKI FAKULTET**

**Kristina Čukelj**

**USPOREDBA KOGNITIVNIH I PSIHOMOTORIČKIH SPOSOBNOSTI  
IZMEĐU STUDENATA DENTALNE MEDICINE I MEDICINE MEDICINSKOG  
FAKULTETA SVEUČILIŠTA U SPLITU**

**Diplomski rad**

**Akadska godina:**

**2018./2019.**

**Mentor:**

**Doc. dr. sc. Tea Galić, dr. med. dent.**

**Split, prosinac 2019.**

**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
MEDICINSKI FAKULTET**

**Kristina Čukelj**

**USPOREDBA KOGNITIVNIH I PSIHOMOTORIČKIH SPOSOBNOSTI  
IZMEĐU STUDENATA DENTALNE MEDICINE I MEDICINE MEDICINSKOG  
FAKULTETA SVEUČILIŠTA U SPLITU**

**Diplomski rad**

**Akadska godina:**

**2018./2019.**

**Mentor:**

**Doc. dr. sc. Tea Galić, dr. med. dent.**

**Split, prosinac 2019.**

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1. Dentalna medicina</b> .....	<b>2</b>
<b>1.2. Studij dentalne medicine</b> .....	<b>3</b>
1.2.1. Nastavni plan i program .....	3
1.2.2. Uvjeti upisa u studij.....	4
1.2.3. Psihomotorički testovi za upis na studij dentalne medicine.....	6
<b>1.3. Edukacija u dentalnoj medicini</b> .....	<b>8</b>
<b>1.4. Psihomotoričke sposobnosti i testiranja</b> .....	<b>8</b>
<b>2. CILJ ISTRAŽIVANJA</b> .....	<b>11</b>
<b>3. MATERIJALI I METODE</b> .....	<b>13</b>
3.1. Statistička analiza.....	16
<b>4. REZULTATI</b> .....	<b>17</b>
<b>5. RASPRAVA</b> .....	<b>24</b>
<b>6. ZAKLJUČCI</b> .....	<b>27</b>
<b>7. POPIS CITIRANE LITERATURE</b> .....	<b>29</b>
<b>8. SAŽETAK</b> .....	<b>33</b>
<b>9. SUMMERY</b> .....	<b>35</b>
<b>10. ŽIVOTOPIS</b> .....	<b>38</b>

*Od srca zahvaljujem mojoj dragoj mentorici doc. dr. sc. Tei Galić na uloženom trudu, velikoj pomoći i savjetima tijekom izrade ovog diplomskog rada, ali i tijekom cijelog trajanja studija.*

*Posebno hvala dugujem kolegici Dori Čerini na pomoći pri prikupljanju podataka.*

*Hvala Jeleni Baričević i Nataliji Ivković kao i ostalim zaposlenicima Zavoda za neuroznanost koji su nesebično pomogli da se provede ovo istraživanje.*

*Naposljetku, najveće hvala mojoj obitelji na ogromnoj podršci koju su mi pružili tijekom svih ovih godina.*

## **POPIS OZNAKA I KRATICA**

ADEE – Europsko udruženje za dentalnu edukaciju (engl. *Association for Dental Education in Europe*)

BrPog – broj pogrešaka na testu

CRD – kompleksni reakciometar Drenovac (engl. *Complex Reactiometer Drenovac*)

HKDM – Hrvatska komora dentalne medicine

MinT – najkraće vrijeme potrebno za rješavanje jednog zadatka u pojedinom testu (engl. *Minimum Single Task Solving Time*)

UKT – ukupno vrijeme rješavanja testa

## **1. UVOD**

## 1.1. Dentalna medicina

Dentalna medicina, kao zasebna znanost koja je usko povezana s medicinom, obuhvaća dijagnostiku, sprječavanje i liječenje bolesti, poremećaja i stanja usne šupljine te utjecaj prisutnih patoloških promjena na opće zdravlje cijeloga organizma. Termin dentalna medicina potječe od latinske riječi *dens*, što označava zub, dok se njen sinonim stomatologija, koji dolazi od grčke riječi *stoma* (usna šupljina), nastoji napustiti iako je donedavno bio službeni naziv struke. Dentalna medicina djeluje u sklopu sustava zdravstvene zaštite pružajući stanovništvu cjelokupnu zaštitu usne šupljine (1). Važnost dentalne medicine danas se sve više očituje i u prepoznavanju prvih znakova i simptoma koji se najprije pojavljuju u usnoj šupljini, a povezani su s razvojem sistemnih bolesti u ljudskom organizmu (2).

Dentalnom medicinom mogu se baviti doktori dentalne medicine i specijalisti pojedinih grana dentalne medicine. Nakon završetka studija dentalne medicine i položenog stručnog odnosno specijalističkog ispita doktor dentalne medicine dobiva licencu i dozvolu za samostalni rad od Hrvatske komore dentalne medicine (HKDM) koja se obnavlja svakih šest godina. Dobivanjem licence HKDM garantira stručnu osposobljenost doktora dentalne medicine za područje samostalnog rada. Na temelju znanstvenih spoznaja i suvremenih metoda utemeljenih na dokazima, poštujući pravila struke, doktor dentalne medicine samostalno postupa u donošenju odluka i kliničkom radu (3, 4).

Dentalna medicina ima širok spektar djelovanja, a osnovne sastavnice koje obuhvaća su prevencija bolesti i rana dentalna edukacija populacije, dijagnostički pregled prilikom kojeg se uočavaju moguća patološka stanja u usnoj šupljini ograničena na zub ili cijelu usnu šupljinu te njihovu točnu potvrdu uporabom stomatološko-medicinskih dijagnostičkih sredstava i kasnije liječenje i oporavak. Također, dentalna medicina obuhvaća i izdavanje lijekova i liječničkih potvrda, medicinskih sredstava i pomagala. Djelatnost dentalne medicine može se obavljati u privatnoj ili grupnoj praksi, zdravstvenoj ustanovi ili drugoj pravnoj osobi (3).

Pravilnikom o specijalističkom usavršavanju doktora stomatologije (Narodne novine, br. 115/2007) definirane su grane specijalizacija u dentalnoj medicini, plan i program svake specijalizacije, oblik polaganja specijalističkog ispita te uvjeti koje trebaju zadovoljiti zdravstvene ustanove, trgovačka društva i zdravstveni radnici koji obavljaju privatnu praksu prilikom provođenja specijalističke izobrazbe za doktore dentalne medicine.

Specijalističke grane dentalne medicine su:



- Ortodoncija
- Parodontologija
- Oralna medicina
- Oralna kirurgija
- Dječja stomatologija
- Stomatološka protetika
- Obiteljska stomatologija
- Endodoncija s restaurativnom stomatologijom

Specijalizacijom se doktor dentalne medicine stručno usavršava u odabranoj grani dentalne medicine. U vremenskom razdoblju od tri godine, koliko traje specijalizacija, stječu se stručna znanja iz teorijskog i praktičnog dijela u skladu s propisanim planom i programom pojedinog područja specijalizacije (5).

Za dentalnu medicinu oduvijek je vrijedilo da je to posao s dobrom budućnosti i visokom cijenjenosti. S populacijom od 4,2 milijuna stanovnika, u Hrvatskoj je zaposleno oko 4000 aktivnih doktora dentalne medicine. Naša zemlja bogatija je za oko 100-130 novo diplomiranih doktora dentalne medicine godišnje (6).

## **1.2. Studij dentalne medicine**

### **1.2.1. Nastavni plan i program**

Studij dentalne medicine integrirani je preddiplomski i diplomski sveučilišni studij, koji pripada području biomedicine i zdravstva (7). Program Studija dentalne medicine u cijelosti je usuglašen s neovisnom strukovnom organizacijom – HKDM (8).

Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, koji u prosjeku upisuje 100 studenata svake godine, jedini je samostalni stomatološki fakultet u Republici Hrvatskoj. Postoje još tri studija stomatologije pri medicinskim fakultetima (Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu i Medicinski fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku) koji primaju 30 studenata po godini studija osim Studija dentalne medicine Medicinskog fakulteta Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku koji prima 25 izvanrednih studenata (6). Trajanje studija dentalne medicine je šest godina odnosno 12

semestara, a ukupan broj nastavnih sati je 5580. Nakon završetka studija titula koja se postiže je doktor/doktorica dentalne medicine (dr. med. dent.). Kako bi se studij smatrao završenim, potrebno je prikupiti 360 bodova prema sustavu prikupljanja i prenošenja bodova (engl. *European Credit Transfer and Accumulation System*, ECTS). Nastava je koncipirana prema zasebnim razdobljima određenih predmeta, a svaki ispit se sastoji od četiri ispitna roka koji se održavaju u različitim vremenskim razdobljima.

Prema odredbama Zakona o reguliranim profesijama i priznavanju inozemnih stručnih kvalifikacija koji je Hrvatski sabor donio 2009. (Narodne novine, br.124/2009), prijašnji samostalni pripravnički staž danas je uklopljen u plan integriranog preddiplomskog i diplomskog studija, ukupnog trajanja od šest godina. Sveobuhvatnim pristupom u edukaciji dentalne medicine nastoji se znanjem i vještinama stečenim u području medicine i dentalne medicine pripremiti studenta za kasnije kliničke rotacije gdje se primjenjuje stečeno znanje i osposobljava za samostalni klinički rad. Nakon završetka studija moguće je upisati poslijediplomski doktorski studij u području biomedicine i zdravstva, ali i u nekom drugom srodnom području. Također, upisivanjem i završavanjem poslijediplomskog znanstvenog studija, doktori dentalne medicine imaju mogućnost zapošljavanja kao nastavni djelatnici medicinskog fakulteta ili fakulteta dentalne medicine (8).

Nastavni planovi i programi trebali bi osigurati stjecanje odgovarajućeg znanja, usaditi vrijednosti i stavove te naglasiti važnost kontinuiranog učenja tijekom profesionalnog života. Tijekom studija, studenti dentalne medicine dobivaju uvid u široki spektar djelovanja i odgovornosti dentalne medicine, stoga je veoma bitna njihova uloga da djeluju u korist društva i prisutne velike raznolikosti pojedinaca (9).

### 1.2.2. Uvjeti upisa u studij

Mogućnosti i brojnost upisa na studij dentalne medicine uvjetovani su:

- određivanjem stupnja dentalne zaštite stanovnika Republike Hrvatske mjereno u međusobnim odnosima broja doktora po broju stanovnika
- općenito potrebama za razinom stomatoloških zahvata
- uključivanjem međunarodne zajednice, najviše zemalja koje okružuju Republiku Hrvatsku, ali i ostalih članica Europske unije, u međusobnoj suradnji i razmjeni iskustava (7).

Postavljanje uvjeta za upis na studij dentalne medicine ima za cilj odabrati uži krug kandidata koji imaju najveći potencijal učiti, raditi i napredovati u toj struci (10). Odabir kandidata za odgovorno zvanje poput dentalne medicine nije jednostavan posao. Uvjeti upisa razlikuju se između pojedinih zemalja, ali i unutar samih zemalja (11). Različiti fakulteti imaju različite kriterije upisa, ovisno o tome kakav profil kandidata žele educirati (12). Za razliku od Sjedinjenih Američkih Država, Kanade i Australije gdje se uobičajeno koristi samo prijemni ispit kao uvjet upisa na studij, u Europi se najviše gledaju prethodni akademski uspjesi, zasebno ili uz osobne izjave, preporuke i intervjue (10). Tako se u Danskoj, Njemačkoj, Irskoj i Španjolskoj gledaju samo rezultati postignuti na nacionalnim školskim ispitima dok u Engleskoj postoje upisni intervjui i reference. U Nizozemskoj se smatra da je najpoštenije uvesti element lutrije u sustav odabira kandidata (11). Današnje suvremene metode odabira kandidata najviše koriste rezultate akademskih postignuća, a zatim i prijemni ispit u kombinaciji s intervjuom ili testom ručne spretnosti (10). Pri odabiru kandidata za upis na Studij dentalne medicine Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu, kriterij odabira čini uspjeh postignut tijekom srednjoškolskog školovanja, obvezni dio državne mature, izborni dio državne mature te provjera psihomotoričkih vještina – ručne spretnosti (Tablica 1).

**Tablica 1.** Sustav bodovanja prijavljenih kandidata prilikom upisa na Studij dentalne medicine Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu

<b>Ocjene iz srednje škole</b>		
Naziv	Vrjednovanje	
Prosjek svih ocjena	0,15	
<b>Obvezni dio državne mature</b>		
Naziv	Razina	Vrjednovanje
Hrvatski jezik	A	0,1
Matematika	A	0,1
Strani jezik	A	0,1
<b>Izborni dio državne mature</b>		
Naziv	Obvezan	Vrjednovanje
Biologija	DA	0,15
Fizika	DA	0,15
Kemija	DA	0,15
<b>Dodatne provjere specifičnih znanja, vještina i sposobnosti</b>		
Naziv	Obvezan	Vrjednovanje
Provjera psihomotoričkih vještina – ručne spretnosti	DA	0,1

Preuzeto iz (13).

### 1.2.3. Psihomotorički testovi za upis na studij dentalne medicine

Prilikom ispitivanja psihomotoričkih sposobnosti za upis na Studij dentalne medicine Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu, kandidat rješava tri testa, od kojih jedan test služi za provjeru prostorne percepcije oblika i veličine, a druga dva za provjeru ručne brzine i vještine. Ukupno zajedničko vrijeme provedbe testova iznosi 75 minuta, a maksimalni rezultat koji se može postići iznosi 100 bodova. Test prostorne percepcije oblika i veličine sastoji se od spajanja zadanog predloška s odgovarajućim, prostorno drugačije raspoređenim objektima različite veličine i oblika. Prvi test za provjeru ručne brzine i vještine sastoji se od tri bakrene žice veličine 1 mm i duljine 25 cm od kojih kandidat treba što preciznije reproducirati zadani oblik prikazan na predlošku u određenom vremenskom razdoblju. Postoje četiri moguća predloška (ključ, zvijezda, dvostruka strelica, mnogokut) od kojih se može pojaviti samo jedan (Slika 1, Slika 2).

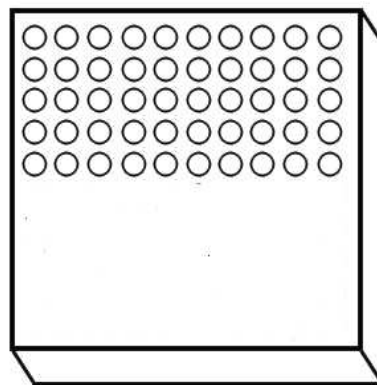


**Slika 1.** Zvijezda. Preuzeto iz (14).



**Slika 2.** Ključ. Preuzeto iz (14).

Drugim testom, kojim se provjerava ručna brzina i vještina, ispituje se brzina popunjavanja ploče s 10 x 10 rupica metalnim čavličima. Kandidat dominantnom rukom uzima dva čavlića i nastoji redom što učinkovitije popuniti rupice. Bodovi se dobivaju na temelju brzine i učinkovitosti popunjenih rupica (Slika 3) (15).



II Štapići

**Slika 3.** Pločica i štapići. Preuzeto iz (16).

### 1.3. Edukacija u dentalnoj medicini

Cilj dentalne edukacije je izobrazba doktora dentalne medicine koji će stečenim pretkliničkim i kliničkim znanjem i vještinama samostalno moći obavljati svoj posao poštujući humana, znanstvena i etička načela (4). U početnom dijelu edukacije bitno je razumjeti anatomiju i razviti prostornu percepciju zadanih oblika i struktura, u pretkliničkom dijelu primjenjuje se naučeno teorijsko znanje u terapijskim postupcima i vježbaju fine motoričke vještine uporabom različitih stomatoloških instrumenata te klinički dio koji se odnosi na usklađenost motoričkih vještina i teorijskog znanja primijenjenih na pacijentu u stvarnoj situaciji i kliničkom okruženju (17). Diplomirani doktor dentalne medicine osim usvojenog općeg medicinskog znanja posjeduje i izvježbane stomatološke vještine (4).

Europsko udruženje za dentalnu edukaciju (engl. *Association for Dental Education in Europe*, ADEE) dokumentom „*Profile and Competences for European Dentist Document*“ donesenim na godišnjoj skupštini u Cardiffu 2004. godine precizno je definirala nekoliko interdisciplinarnih područja posebno bitnih za profesionalni razvoj i napredak budućeg doktora dentalne medicine. Tako je svaki doktor dentalne medicine dužan profesionalno se ponašati unutar svoje struke i učinkovito komunicirati s pacijentima, obiteljima i svim osobama koje su uključene u liječenje. Također, treba poznavati temeljne biomedicinske, tehničke i kliničke znanosti, mehanizme nastanka bolesti te prevenciju, dijagnostiku i liječenje istih. Doktor dentalne medicine treba znati prikupiti iscrpnu medicinsku i stomatološku anamnezu i sukladno tome uz obavljene intraoralni i ekstraoralni pregled te uz pomoć laboratorijske i radiološke dijagnostike postaviti konačnu dijagnozu i provesti liječenje. Diplomirani doktor dentalne medicine treba znati postupati u svim hitnim stanjima i osigurati primarnu stomatološku zaštitu svim dobnim skupinama. Također, dužan je promicati oralno zdravlje ne samo svojih pacijenata, već i cijele zajednice (4).

### 1.4. Psihomotoričke sposobnosti i testiranja

Dentalna medicina, poput većine ostalih zdravstvenih zanimanja, obuhvaća tri domene učenja: kognitivno područje koje se zasniva na kritičkom razmišljanju, afektivno područje koje uključuje empatiju i ponašanje te područje psihomotoričkih sposobnosti koje uključuje vještinu provođenja zahvata i tehničkih postupaka (17). Stjecanje psihomotoričkih vještina u dentalnoj

edukaciji od iznimne je važnosti jer ručna spretnost čini središnju komponentu kliničke dentalne medicine (18).

Psihomotorička sposobnost označava urođeni potencijal, talent ili sposobnost za stjecanje psihomotoričkih vještina nakon prakse. Većina urođenih sposobnosti se ne mogu značajnije promijeniti tijekom života, no postoje iznimke. Neke psihomotoričke sposobnosti, kao što su ručna spretnost i ravnoteža tijela, se pod utjecajem treninga mogu poboljšati. Općenito vrijedi da se manjak urođenog potencijala određene psihomotoričke sposobnosti može nadoknaditi vježbom i pritom ju dovesti do željene razine. No, u slučaju da je u pojedinca razina psihomotoričkih sposobnosti ispod određene razine, osoba neće moći steći vještinu prisutne sposobnosti vježbanjem. S druge strane, ako osoba posjeduje vještine te sposobnosti koje su nadmašile normalnu razinu, ona će ostvariti iznimne rezultate u odgovarajućoj struci. Testiranje psihomotoričkih sposobnosti je poželjno i važno u svim profesijama gdje se od kandidata očekuje stjecanje psihomotoričkih vještina (19).

Psihomotoričke sposobnosti u dentalnoj medicini temelje se na usklađivanju senzornih informacija s odgovorom mišića te uporabi raznovrsnih stomatoloških instrumenata s prisutnom usporednom koordinacijom pokreta ruku i očiju s mišićima ruku i nogu. Prilikom obuke koja uključuje savijanje žice, rezbarenje zuba i preparaciju kaviteta koriste se različite razine psihomotoričkih sposobnosti. Rezultat svakog zadatka koji student dentalne medicine treba izvršiti ovisi o mnogo čimbenika kao što su vlastite sposobnosti i motivacija, prijašnja iskustva i povoljni uvjeti rada. Ponavljanjem istih radnji postupno se razvijaju bolje manualne vještine, stoga uz kontinuiranu obuku i nadzor nastavnika studenti mogu razviti sve bitne vještine potrebne u budućem profesionalnom obavljanju posla (17).

Psihomotorika se općenito može podijeliti na globalnu i finu (20). Globalna psihomotorika uključuje aktivnost cijeloga tijela i obuhvaća rad većih mišićnih skupina, najčešće pri težim fizičkim naporima. Fina psihomotorika, kao bitan čimbenik mnogih poslova, najčešće podrazumijeva rad ekstremiteta i sitne muskulature. Za razliku od globalne psihomotorike gdje je mišićna snaga važan segment, za finu psihomotoriku su brzina i točnost bitniji. Istraživanja su pokazala da nema znatnije korelacije između tih dviju motorika, kao niti unutar pojedinih dijelova svake od njih (20).

Fine motoričke sposobnosti u dentalnoj medicini očituju se obavljanjem vrlo zahtjevnih zahvata u jako malim dimenzijama, sa smanjenim prostorom i vidnim poljem. Prilikom

testiranja motoričkih sposobnosti važno je da se testira stvaranje novog pokreta odnosno radnje koja nije prethodno naučena i izvježbana jer poznavanje motoričkog zadatka ubrzava rezultate. Motoričke sposobnosti se mogu podijeliti na sposobnosti zatvorenog okruženja koje se izvode u standardiziranim uvjetima i na one otvorenog okruženja gdje su uvjeti okoliša promjenjivi. Zatvorenim sposobnostima pripada brušenje akrilatnih zuba, dok brušenje zuba na stvarnom pacijentu pripada otvorenim sposobnostima. Kako bi što realnije dobili dojam o kasnijem stvarnom pacijentu, studenti dentalne medicine za vrijeme studija uče i vježbaju na akrilatnim zubima i simulatorskom anatomskom modelu glave. Takvo simulirano okruženje omogućuje učenje i napredovanje vlastitih motoričkih sposobnosti. Da bi se precizno izmjerile motoričke sposobnosti između određene populacije i prikazale razlike između njih poželjno je koristiti mjerenje u zatvorenom okruženju (21).

Testovi psihomotoričkih sposobnosti služe za ispitivanje brzine i preciznosti pokreta, usuglašenosti pokreta sa senzornom sposobnosti, mišićne snage i rastezljivosti (20). Postoje testovi za mjerenje ručne spretnosti (deksterimetri), testovi slijeđenja, reakciometri i ostali psihomotorički testovi.

Reakciometri su instrumenti koji služe za mjerenje vremena reakcije. Dijele se u četiri kategorije. Prvu kategoriju čine jednostavni reakciometri pomoću kojih se mjeri odgovor (pritiskom tipke ili pedala) na samo jednu vrstu signalnog podražaja (obično svjetlosni ili zvučni podražaj). Druga kategorija se odnosi na složene reakciometre s više signalnih značajki kojima se projiciraju drugačiji tipovi signala (boje, zvukovi), a odgovori apliciraju na proširenom spektru elemenata odgovora. Treća kategorija sadrži uređaje kojima se kronometrijski mjere složene kognitivne funkcije, a predstavnik takvih uređaja je *Vienna Test System* (VTS). U zadnju, odvojenu kategoriju, svrstavaju se sustavi instrumenata i kronometrijskih testova u kojima su rezultati isključivo izraženi vremenskim varijablama. Predstavnik te kategorije je Kompleksni reakciometar Drenovac (engl. *Complex Reactionmeter Drenovac*, CRD), informatički sustav s baterijom standardiziranih kronometrijskih kognitivnih testova (22).

Najčešći testovi koji se koriste za ispitivanje psihomotoričkih sposobnosti zdravstvenih djelatnika su Gibsonov spiralni labirint, Purdue Pegboard test, O'Connorov deksterimetar, Grooved Pegboard test, O'Connorov deksterimetar s pincetom, Minnesota deksterimetar, MacQuarrieov test, Crawford deksterimetar s malim dijelovima i test pritiska prsta (23).



## **2. CILJ ISTRAŽIVANJA**

Cilj ovog istraživanja bio je usporediti kognitivne i psihomotoričke sposobnosti između studenata dentalne medicine i medicine Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu.

Specifični ciljevi bili su:

1. Usporediti kognitivne i psihomotoričke sposobnosti studenata dentalne medicine i medicine na početku i na kraju njihovog studiranja.
2. Usporediti psihomotorički napredak studenata dentalne medicine i medicine tijekom njihovog studiranja.

Hipoteze ovog istraživanja bile su:

1. Studenti dentalne medicine i medicine imaju podjednake kognitivne i psihomotoričke sposobnosti na početku studiranja.
2. Studenti dentalne medicine na kraju svog studiranja imaju bolje psihomotoričke sposobnosti u odnosu na studente medicine.

### **3. MATERIJALI I METODE**

U ovom istraživanju sudjelovao je 81 ispitanik, od čega 21 (25,9%) muškarac i 60 (74,1%) žena. Svi ispitanici bili su studenti medicine ili dentalne medicine, Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu. Ukupno je bilo 40 studenata medicine i 41 student dentalne medicine. Kriteriji uključivanja ispitanika u istraživanje bili su sljedeći:

- studenti na zadnjoj godini studija koji će diplomirati u akademskoj godini 2018./2019.
- postojanje rezultata testiranja serijom CRD testova mjerenih na drugoj godini studija

Nakon primijenjenih kriterija uključivanja, jedan student medicine i jedan student dentalne medicine, isključen je iz istraživanja zbog nedostupnosti prethodnih rezultata testiranja na drugoj godini studija iz nepoznatih razloga. Prvo testiranje testovima CRD serije studenti dentalne medicine imali su u sklopu nastave iz predmeta „Neuroznanost u dentalnoj medicini“, a studenti medicine u sklopu nastave iz predmeta „Temelji neuroznanosti“ na drugoj godini studija. Drugo testiranje provedeno je na samom kraju zadnje (šeste) godine studija. Svi ispitanici su prethodno bili upoznati s postupcima testiranja i dali su svoj pismeni pristanak za sudjelovanje u istraživanju.

Istraživanje je provedeno na Zavodu za neuroznanost Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu te u Centru za medicinu spavanja Kliničkog bolničkog centra Split i Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu. Prostorije u kojima su se mjerenja odvijala bile su ugodne i prozračne, zaštićene od vanjskih slušnih i vidnih utjecaja.

Kako bi se procijenile kognitivne i psihomotoričke sposobnosti studenata dentalne medicine i medicine korištena su tri kompjuterski generirana testa iz CRD serije kognitivnih testova. CRD serija kognitivnih testova jedinstveni je informatički sustav koji sadrži 41 standardizirani test za kronometrijsko ispitivanje raznih perceptivnih sposobnosti, kognitivnih funkcija te raznih psihomotoričkih reakcija. Kronometrijsko testiranje temelji se na shvaćanju kako se vremenskim razmacima između određenih psihičkih aktivnosti mogu dobiti podaci o kompleksnosti i načinu funkcioniranja središnjeg živčanog sustava. Pojedinačni instrumenti CRD serije razlikuju se po kognitivnim funkcijama koje ispituju, a rezultati testova su naspram drugih dijagnostičkih testova, u cijelosti objektivizirani. Testovi pokazuju dinamiku i učinkovitost (vrijeme i točnost) mentalnog procesiranja kao i funkcionalne poteškoće pri obrađivanju informacija. CRD sustav za testiranje sastoji se od četiri elektronička instrumenta-reakciometra koji sadrže 54 signalno-zapovjedna sklopa (signalnih lampica i tipki) i opreme koja uz njih dolazi (pedale, slušalice, zvučnici). Oni su povezani s računalom koji sadrži softver

za automatizirano upravljanje mjernog procesa s mogućnošću generiranja novih testova, mjerenja vremena i točnosti svakog riješenog testa te obradu dobivenih podataka i njihovo pohranjivanje u bazu podataka (29).

U usporedbi s ostalim psihodijagnostičkim testovima, primjenom CRD serije testova zbog postojanja softvera za generiranje novih testova ne postoji mogućnost pamćenja prethodnog testa stoga se isti kandidat može nebrojeno puta mjeriti (30). Testovi korišteni u ovom istraživanju bili su:

- Test CRD 311 – diskriminacija položaja svjetlosnog signala – pokazuje brzinu reakcije od trenutka uočavanja pojave do promjene svjetlosnog signala;
- Test CRD 411 – operativno mišljenje – mjeri koordiniranost pokreta ruku i nogu reakcijom na svjetlosne podražaje;
- Test CRD 11 – konvergentno mišljenje – rješavanje problema u vidu jednostavnog matematičkog računanja kao što su zbrajanje i oduzimanje.

Svi ispitanici su prije početka testiranja dobili precizne i jasne upute za rješavanje testova. U uputama je bila naglašena važnost preciznosti i brzine prilikom rješavanja testova. Prije pravog mjerenja pojedinog testa svaki ispitanik je prošao vježbu zadanog CRD testa kako bi se oslobodio eventualnog straha od novih postupaka i u potpunosti shvatio koncept testa.

U Testu CRD 311 ispitanici su kažiprstom dominantne ruke pritiskali tipke ispod odgovarajuće upaljene svjetlosne lampice, što se u kliničkom okruženju može usporediti s brzinom reakcije promjene signala neke kritične vitalne funkcije na monitoru (31). U testu CRD 411 koji je predstavljao složenu psihomotornu koordinaciju ruku i nogu, ispitanici su trebali istodobno pritiskivati različite kombinacije tipki i pedala, što se u kliničkom okruženju može usporediti s radom na stomatološkoj jedinici gdje se pomoću nožne pedale upravlja različitim dijelovima komandne jedinice. U testu CRD 11 ispitanici su trebali što brže riješiti jednostavne matematičke zadatke u vidu zbrajanja i oduzimanja, a to se u kliničkom radu može usporediti s računanjem doze antibiotika za tjelesnu masu pojedinog djeteta. Jedino je davanjem točnog odgovora bilo moguće pokrenuti sljedeći zadatak svakog pojedinačnog testa. Osoba koja je provodila ispitivanje bila je prethodno posebno educirana i osposobljena za takva mjerenja, a testiranja su se provodila pod stručnim nadzorom kvalificiranih suradnika-istraživača.

Analizirana su tri pokazatelja dostatna za procjenu kognitivnih i psihomotoričkih funkcija, i to: ukupno vrijeme rješavanja pojedinog testa (UKT), najkraće vrijeme potrebno za rješavanje jednog zadatka u pojedinom testu (MinT) i broj pogrešaka tijekom rješavanja pojedinog testa (BrPog).

### **3.1. Statistička analiza**

U ovom radu za računalnu obradu podataka korišten je statistički softver MedCalc, verzija 17.9.4. (MedCalc Software, Mariakerke, Belgija).

Vrijednosti kontinuiranih varijabli prikazane su srednjom vrijednošću i standardnom devijacijom ili medijanom i interkvartilnim rasponom, a kategorijske varijable prikazane su kao cijeli broj i postotak. Kolmogorov-Smirnov test korišten je za procjenu prikladnosti distribucije unutar ispitivane skupine. Za usporedbu kontinuiranih varijabli između studenata dentalne medicine i studenata medicine korišten je Mann-Whitney  $U$  test, a za usporedbu promjena unutar svake ispitivane skupine u dvije vremenske točke korišten je Wilcoxon test. Razina statističke značajnosti postavljena je na  $P < 0,05$ .

## **4. REZULTATI**

U istraživanju je sudjelovao 81 ispitanik, od čega 21 (25,9%) muškarac i 60 (74,1%) žena. Nakon primjene kriterija isključivanja, ukupno 79 studenata (21 muškarac i 58 žena), završilo je protokol istraživanja. Prosjek godina ispitanika bio je 24 godine. Najstariji ispitanik imao je 26 godina, a najmlađi 23 godine. Od ukupnog broja studenata dentalne medicine njih 14 (35%) je bilo s prijavljenim mjestom prebivališta izvan Splitsko-dalmatinske županije, za razliku od ukupnog broja studenata medicine među kojima je njih 9 (23,08%) bilo s prijavljenim mjestom prebivališta izvan Splitsko-dalmatinske županije. Svi studenti medicine bili su redovni studenti, za razliku od studenata dentalne medicine od kojih je njih 32 (80%) bilo redovno (Tablica 2).

**Tablica 2.** Usporedba studenata dentalne medicine i medicine s obzirom na spol, dob, mjesto prebivališta i statusa studiranja

Obilježje	Studenti dentalne medicine n=40	Studenti medicine n=39	Ukupno n=79
<b>Spol</b>			
Muškarci	8 (20)	13 (33,3)	21 (26,6)
Žene	32 (80)	26 (66,7)	58 (73,4)
<b>Dob (godine)</b>	24 (24-26)	24 (23-26)	24 (23-26)
<b>Mjesto prebivališta</b>			
Splitsko-dalmatinska županija	26 (65)	30 (76,9)	56 (70,9)
Ostale županije	14 (35)	9 (23,1)	23 (29,1)
<b>Redovan student (da)</b>	32 (80)	39 (100)	71 (89,9)

Vrijednosti su prikazane kao medijan i interkvartilni raspon ili kao cijeli broj i postotak.

Rezultati testiranja psihomotoričkih i kognitivnih sposobnosti CRD serijom testova između studenata dentalne medicine i medicine na drugoj godini studija nisu pokazali statistički značajnu razliku u UKT, MinT i BrPog na testovima CRD 11, CRD 311 i CRD 411 (Tablica 3).



**Tablica 3.** Usporedba rezultata testiranja psihomotoričkih i kognitivnih sposobnosti CRD serijom testova između studenata dentalne medicine i medicine na drugoj godini studija

	Dentalna medicina n=40	Medicina n=39	<i>P</i>
<b>CRD 11</b>			
MinT (s)	1,66 ± 0,36	1,59 ± 0,28	0,405
UKT (s)	106,01 ± 219,6	101,4 ± 13,36	0,383
BrPog	2,73 ± 2,44	3,44 ± 2,48	0,137
<b>CRD 311</b>			
MinT (s)	0,32 ± 0,04	0,32 ± 0,05	0,569
UKT (s)	27,34 ± 2,2	27,54 ± 2,44	0,607
BrPog	0,03 ± 0,16	0,26 ± 0,88	0,105
<b>CRD 411</b>			
MinT (s)	0,41 ± 0,07	0,39 ± 0,16	0,158
UKT (s)	30,88 ± 6,78	27,79 ± 9,21	0,051
BrPog	10,2 ± 8,04	10,31 ± 12,76	0,669

Vrijednosti su prikazane kao srednja vrijednost ± standardna devijacija.

CRD, kompleksni reakciometar Drenovac; MinT, najkraće vrijeme rješavanja jednog zadatka u testu; UKT, ukupno vrijeme rješavanja testa; BrPog, broj pogrešaka tijekom rješavanja testa.

\*Mann Witney *U* test; *P*<0,05.

Studenti dentalne medicine i medicine na šestoj godini studija podjednako brzo i s podjednakim brojem pogrešaka rješavali su testove CRD 11, CRD 311 i CRD 411 te nije bilo statistički značajne razlike među njima u UKT, MinT i BrPog (Tablica 4).

**Tablica 4.** Usporedba rezultata testiranja psihomotoričkih i kognitivnih sposobnosti CRD serijom testova između studenata dentalne medicine i medicine na šestoj godini studija

	Dentalna medicina n=40	Medicina n=39	<i>P</i>
<b>CRD 11</b>			
MinT (s)	1,57 ± 0,38	1,55 ± 0,29	0,750
UKT (s)	91,69 ± 20,18	91,76 ± 14,98	0,914
BrPog	2,55 ± 2,47	2,28 ± 1,54	0,968
<b>CRD 311</b>			
MinT (s)	0,28 ± 0,07	0,31 ± 0,05	0,084
UKT (s)	25,74 ± 2,54	26,73 ± 2,62	0,076
BrPog	0,03 ± 0,16	0,13 ± 0,52	0,341
<b>CRD 411</b>			
MinT (s)	0,38 ± 0,07	0,4 ± 0,07	0,447
UKT (s)	25,85 ± 4,9	26,18 ± 6,84	0,589
BrPog	6,33 ± 3,61	6,92 ± 6,41	0,498

Vrijednosti su prikazane kao srednja vrijednost ± standardna devijacija.

CRD, kompleksni reakciometar Drenovac; MinT, najkraće vrijeme rješavanja jednog zadatka u testu; UKT, ukupno vrijeme rješavanja testa; BrPog, broj pogrešaka tijekom rješavanja testa.

\*Mann Witney *U* test;  $P < 0,05$ .

Na testu CRD 11 studenti dentalne medicine na šestoj godini studija postigli su statistički značajno bolje rezultate od rezultata mjerenih na drugoj godini studija u UKT ( $91,69 \pm 20,18$  s vs.  $106,01 \pm 219,6$  s,  $P = 0,001$ ). Također, na testu CRD 311 studentima dentalne medicine na šestoj godini studija trebalo je kraće ukupno vrijeme da riješe test u odnosu na drugu godinu studija ( $25,74 \pm 2,54$  s vs.  $27,34 \pm 2,2$  s,  $P = 0,006$ ). Studenti šeste godine dentalne medicine na testu CRD 411 ostvarili su značajan napredak u svim mjerenim varijablama. MinT u studenata šeste godine dentalne medicine bilo je  $0,38 \pm 0,07$  s, dok je na drugoj godini studija bilo  $0,41 \pm 0,07$  s ( $P = 0,038$ ). Također, studentima dentalne medicine na šestoj godini studija UKT bilo je  $25,85 \pm 4,9$  s, za razliku od druge godine studija kada je bilo  $30,88 \pm 6,78$  s ( $P < 0,001$ ) i imali su manji broj pogrešaka ( $6,33 \pm 3,61$  vs.  $10,2 \pm 8,04$ ,  $P = 0,021$ ) u odnosu na rezultate mjerene na drugoj godini studija (Tablica 5).

**Tablica 5.** Usporedba rezultata testiranja psihomotoričkih i kognitivnih sposobnosti CRD serijom testova u studenata dentalne medicine između druge i šeste godine studija

	2. godina n=40	6. godina n=40	$\Delta$ (2. godina – 6. godina)	<i>P</i>
<b>CRD11</b>				
MinT (s)	1,66 ± 0,36	1,57 ± 0,38	0,09 ± 0,5	0,319
UKT (s)	106,01 ± 219,6	91,69 ± 20,18	14,32 ± 18,73	0,001*
BrPog	2,73 ± 2,44	2,55 ± 2,47	0,18 ± 3,19	0,693
<b>CRD311</b>				
MinT (s)	0,32 ± 0,04	0,28 ± 0,07	0,04 ± 0,07	0,059
UKT (s)	27,34 ± 2,2	25,74 ± 2,54	1,6 ± 2,41	0,006*
BrPog	0,03 ± 0,16	0,03 ± 0,16	0 ± 0,23	0,999
<b>CRD411</b>				
MinT (s)	0,41 ± 0,07	0,38 ± 0,07	0,03 ± 0,08	0,038*
UKT (s)	30,88 ± 6,78	25,85 ± 4,9	5,03 ± 5,67	<0,001*
BrPog	10,2 ± 8,04	6,33 ± 3,61	3,88 ± 7,21	0,021*

Vrijednosti su prikazane kao srednja vrijednost ± standardna devijacija.

CRD, kompleksni reakciometar Drenovac; MinT, najkraće vrijeme rješavanja jednog zadatka u testu; UKT, ukupno vrijeme rješavanja testa; BrPog, broj pogrešaka tijekom rješavanja testa;  $\Delta$ , razlika između rezultata na drugoj i šestoj godini u određenoj varijabli.

\*Wilcoxon test;  $P < 0,05$ .

Na testu CRD 11 studenti medicine na šestoj godini studija ostvarili su statistički značajno bolji rezultat u odnosu na drugu godinu studija u UKT ( $91,76 \pm 14,98$  s vs.  $101,4 \pm 13,36$  s,  $P = 0,001$ ) i BrPog ( $2,28 \pm 1,54$  vs.  $3,44 \pm 2,48$ ,  $P = 0,039$ ). Na testu CRD 411 studenti medicine na šestoj godini studija imali su statistički značajno kraće UKT ( $26,18 \pm 6,84$  s vs.  $27,79 \pm 9,21$  s,  $P = 0,024$ ). Također, smanjili su i BrPog s  $10,31 \pm 12,76$  na  $6,92 \pm 6,41$ ,  $P = 0,010$ , a rezultati MinT u odnosu na drugu godinu studiranja nisu se značajno promijenili ( $0,4 \pm 0,07$  s vs.  $0,39 \pm 0,16$  s,  $P = 0,992$ ) (Tablica 6). Na testu CRD 311 od ukupnog broja studenata šeste godine medicine njih 13 (33,3%) imalo je lošije rezultate UKT u odnosu na drugu godinu studija.

**Tablica 6.** Usporedba rezultata testiranja psihomotoričkih i kognitivnih sposobnosti CRD serijom testova u studenata medicine između druge i šeste godine studija

	2. godina n=39	6. godina n=39	$\Delta$ (2. godina – 6. godina)	<i>P</i>
<b>CRD11</b>				
MinT (s)	1,59 ± 0,28	1,55 ± 0,29	0,04 ± 0,3	0,396
UKT (s)	101,4 ± 13,36	91,76 ± 14,98	9,64 ± 10,43	0,001*
BrPog	3,44 ± 2,48	2,28 ± 1,54	1,15 ± 2,74	0,039*
<b>CRD311</b>				
MinT (s)	0,32 ± 0,05	0,31 ± 0,05	0,01 ± 0,04	0,487
UKT (s)	27,54 ± 2,44	26,73 ± 2,62	0,82 ± 1,99	0,133
BrPog	0,26 ± 0,88	0,13 ± 0,52	0,13 ± 0,57	0,477
<b>CRD411</b>				
MinT (s)	0,39 ± 0,16	0,4 ± 0,07	-0,01 ± 0,07	0,992
UKT (s)	27,79 ± 9,21	26,18 ± 6,84	1,6 ± 4,94	0,024*
BrPog	10,31 ± 12,76	6,92 ± 6,41	3,38 ± 6,62	0,010*

Vrijednosti su prikazane kao srednja vrijednost ± standardna devijacija.

CRD, kompleksni reakciometar Drenovac; MinT, najkraće vrijeme rješavanja jednog zadatka u testu; UKT, ukupno vrijeme rješavanja testa; BrPog, broj pogrešaka tijekom rješavanja testa;  $\Delta$ , razlika između rezultata na drugoj i šestoj godini u određenoj varijabli.

\*Wilcoxon test;  $P < 0,05$ .

Prema rezultatima ovog istraživanja studenti dentalne medicine za vrijeme svoga fakultetskog obrazovanja postigli su značajno veći napredak u odnosu na studente medicine na testovima CRD 311 i CRD 411 u varijablama MinT i UKT. Promjena u MinT na testu CRD 311 u studenata dentalne medicine bila je  $0,04 \pm 0,07$  s, dok je u studenata medicine iznosila  $0,01 \pm 0,04$  s ( $P = 0,037$ ). Također, studenti dentalne medicine imali su veću promjenu UKT u odnosu na studente medicine ( $1,6 \pm 2,41$  s vs.  $0,82 \pm 1,99$  s,  $P = 0,005$ ). Na testu CRD 411 studenti medicine na šestoj godini studija nisu pokazali poboljšanje u MinT u odnosu na rezultate mjerene na drugoj godini studija ( $-0,01 \pm 0,07$  s), za razliku od studenata dentalne medicine ( $0,03 \pm 0,08$  s,  $P = 0,034$ ). Studenti dentalne medicine postigli su veću promjenu u UKT na testu CRD 411 u odnosu na studente medicine ( $5,03 \pm 5,67$  s vs.  $1,6 \pm 4,94$  s,  $P = 0,016$ ) (Tablica 7).

**Tablica 7.** Usporedba razlika između rezultata na drugoj i šestoj godini testiranja psihomotoričkih i kognitivnih sposobnosti CRD serijom između studenata dentalne medicine i medicine

	Dentalna medicina n=40	Medicina n=39	<i>P</i>
<b>CRD11</b>			
ΔMinT (s)	0,09 ± 0,5	0,04 ± 0,3	0,681
ΔUKT (s)	14,32 ± 18,73	9,64 ± 10,43	0,232
ΔBrPog	0,18 ± 3,19	1,15 ± 2,74	0,157
<b>CRD311</b>			
ΔMinT (s)	0,04 ± 0,07	0,01 ± 0,04	0,037*
ΔUKT (s)	1,6 ± 2,41	0,82 ± 1,99	0,005*
ΔBrPog	0 ± 0,23	0,13 ± 0,57	0,319
<b>CRD411</b>			
ΔMinT (s)	0,03 ± 0,08	-0,01 ± 0,07	0,034*
ΔUKT (s)	5,03 ± 5,67	1,6 ± 4,94	0,016*
ΔBrPog	3,88 ± 7,21	3,38 ± 6,62	0,989

Vrijednosti su prikazane kao srednja vrijednost ± standardna devijacija.

CRD, kompleksni reakciometar Drenovac; MinT, najkraće vrijeme rješavanja jednog zadatka u testu; UKT, ukupno vrijeme rješavanja testa; BrPog, broj pogrešaka tijekom rješavanja testa; Δ, razlika između rezultata na drugoj i šestoj godini u određenoj varijabli.

\*Mann Witney *U* test; *P*<0,05.

## **5. RASPRAVA**

Iako na početku ovog istraživanja nije bilo značajne razlike između studenata druge godine dentalne medicine i medicine u testovima diskriminacije položaja svjetlosnih signala, operativnog mišljenja i konvergentnog mišljenja, studenti dentalne medicine na kraju šeste godine studija pokazali su veći napredak u odnosu na studente medicine u ukupnom vremenu rješavanja testa i minimalnom vremenu rješavanja pojedinog zadatka na testovima CRD 311 i CRD 411.

Motoričke sposobnosti su osnovna sastavnica mnogih zdravstvenih zanimanja uključujući dentalnu medicinu. Studenti dentalne medicine tijekom studija prolaze pretkliničke i kliničke vježbe gdje u početku u simuliranim, a kasnije i stvarnim uvjetima vježbaju psihomotoričke sposobnosti. Temeljno polazište učenja simulacijom tijekom stomatološkog obrazovanja je pretpostavka da je motoričko napredovanje moguće, a praksa i obuka u novim zadacima omogućuje polazniku da kontrolira nove pokrete. Ben Gal i sur. proveli su istraživanje među studentima dentalne medicine gdje su htjeli izmjeriti brzinu motoričkog učenja u pripremi zubnih ispuna i rezultati su pokazali da je poboljšanje motoričkog učenja bilo značajno već nakon dva tjedna učenja (21). Stoga ne iznenađuje činjenica da su u ovom istraživanju studenti dentalne medicine u sklopu svog fakultetskog obrazovanja postigli veći napredak u UKT i MinT na testovima diskriminacije položaja svjetlosnih signala i operativnog mišljenja u odnosu na studente medicine. Da se vježbanjem u simuliranim uvjetima poboljšavaju psihomotoričke, a posljedično i kliničke sposobnosti pokazali su i Lugassi i sur. u svome istraživanju (26). Također, Al-Kadi i sur. su u istraživanju provedenom među studentima medicine pokazali poboljšanje psihomotoričkih sposobnosti nakon vježbanja na laparoskopskom simulatoru (27). Broj pogrešaka koje su ukazivale na koncentriranost i preciznost nije se značajnije promijenio, slično kao u studiji Galić i sur. među ispitanicima s opstruktivskom apnejom tijekom spavanja (28).

Treniranje u simuliranim uvjetima zasnovano je na teoriji učenja prema kojoj kontinuiranim ponavljanjem jednog motoričkog zadatka dolazi do značajnog poboljšanja drugog motoričkog zadatka sa sličnim komponentama (26). Test CRD 411, najsloženiji test CRD serije, koji mjeri koordiniranost pokreta ruku i nogu reakcijom na svjetlosne podražaje ima najviše sličnosti s kliničkim okruženjem koje student dentalne medicine prolazi za vrijeme kliničkih vježbi tijekom fakultetskog obrazovanja. Stoga je razumljivo da su upravo na tom testu studenti dentalne medicine postigli značajan napredak u odnosu na studente medicine koji su tijekom studiranja bili manje izloženi takvom okruženju. Također, test CRD 411 je pokazatelj sposobnosti prostornog predočavanja te brzine i točnosti reagiranja u složenoj

situaciji (22). Iz toga možemo zaključiti da su studenti dentalne medicine razvili bolju vizualizaciju i bržu reakciju u kompleksnoj situaciji u odnosu na studente medicine.

Iako je u nekim prethodnim istraživanjima pokazana negativna korelacija između psihomotoričkih sposobnosti i starenja (29), u našem istraživanju je uočeno poboljšanje rezultata među studentima dentalne medicine i medicine u starijoj dobi, na samom završetku studiranja. Naime starenjem psihomotoričke sposobnosti uistinu opadaju, no naši studenti su tijekom fakultetskog obrazovanja aktivno trenirali svoje psihomotoričke i kognitivne sposobnosti i time ih poboljšali.

Specifične kognitivne i psihomotoričke sposobnosti kao što su kraće vrijeme reakcije, prostorna koordiniranost i smanjenje broja pogrešaka u studenata šeste godine dentalne medicine i medicine od iznimne je važnosti budući da bi i jedni i drugi trebali biti pripremljeni na brzu reakciju tijekom svoga rada, bilo da se radi o promjeni vitalne funkcije pacijenta ili nekoj drugoj izvanrednoj situaciji.

Zanimljivo je da studenti šeste godine dentalne medicine jedino na testu CRD 11 nisu ostvarili statistički bolje rezultate u odnosu na studente medicine. Test CRD 11 mjeri konvergentno razmišljanje u vidu jednostavnih matematičkih zadataka, zbrajanja i oduzimanja. Njime također dobivamo podatke o općoj sposobnosti snalaženja u problemskim situacijama (22). Takav rezultat djelomično se može objasniti time što su i studenti dentalne medicine i medicine podjednako napredovali u kognitivnom razmišljanju s obzirom da su se i jedni i drugi susretali sa stresnim situacijama tijekom svoga obrazovanja.

Kao mogući ograničavajući čimbenici ovog istraživanja navode se umor i hidratacija studenata. Testiranja su provedena u sklopu nastave na drugoj godini studija i prije ili nakon nastave na šestoj godini studija stoga se nije moglo utjecati na odmornost studenata. Naime, Karanovic i sur. u svome istraživanju dokazali su negativan utjecaj 24h-ne smjene na kognitivne i psihomotoričke sposobnosti anesteziologa (25), dok je prema istraživanju Petri i sur. utvrđeno pogoršanje mentalnog i psihomotoričkog učinka tijekom 24h-nog ne uzimanja tekućine (30).

Brojna istraživanja pokazala su važnost kognitivnih i psihomotoričkih sposobnosti u dentalnoj medicini (17, 21), stoga je od iznimne važnosti što su rezultati našeg istraživanja pokazali kako tijekom fakultetskog obrazovanja studenti dentalne medicine napreduju i usavršavaju navedene sposobnosti za svoju buduću profesiju.



## **6. ZAKLJUČCI**

U ovom istraživanju uspoređene su kognitivne i psihomotoričke sposobnosti studenata dentalne medicine i medicine Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu. Rezultati istraživanja pokazali su da:

1. Studenti dentalne medicine i medicine imaju podjednake kognitivne i psihomotoričke sposobnosti na početku studiranja.
2. Studenti dentalne medicine na kraju svog studiranja imaju veći napredak u odnosu na studente medicine u ukupnom vremenu rješavanja testa i minimalnom vremenu rješavanja pojedinog zadatka na testovima diskriminacije položaja svjetlosnih signala i operativnog mišljenja.

Rezultati našeg istraživanja pokazali su kako tijekom fakultetskog obrazovanja studenti dentalne medicine napreduju i usavršavaju psihomotoričke sposobnosti potrebne za svakodnevno izvršavanje složenih kliničkih zadataka važnih za njihovu buduću profesiju.

## **7. POPIS CITIRANE LITERATURE**

1. Vodanović M, Brkić H, Savić Pavičin I. Osnove stomatologije. Zagreb: Naklada Slap; 2015.
2. Stoopler ET, Sollecito TP. Focusing on the Medicine in Dental Medicine. *Spec Care Dentist*. 2016;36(2):59.
3. Zakon o stomatološkoj djelatnosti. Zagreb: NN, 121/2003.
4. Hraste J, Gržić R. Uvod u stomatologiju. Rijeka: Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci; 2008.
5. Pravilnik o specijalističkom usavršavanju doktora stomatologije. Zagreb: NN, 115/2007.
6. Kobale M, Klaić M, Bavrka G, Vodanović M. Motivation and career perceptions of dental students at the School of Dental Medicine University of Zagreb, Croatia. *Acta Stomatol Croat*. 2016;50(3):207-14.
7. Sveučilište u Zagrebu, Stomatološki fakultet. Studijski program. [Internet]. [citirano 10.travnja 2019.] Dostupno na: [https://www.sfzg.unizg.hr/\\_download/repository/Studijski\\_program\\_DM\\_HR.pdf](https://www.sfzg.unizg.hr/_download/repository/Studijski_program_DM_HR.pdf).
8. Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet. Elaborat o studijskom programu. [Internet]. [citirano 11.travnja 2019.] Dostupno na: [http://neuron.mefst.hr/docs/dentalna\\_med/2015/Elaborat-DENTALNA\\_MEDICINA-fina.pdf](http://neuron.mefst.hr/docs/dentalna_med/2015/Elaborat-DENTALNA_MEDICINA-fina.pdf).
9. Haden NK, Andrieu SC, Chadwick DG, Chmar JE, Cole JR, George MC, et al. The dental education environment. *J Dent Educ*. 2006;70(12):1265-70.
10. Cunningham C, Patterson F, Cleland J. A literature review of the predictive validity of European dental school selection methods. *Eur J Dent Educ*. 2018;23(2):73-87.
11. Scott J. Dental Education in Europe: The Challenges of Variety. *J Dent Educ*. 2003;67(1):69-78.
12. Klein E i sur. Psihološka medicina. Zagreb: Golden marketing; 1999.
13. Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja, Studijski programi. [Internet]. [citirano 21.travnja 2019.] Dostupno na: <https://www.postani-student.hr/Ucilista/Nositelji.aspx#>.
14. Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet. Provjera psihomotoričkih sposobnosti za integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij DENTALNA MEDICINA. [Internet]. [citirano 23.travnja 2019.] Dostupno na: <http://neuron.mefst.hr/docs/referada/Dent>.
15. Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet. Opis provjere psihomotoričkih sposobnosti. [Internet]. [citirano 22. travnja 2019.] Dostupno na:

<http://neuron.mefst.hr/docs/referada/Medicina/2018->

19/Opis%20provjere%20psihomotori%C4%8Dkih%20sposobnosti%202018.pdf. [Mrežno]

16. Sveučilište u Zagrebu, Stomatološki fakultet. O provjeri psihomotoričkih sposobnosti. [Internet]. [citirano 15. travnja 2019.] Dostupno na: [https://www.sfzg.unizg.hr/upisi/test\\_psihomotorike](https://www.sfzg.unizg.hr/upisi/test_psihomotorike).

17. Segura C, Halabi D, Navarro N. Design and Validation of a Basic Dental Psychomotor Skills Test for Novice Dental Students. *J Dent Educ.* 2018;82(10):1098-104.

18. Vann W. F, May K.N, Shugars D.A. Acquisition of psychomotor skills in dentistry: An experimental teaching method. *J Dent Educ.* 1981;45(9):567-75.

19. Cuschieri A, Hanna G.B, Francis N.K. Psychomotor ability testing and human reliability analysis (HRA) in surgical practice. *Minim Invasive Ther Allied Technol.* 2001;10(3):181-95.

20. Šverko B. Ljudski potencijali: usmjeravanje, odabir, i osposobljavanje. Zagreb: Hrvatska Sveučilišna naklada; 2012.

21. Ben-Gal G, Katorza L, Weiss EI, Ziv A. Testing Motor Learning Curves Among Dental Students. *J Dent Educ.* 2017;81(10):1171-8.

22. Drenovac M. Kronometrija dinamike mentalnog procesiranja. Osijek: Sveučilište Josipa Juraja Strossmayera; 2009.

23. Causby R, Reed L, McDonnell M, Hillier S. Use of objective psychomotor tests in health professionals. *Percept Mot Skills.* 2014;118(3):765-804.

24. Galić T. Ishodi liječenja bolesnika s opstrukcijskom apnejom tijekom spavanja intraoralnom udlagom [disertacija]. Split: Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu; 2015.

25. Karanovic N, Carev M, Kardum G, Pecotic. R, Valic M, Karanovic S, Ujevic A, Dogas Z. The impact of a single 24 h working day on cognitive and psychomotor performance in staff anaesthesiologists. *Eur J Anaesthesiol.* 2009;26(10):825-32.

26. Lugassy D, Levanon Y, Shpack N, Levartovsky S, Pilo R, Brosh T. An interventional study for improving the manual dexterity of dentistry students. *PLoS One.* 2019; 14(2):e0211639.

27. Al-Kadi A.S, Donnon T. Using simulation to improve the cognitive and psychomotor skills of novice students in advanced laparoscopic surgery: A meta-analysis. *Medical Teacher.* 2013; 35(sup1):S47-S55.

28. Galic T, Bozic J, Pecotic R, Ivkovic N, Valic M, Dogas Z. Improvement of Cognitive and Psychomotor Performance in Patients with Mild to Moderate Obstructive Sleep Apnea Treated with Mandibular Advancement Device: A Prospective 1-Year Study. *J Clin Sleep Med.* 2016;12(2):177-86.

29. Birren J.E, Fisher L.M. Aging and Speed of Behavior: Possible Consequences for Psychological Functioning. *Annual Review of Psychology*. 1995;46(1):329-53.
30. Petri N.M, Dropulic N, Kardum G. Effects of voluntary fluid intake deprivation on mental and psychomotor performance. *Croat Med J*. 2006;47(6):855-61.
31. Topić - Ibrahimpašić F. Computer-assisted bonnardel's sinusoid for group administration with mine-clearing personnel. Zagreb: Medical Service of the Ministry of the Interior; 2000.
32. Fleishman, E. A. Dimensional analysis of psychomotor abilities. *J Exp Psychol*. 1954;6(48):437-54 .
33. Wang YC, Wickstrom R, Yen SC, Kapellusch J, Grogan KA. Assessing manual dexterity: Comparing the WorkAbility Rate of Manipulation Test with the Minnesota Manual Dexterity Test. *J Hand Ther*. 2018;31(3):339-47.
34. Berger MA, Krul AJ, Daanen HA. Task specificity of finger dexterity tests. *Appl Ergon*. 2009;40(1):145-7.
35. Lugassy D, Levanon Y, Pilo R, Shelly A, Rosen G, Meirowitz A, Brosh T. Predicting the clinical performance of dental students with a manual dexterity test. *PLoS One*. 2018;13(3):1-14.
36. Brandy, D.A. The O'Connor Tweezer Dexterity Test as a Screening Tool for Hiring Surgical Hair Restoration Assistants. *The American Journal of Cosmetic Surgery*. 1995;12(4):313-6.

## **8. SAŽETAK**

**Cilj:** Cilj ovog istraživanja bio je usporediti kognitivne i psihomotoričke sposobnosti između studenata dentalne medicine i medicine Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu.

**Materijali i metode:** Istraživanje je provedeno među studentima dentalne medicine i medicine Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu tijekom druge i šeste godine studija. Za sudjelovanje u istraživanju pozvan je 81 student, od čega je sudjelovalo 79 studenata. Ukupno je bilo 39 studenata medicine i 40 studenata dentalne medicine. Ispitanici su rješavali tri testa na kompleksnom reakciometru Drenovac (CRD), test CRD 311 (test diskriminacije položaja svjetlosnog signala), test CRD 411 (test operativnog mišljenja) i test CRD 11 (test konvergentnog mišljenja). Dobiveni rezultati analizirani su pomoću parametra: ukupno vrijeme rješavanja testa (UKT), najkraće vrijeme rješavanja jednog zadatka (MinT) te broj pogrešaka na testu (BrPog).

**Rezultati:** Od ukupno 79 studenata koji su sudjelovali u istraživanju bilo je 21 muškarac i 58 žena. Prosječna dob studenata bila je 24 godina (od 23 do 26 godina). Nije pronađena statistički značajna razlika u UKT, MinT i BrPog između studenata druge godine dentalne medicine i medicine na testovima CRD 11, CRD 311 i CRD 411 kao ni između studenata šeste godine dentalne medicine i medicine na testovima CRD 11, CRD 311 i CRD 411. Studenti dentalne medicine za vrijeme svoga fakultetskog obrazovanja postigli su značajno veći napredak u odnosu na studente medicine na testovima CRD 311 i CRD 411 u varijablama MinT i UKT. Promjena u MinT na testu CRD 311 u studenata dentalne medicine bila je  $0,04 \pm 0,03$  s, dok je u studenata medicine iznosila  $0,01 \pm 0,0$  s ( $P = 0,037$ ). Također, studenti dentalne medicine imali su veću promjenu UKT u odnosu na studente medicine ( $1,6 \pm 0,34$  s vs.  $0,82 \pm 0,18$  s,  $P = 0,005$ ). Na testu CRD 411 studenti medicine na šeste godini studija nisu pokazali napredak u MinT u odnosu na rezultate mjerene na drugu godinu studija ( $-0,01 \pm 0,08$  s), za razliku od studenta dentalne medicine u kojih je taj napredak bio statistički značajan ( $0,03 \pm 0,01$  s,  $P = 0,034$ ). Studenti dentalne medicine postigli su veću promjenu u UKT na testu CRD 411 u odnosu na studente medicine ( $5,03 \pm 1,88$  s vs.  $1,6 \pm 2,37$  s,  $P = 0,016$ ).

**Zaključak:** Temeljem rezultata ovog istraživanja zaključeno je da studenti dentalne medicine i medicine imaju podjednake kognitivne i psihomotoričke sposobnosti na početku i na kraju studiranja. Studenti dentalne medicine na kraju svog studiranja imaju veći napredak u odnosu na studente medicine u ukupnom vremenu rješavanja testa i minimalnom vremenu rješavanja pojedinog zadatka na testovima diskriminacije položaja svjetlosnih signala i operativnog mišljenja.



## **9. SUMMERY**

**Diploma Thesis Title:** Assessment of differences in cognitive and psychomotor performance between dental and medical students at the University of Split School of Medicine

**Objective:** The objective of this study was to compare cognitive and psychomotor skills between dental and medical students at the University of Split School of Medicine.

**Materials and Methods:** The study was conducted among students of dental medicine and medicine at the University of Split School of Medicine, during the second and sixth year of study. There were 81 students invited to participate in this study, but only 79 were included. There were a total of 39 medical students and 40 dental students. Subjects completed three Complex Reactionmeter Drenovac (CRD) series tests, the CRD 311 test (light signal position discrimination test), the CRD 411 test (operational thinking test), and the CRD 11 test (convergent thinking test). The results obtained were analyzed using three parameters: total test solving time (UKT), minimum single task solving time (MinT) and number of test errors (BrPog).

**Results:** A total of 79 students participated in the study, of which 21 were men and 58 were women. The average age of the students was 24 years (from 23 to 26 years). There were no statistically significant differences in UKT, MinT, and BrPog between the second year dental and medical students on CRD 11, CRD 311 and CRD 411 tests, nor between the sixth year dental and medical students on CRD 11, CRD 311 and CRD 411 tests. Dental students have made significantly greater progress during their college education than medical students on CRD 311 and CRD 411 tests in the MinT and UKT variables. The change in MinT on the CRD 311 test in dental students was  $0.04 \pm 0.03$  s, while in medical students it was  $0.01 \pm 0.0$  s ( $P = 0.037$ ). Also, dental students had a greater change in UKT compared to medical students ( $1.6 \pm 0.34$  s vs.  $0.82 \pm 0.18$  s,  $P = 0.005$ ). In the CRD 411 test, medical students at sixth year did not show an improvement in MinT compared to second year students ( $-0.01 \pm 0.08$  s), unlike dental students whose progress was statistically significant ( $0.03 \pm 0.01$  s,  $P = 0.034$ ). Dental students achieved a greater change in UKT on the CRD 411 test compared to medical students as well ( $5.03 \pm 1.88$  s vs.  $1.6 \pm 2.37$  s,  $P = 0.016$ ).

**Conclusion:** Based on the results of this research, it was concluded that dental students showed better progress in cognitive and psychomotor skills compared to medical students assessed with CRD series tests. They showed better progress in total test solving time and minimum single

task solving time on light signal position discrimination test and operational thinking tests, which can be crucial in their professional clinical achievements.

## **10. ŽIVOTOPIS**

**OSOBNI PODACI:**

Ime i prezime: Kristina Čukelj

Državljanstvo: Hrvatsko

Datum i mjesto rođenja: 31. prosinac 1994., Zagreb

Telefon: +385912994566

Elektronička pošta: kristina.cukelj@gmail.com

**IZOBRAZBA:**

- 2001. – 2009. Osnovna škola Josip Račić, Zagreb
- 2009. – 2013. V. gimnazija, Zagreb
- 2013. – 2019. Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet, Studij dentalne medicine

**MATERINSKI JEZIK:**

- Hrvatski jezik

**OSTALI JEZICI:**

- Engleski jezik
- Njemački jezik

**AKTIVNOSTI:**

- Član studentske organizacije “Zubolina” pri Medicinskom fakultetu u Splitu, čiji se članovi bave edukacijom djece o oralnom zdravlju i higijeni
- Sudjelovanje na ISA Skills Competition 2019
- Sudionik na skupu predavanja i radionica Praktična znanja za studente na Medicinskom fakultetu u Splitu

- Pasivni sudionik na 10. kongresu Aesthetic Dental Moment u Zadru, u svibnju 2019.  
godine