

# Neposredni utjecaj aerobnog vježbanja na realizaciju jezičnih zadataka kod djece predškolske dobi

---

**Piljek, Laura**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Teacher Education / Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:147:758092>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-05**

*Repository / Repozitorij:*

[University of Zagreb Faculty of Teacher Education - Digital repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
UČITELJSKI FAKULTET  
ODSJEK ZA ODGOJITELJSKE STUDIJE**

**LAURA PILJEK  
ZAVRŠNI RAD**

**NEPOSREDNI UTJECAJ AEROBNOG  
VJEŽBANJA NA REALIZACIJU JEZIČNIH  
ZADATAKA KOD DJECE PREDŠKOLSKE DOBI**

**Čakovec, lipanj 2022.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**UČITELJSKI FAKULTET**  
**ODSJEK ZA ODGOJITELJSKE STUDIJE**  
**(Čakovec)**

**ZAVRŠNI RAD**

**Ime i prezime pristupnika: Laura Piljek**

**TEMA ZAVRŠNOG RADA: Neposredni utjecaj aerobnog vježbanja na realizaciju jezičnih zadataka kod djece predškolske dobi**

**MENTOR: izv. prof. dr. sc. Ivan Šerbetar**

**Čakovec, lipanj 2022.**

## SADRŽAJ

Sažetak .....	4
Summary .....	5
1. UVOD .....	1
1.1. Dosadašnja istraživanja utjecaja tjelesne aktivnosti na kognitivno funkcioniranje ....	2
1.2. Aerobni kapacitet i njegov utjecaj na kognitivno funkcioniranje.....	4
1.3. Aerobno vježbanje kod djece predškolske dobi .....	6
2. OPĆI CILJ RADA .....	9
3. METODE RADA .....	10
3.1. Uzorak ispitanika.....	10
3.2. Uzorak varijabli.....	11
3.3. Način provođenja mjerenja .....	14
3.4. Metode obrade podataka .....	14
3.5. Etička razmatranja.....	15
4. REZULTATI.....	16
4.1. Osnovni statistički pokazatelji i razlike u efikasnosti rješavanja jezičnih zadataka .....	16
5. RASPRAVA.....	17
5.1. Optimalno postizanje kontinuiteta prilikom aerobnog vježbanja .....	17
6. ZAKLJUČAK .....	19
7. PRILOZI.....	21
PRILOG 1. Suglasnost za istraživanje u svrhu završnog rada .....	21
PRILOG 2. Uputnica za istraživanje u svrhu završnog rada.....	22
8. ZAHVALE .....	23
9. LITERATURA.....	24

## Sažetak

NASLOV RADA: Neposredni utjecaj aerobnog vježbanja na realizaciju jezičnih zadataka kod djece predškolske dobi

Mnoga suvremena istraživanja i dokazi ističu da vježbanje i tjelesna aktivnost generalno pozitivno utječu na uspješnije učenje, motivaciju, koncentraciju i rješavanje zadataka kod odraslih osoba. Intencija ovog istraživanja bila je razmotriti utječe li izravna aerobna tjelovježba na postizanje jezičnih zadataka kod predškolske djece. Dio ovog testiranja bila su petogodišnja djeca ( $N = 43$ ). Efekti aerobnog treninga na postignuće jezičnih zadataka ispitani su korištenjem standardnih učinkovitih protokola jezičnih zadataka i plana aerobnih vježbi. Prema rezultatima istraživanja utvrđeno je kako su u posljednja dva ispitivanja od ukupno četiri, krajnji rezultati bili bolji kod eksperimentalne skupine u odnosu na kontrolnu: treće testiranje ( $t = -4.69$ ,  $df = 41$ ,  $p = 0.00$ ); četvrto testiranje ( $t = -6.84$ ,  $df = 28$ ,  $p = 0.00$ ).

**KLJUČNE RIJEČI:** tjelesna aktivnost, aerobno vježbanje, operacionalizirani protokoli, testiranja, eksperimentalna skupina, kontrolna skupina

## **Summary**

**TITLE:** Immediate effect of aerobic exercise on the language tasks performance in preschool children

Many current studies and evidence point out that exercise and physical activity generally have a positive effect on more successful learning, motivation, concentration, and task solving in adults. The intention of this study was to consider whether direct aerobic exercise affects the achievement of language tasks in preschool children. Five year old children (N = 43) were part of this test. The effects of aerobic training on the achievement of language tasks were examined using standard effective language task protocols and an aerobic exercise plan. According to the results of the research, it was determined that in the last two trials out of four, the final results were better in the experimental group compared to the control group: third testing ( $t = -4.69$ ,  $df = 41$ ,  $p = 0.00$ ); (fourth testing  $t = -6.84$ ,  $df = 28$ ,  $p = 0.00$ ).

**KEY WORDS:** physical activity, aerobic exercise, operationalized protocols, testing, experimental group, control group

## 1. UVOD

Navodi se kako je u današnjem društvu manje aktivnih ljudi nego u prošlim generacijama. Utjecaj tjelesne aktivnosti na zdravlje i funkciju mozga tek treba biti temeljito dokazan (Ploughman, 2008). Tjelesna aktivnost može biti učinkovit način za značajan utjecaj na akademsku uspješnost, a tijekom zadnjeg desetljeća povećao se broj istraživanja koja proučavaju učinak veće tjelesne aktivnosti na akademski uspjeh. Smatra se kako je kvalitetan utjecaj tjelesne aktivnosti na akademski uspjeh odgovoran za bolje kognitivne procese kao što su pažnja, koncentracija i radno pamćenje (Resaland i sur., 2016).

Djeca su pomoću jezičnih zadataka sastavljenih za ovo istraživanje razvijala svoje jezične i komunikacijske vještine. Kvaliteta govorno-komunikacijskog konteksta važna je karakteristika društvenog okruženja jer djeca usvajaju jezike (materinski i strani) aktivnim sudjelovanjem u bogatoj jezično-komunikacijskoj okolini. Bitno je stvaranje odgovarajućeg okruženja za bogaćenje vokabulara, kvalitetno izražavanje te razvoj razumijevanja, slušanja, govora, to jest, razvijanje predčitačkih i grafomotoričkih sposobnosti (Nacionalni kurikulum za rani i predškolski odgoj i obrazovanje, 2015).

Osposobljavanje djeteta za pravilno usmeno izražavanje i bilježenje vlastitih misli, osjećaja i doživljaja u raznovrsnim, za njega značajnim aktivnostima, osnažuje komunikaciju na materinskom jeziku u ranoj i predškolskoj dobi. Rano i predškolsko bilježenje može poprimiti oblik grafičkih ili drugih prikaza koji služe kao temelj za razvoj pismenosti rane pismenosti. Zato se kod djece već u predškolskoj dobi ističe poznavanje različitih mogućnosti bilježenja vlastitih ideja i njihove praktične primjene, kao i uvažavanje nužnosti i uporabe pisanja. Razvoj svijesti djeteta o utjecaju jezika na druge, kao i nužnost konstruktivne i društveno odgovorne upotrebe jezika, dio je komunikacije na materinskom jeziku. Ta se sposobnost pojavila u organizaciji odgojno-obrazovnoga procesa vrtića koja se bazira na organiziranje poticajnoga okruženja za razvoj jezika te poticanje djece na međusobnu komunikaciju s ostalom djecom i odraslima (Nacionalni kurikulum za rani i predškolski odgoj i obrazovanje, 2015).

Čitanje i pisanje sposobnosti su koje se moraju ovladati u ranoj dobi. Ove vještine omogućuju osobi da se u budućnosti obrazuje i stječe različita znanja i kompetencije. Mnogo prije formalnog školovanja djeteta počinje proces razvoja ovih vještina. Od velikog je značaja stjecanje vještina predčitanja i predpisanja kako bi se povećale sposobnosti učenja čitanja i pisanja. Ohrabrivanje i poticanje mora početi rano, budući da djeca te dobi imaju izvanrednu sposobnost učenja i pamćenja. Djeca kroz igru uče predpisačke i predčitačke sposobnosti, a za njihov razvoj posebno je važno poticajno okruženje. Većina dječjih vrtića podučava djecu vještinama ranog čitanja, a roditelji su svjesni njihove uključenosti u razvoj govora djeteta. Razvoj govora i jezika kod djece predškolske dobi ključni je aspekt u razvoju čitanja i pisanja. Pričanje i čitanje priča jedan je od najpoznatijih načina poticanja govornog i jezičnog razvoja djeteta. To ne samo da poboljšava dječje verbalne vještine, već i potiče njihov interes za knjige i čitanje (Lozančić, 2019).

Iako je govor jezična aktivnost koju ne treba učiti i koju spontano usvajaju sva djeca (uz preduvjet pravilnog mentalnog razvoja i neoštećenih govornih organa), kvalitetan razvoj govora ključan je za razvoj onih vještina i sposobnosti koje su potrebne za učenje, odnosno čitanje i pisanje. Jedan od kriterija za nesmetan razvoj vještina čitanja i pisanja kod djece je pravilan razvoj govora i jezika. Kao rezultat toga, poticajno okruženje je ključno za razvoj djetetovog govora, jer djeca uče oponašajući model. Djetetu treba od malih nogu poticati samostalnu komunikaciju slušajući ga, razgovarajući s njim i odgovarajući na njegove upite i nejasnoće (Lozančić, 2019).

### *1.1. Dosadašnja istraživanja utjecaja tjelesne aktivnosti na kognitivno funkcioniranje*

Učinci tjelesne aktivnosti na kognitivnu funkciju kod djece i adolescenata: iako djeca u industrijaliziranim zemljama postaju sve nezdravija, jedan od glavnih razloga je tehnološki napredak. Malo je istraživanja o utjecaju tjelesne aktivnosti na kognitivno funkcioniranje i zdravlje tijekom razvoja kojima se pridaje pozornost (Hillman, 2008).

Postoji velik broj dokazanih veza između kognitivnog funkcioniranja i tijela, ali postoji dobar razlog vjerovati kako tjelesna aktivnost može igrati veliku pozitivnu ulogu u korist učenju.



Istraživanja na ljudima i životinjama pokazale su da su regije mozga uključene u kretanje i učenje blisko povezane, a tjelesna aktivnost može ojačati tu vezu (Sallis, McKenzie, Kolody, Lewis, Marshall i Rosengard, 1999).

Dosadašnja istraživanja su pokazala da je tjelesna aktivnost u pozitivnoj vezi s boljim ocjenama, uspješnim akademskim postignućem i boljom kognitivnom funkcijom mozga. Dakle, snažna tjelesna aktivnost kod djece povezana je s boljim akademskim postignućem i izvedbom (Davis i sur., 2012).

U svom radu, Ploughman (2008) istraživala je vezu između kognitivne funkcije i tjelesne aktivnosti. Animalna istraživanja pokazala su da tjelesna aktivnost afirmativno utječe na učenje i koncentraciju, te štiti živčani sustav od oštećenja.

Schmidt i sur. (2017) primijetili su da je uspostavljena korelacija između višestrukih ishoda tjelesne aktivnosti i akademskog uspjeha. Većina istraživanja usredotočena je na kapacitet izdržljivosti determiniranu energijom, za koji je općenito utvrđeno da je u pozitivnoj korelaciji s akademskim uspjehom. Nadalje, postoje različiti dokazi da tjelesna aktivnost može pružiti kognitivne prednosti i smanjiti simptome mentalne bolesti kod ljudi (Dinoff i sur., 2016).

Kramer (1999) istražio je razlike u ishodima kognitivnog razvoja između anaerobnog i aerobnog treninga u starijim dobnim skupinama i zaključio da je aerobna tjelovježba rezultirala boljim ishodima u usporedbi s anaerobnom tjelovježbom.

U svom istraživanju Ploughman (2008) navodi kontrolirano ispitivanje Reynoldsa i Nicolsona, koje je trajalo dvije godine. Reynold i Nicolson ustanovili su kako je senzomotorni program u trajanju od šest mjeseci kod kuće unaprijedio uspjeh u školi i čitanju kod 36 djece s poteškoćama u čitanju (pojedina djeca su imala jezični poremećaj - disleksiju). Vježbe kod kuće koje su se provodile svaki dan usredotočene su na cerebelarni/ vestibularni sustav vezanih uz balansiranje na jednoj nozi, poskakivanje, hodanje, bacanje i hvatanje loptica. Učenici su napredovali u sljedećim segmentima: točnost čitanja, fonemske i verbalne vještine, radna memorija i smanjenje nepažnje. Ovi rezultati predlažu kako prednosti vježbanja nisu samo kardiovaskularnog tipa.

## *1.2. Aerobni kapacitet i njegov utjecaj na kognitivno funkcioniranje*

Aerobni funkcionalni kapaciteti se ponekad nazivaju sposobnostima sustava koji prenose i koriste kisik za mišićno djelovanje. Iako svi organi i organski sustavi koriste kisik za dobivanje energije za rad, mišići su ti koji troše najviše kisika u apsolutnom iznosu. Sposobnost obavljanja rada tijekom dugog vremena u aerobnim metaboličkim uvjetima definira se kao aerobni energetska kapacitet (aerobna i kardio-respiratorna izdržljivost). Aerobni energetska kapacitet je također mjera brzine energije, tj. koliko se energije oslobađa po jedinici vremena (Vučetić, Sukreški i Sporiš, 2016).

Tjelesna aktivnost se sve više prepoznaje kao povoljna stavka za kognitivne sposobnosti osobe. Neurotrofni faktor mozga je endogena molekula koja igra ključnu funkciju u zdravlju neurona mozga (BDNF). BDNF potiče neuronsku diferencijaciju i preživljavanje putem svojeg receptora tirozin kinaze. Trčanje na traci povećava BDNF hipokampusa, što implicira da BDNF ima jedan od primarnih utjecaja na plastičnost mozga, prema animalnim istraživanjima. BDNF je neurotrofin koji pomaže u održavanju zdravog neuronskog fenotipa. Sve je više poznato da tjelovježba ima izravne koristi za zdravlje i funkciju mozga, vjerojatno putem BDNF-posredovanog mehanizma. BDNF se nalazi i stvara u cijelom tijelu, a mozak mu služi kao istoimeni izvor proizvodnje. Ferris, Williams i Shen koristili su krv vađenu iz antekubitalne vene za procjenu razine BDNF-a u perifernom serumu. Prema istraživanju provedenom na glodavcima, vježbanje kod ljudi vjerojatno će rezultirati povišenim razinama BDNF-a u mozgu jer štakori pokazuju snažnu vezu između serumskih i kortikalnih razina BDNF-a, a poznato je da je BDNF podložan dvosmjernom transportu kroz krvno-moždanu barijeru (Ferris, Williams i Shen, 2007).

Sve veći broj istraživačkih radova pokazuje nevjerojatnu sposobnost mozga da se preoblikuje kao odgovor na različite senzorne unose. Neuroplastičnost je širok pojam koji se odnosi na sposobnost mozga da mijenja, prilagođava i modificira svoju strukturu i funkciju tijekom vremena.

Individualne razlike doprinose raznolikosti oblika i funkcije mozga, isto tako i mehanizmi neuroplastičnosti pokazuju značajnu individualnu varijabilnost. Zaista, nedavna istraživanja otkrivaju da su principi i mehanizmi koji upravljaju plastičnošću fleksibilniji nego što se prije zamišljalo (Voss, Thomas, Cisneros-Franco i Villers-Sidani, 2017).

Istraživanja posljednjih godina otkrila su nove funkcije neurotrofina: regulaciju sinaptičke funkcije i plastičnost, prema Gottshalku, Jiangu, Tartagliji, Fengu, Figurovu i Luu (1999), koji su istraživali plastičnost mozga. Čini se da neurotrofini utječu na širok raspon sinapsi, ne samo za vrijeme ranog razvoja nego i u živčanom sustavu odraslih, prema podacima.

Jedan od brojnih neurotrofnih čimbenika uključenih u neuronski prijenos, regulaciju i plastičnost je moždani neurotrofni faktor (BDNF). U prethodnim animalnim istraživanjima pokazalo se da akutna i kronična tjelovježba povećava razinu BDNF-a u različitim područjima mozga (Ferris, Williams i Shen, 2007).

Neurotrofini su proteini za koje se dugo smatralo da igraju ulogu u preživljavanju i diferencijaciji neurona tijekom razvoja. Tijekom razvoja, svaki neurotrofin regulira jedinstvene populacije neurona; unatoč tome, nedavno je dokazano da neurotrofini održavaju održivost neurona u odrasloj dobi, kao i da štite i popravljaju neurone suočene s ozljedama i starenjem. Neuroni su opisani kao „plastični“, što znači da se učinkovitost sinaptičkog prijenosa može prilagoditi, a neurotrofini imaju ulogu modulatora sinaptičke plastičnosti kao odgovor na fizičku aktivnost (Ploughman, 2008).

Učinci vježbanja na mozak posredovani su neurotrofinima, endogenim proteinima koji olakšavaju plastičnost mozga. Prema kliničkim istraživanjima, tjelovježba povećava kapacitet mozga u područjima izvršne obrade, poboljšava kogniciju kod djece s cerebralnom paralizom i poboljšava fonemske vještine djece školske dobi s poteškoćama u čitanju (Ploughman, 2008).

Predloženo je nekoliko hipoteza kojima se objašnjava kako vježba utječe na izvršnu kontrolu.

Prva hipoteza predlaže da vježbanje povećava zasićenost kisikom u regijama mozga važnim za izvođenje zadataka. Vježbe hodanja povećavaju stopu potrošnje kisika kod zdravih starijih osoba što je povezano s poboljšanim vremenom odgovora i performansama testa izvršne funkcije.

Prema drugoj hipotezi, tjelovježba povećava moždane neurotransmitere poput serotonina, koji pomaže obradi informacija. Pojedinci koji su vježbali s manje od 70% svog maksimalnog kapaciteta kisika imali su višu razinu budnosti, što je ocijenjeno elektroencefalogramom mozga (EEG) (smatrano unutar zone umjerenog treninga).

Vježba povećava regulaciju neurotrofina kao što je neurotrofni faktor mozga (BDNF), faktor rasta sličan inzulinu (IGF-I) i bazalni faktor rasta fibroblasta (bFGF), koji podržavaju

preživljavanje i diferencijaciju neurona u razvoju mozga i dendritičkih grananja i sinapsi u mozgu odrasle osobe, prema trećoj, i vjerojatno najbolje proučenoj, hipotezi (Ploughman, 2008).

Neurotrofini moduliraju morfologiju i funkciju neurona kroz regulaciju gena koji kodiraju strukturne proteine, enzime ili neurotransmitere. Neuralna plastičnost omogućuje stvaranje i očuvanje sjećanja i učenja u sve tri dimenzije: prostornoj, kognitivnoj i motoričkoj. U moždanoj memorijskoj jezgri, hipokampusu, neurotrofni faktor pojavio se kao ključni posrednik sinaptičke plastičnosti (Ploughman, 2008).

Tjelesna aktivnost može potaknuti početnu neuronsku aktivnost ili neurotrofnu podršku, omogućujući tim stanicama da se integriraju u neuronske mreže s pravim signalima. Djeca s tjelesnim i kognitivnim ograničenjima mogu imati koristi od istraživanja matičnih stanica i utjecaja tjelesne aktivnosti na mozak u razvoju (Ploughman, 2008).

### *1.3. Aerobno vježbanje kod djece predškolske dobi*

Za pravilan razvoj djeteta ključno je da se ono redovito bavi raznim tjelesnim aktivnostima. Aerobna tjelovježba utječe na rast i razvoj, ima ulogu prevencije raznih bolesti, pomaže regulirati tjelesnu težinu i visinu, utječe na narav i um te pruža užitak djetetu. U predškolskoj dobi dječji organizam prolazi kroz niz složenih procesa. Razvijaju se živčano-mišićni i koštano-vezivni sustav. Djeca tjelesnim aktivnostima pridonose boljem rastu velikih mišića, većoj aktivnosti dišnih organa i razvoju središnjeg živčanog sustava (Ivanković, 1978).

Djeca zadovoljavaju svoju potrebu za igrom i kretanjem kroz tjelesne aktivnosti, uče se sportskom duhu i ustrajnosti, razvijaju identitet i oblikuju vlastiti karakter (Sever, 2015).

Tjelesna aktivnost u predškolskoj dobi ključna je za pravilan rast i razvoj djece. Tjelesna aktivnost utječe na držanje i poboljšava ga. Tjelesna aktivnost također može pomoći u prevenciji nekih kroničnih bolesti. Pretilost postaje sve raširenija briga u cijelom svijetu. Djecu možemo poučiti kako izbjeći bolesti potičući ih na redovitu tjelesnu aktivnost i naglašavajući potrebu zdrave prehrane. Sever (2015 prema; Pejčić, 2006) ističe da tjelovježba ne samo da zadovoljava djetetovu fizičku potrebu za igrom i kretanjem, već ga također uči ustrajnosti, sportskom duhu i uspostavlja društveno prihvaćena ponašanja. Vježbanje podiže

samopoštovanje, poboljšava sposobnosti i uči kako procijeniti vlastite sposobnosti i rast (Sever, 2015).

Težište ovog istraživanja je na učinku aerobnog vježbanja na sposobnost djece predškolske dobi da izvrše jezične zadatke. Prilikom sastavljanja plana aerobnog treninga naglasak je bio na djeci srednje dobi (petogodišnjaci) i njihovim trenutnim motoričkim sposobnostima te je korišten plan aerobnog treninga koji se provodio na satu tjelesnog odgoja. Tijekom ispitivanja, kontrolna skupina nije se bavila ikakvim aerobnim treningom, dok je eksperimentalna skupina sudjelovala u raznim aerobnim treninzima koji su trajali 25 minuta i raspoređeni su u razdoblju od četiri tjedna.

Aerobni trening sastavljao se na način da se biraju aktivnosti koje su primjerene za skupinu srednje dobi i za koje se smatralo da imaju najveći učinak, a svaki trening se sastojao od četiri dijela:

Svrha uvodnog dijela je bila pravilno zagrijavanje tijela kako bi se izbjegle ozljede. Najčešće korištene igre bile su jednostavne, zabavne i motivacijske kako bi djecu potaknule da nastave vježbati.

Primjer jednostavne igre *Semafora*:

Djeca slobodno trče po dvorani, ali paze i na ono što studentica govori. Kada vikne „Crveno!“ djeca se zaustavljaju. Zelena označava „prolazak“, odnosno trčanje dvoranom, dok žuta označava laganu šetnju.

Kompleks općih pripremnih vježbi (pripremnii dio) služio je za dinamičko zagrijavanje tijela prije napora, ali kako je pažnja usmjerena na aerobnim oblicima vježbanja, u ovom dijelu se najčešće koristio aerobik jednostavnim dinamičkim pokretima koji su predstavljali dodatni izazov za djecu, a istovremeno je ugodan i zabavan uz glazbene elemente.

Na primjer, *dječja zumba (Volim se gibat, gibat)* uz ugradnju plesa za zagrijavanje svakog dijela tijela.

Najviše pažnje dobiva glavni dio sata, a aerobne aktivnosti poput nogometa, trčanja sa zadacima, štafeta, skakanja, loptica i sl. radili su se s ciljem povećanja intenziteta rada, a time i maksimalnog unosa kisika (VO<sub>2</sub>max).

*Tačke* su primjer igre za glavni dio sata. Svako dijete pronađe svoj par. Slijedi utrka parova gdje jedno dijete hvata za noge drugo dijete (svoj par) i ono pokušava „hodati pomoću ruku“ te pokušavaju čim prije stići do cilja.

Posljednji dio, odnosno završni dio uključivao je statičke vježbe i vježbe disanja koje su pokušavale vratiti tijelo u prvobitno stanje.

*Nogomet slonova*, na primjer: djeca tvore krug raširenih nogu ispred sebe. Cilj im je rukama usmjeriti loptu između protivničkih nogu unutar kruga (ako se to dogodi, dijete je zabilo gol).

## **2. OPĆI CILJ RADA**

Za ovo istraživanje, glavni je cilj bio istražiti ima li utjecaj aerobno vježbanje na realizaciju jezičnih zadataka kod djece predškolske dobi. Nulta hipoteza pretpostavlja kako aerobno vježbanje nema utjecaja na realizaciju jezičnih zadataka kod djece predškolske dobi.

### 3. METODE RADA

#### 3.1. Uzorak ispitanika

Uzorak ovog istraživanja činio je ukupno 43 djece (djevojčice = 20, dječaci= 23) u srednjoj dobnoj skupini (4 do 5 godina) iz središnje Hrvatske. Ispitanici su podijeljeni u dvije skupine: kontrolnu (N = 22) i eksperimentalnu (N = 21). U istraživanju su provedena četiri testa u razmacima od tjedan dana. Za svaki test, u tablici 1 navodi se broj i spol ispitanika koji su sudjelovali u istraživanju.

**Tablica 1. Uzorak ispitanika u pojedinom testiranju**

		<b>N</b>	<b>x</b>	<b>y</b>
<b>TESTIRANJE 1</b>	KONTROLNA	18	7	11
	EKSPERIMENTALNA	18	11	7
<b>TESTIRANJE 2</b>	KONTROLNA	18	7	11
	EKSPERIMENTALNA	14	8	6
<b>TESTIRANJE 3</b>	KONTROLNA	22	9	13
	EKSPERIMENTALNA	21	11	10
<b>TESTIRANJE 4</b>	KONTROLNA	13	7	6
	EKSPERIMENTALNA	17	11	6

N= broj ispitanika, x= djevojčice, y= dječaci



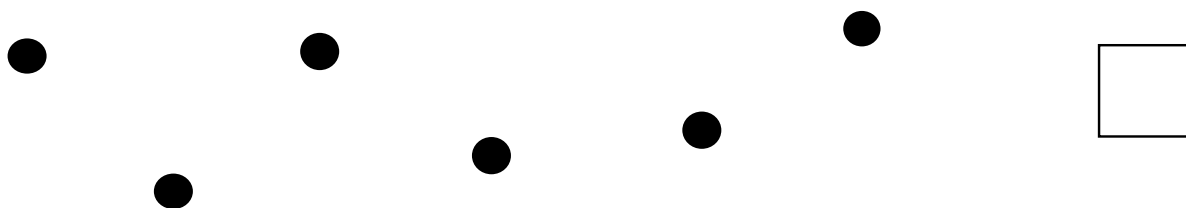
### 3.2. Uzorak varijabli

Zadacima koji su podijeljeni u pet jezičnih područja i kojima se provjerava realizacija jezičnih zadataka ispitanika, ispitana je realizacija jezičnih zadataka kod djece predškolske dobi. Zadaci su kreirani izričito za ovo istraživanje, a raspoređeni su na četiri testiranja.

Naziv prve domene jest *Grafomotorika* u kojoj se testirala fina motorika šake i okulomotorne koordinacije. Zadaci su bili jednostavnog tipa poput izlazak iz labirinta i spajanja točkica kako bi ispitanici dobili traženi oblik (npr. zmija).

#### 1. Zadatak (3 boda)

(Spojite točkice i napravite dugačku zmiju!)



Slika 1 - Primjer zadatka grafomotorike

Druga domena nosi naziv *Aktivno slušanje* u kojoj se testiralo svjesno slušanje ispitanika onoga što se traži. Zadaci su bili tipa pričanja priče, a ispitanici su trebali zaokružiti fotografiju koja prikazuje točan odgovor ili nacrtati ono što su čuli.

2. Zadatak (5 bodova)

(Ja ću vam reći jednu rečenicu: *Mama medo i mali medo su trčali do jezera i uhvatili su tri ribe.* A vi sada nacrtajte to što ste čuli onako kako ste si zamislili i vidjeli u svojoj mašti!)

Odgovor: npr.

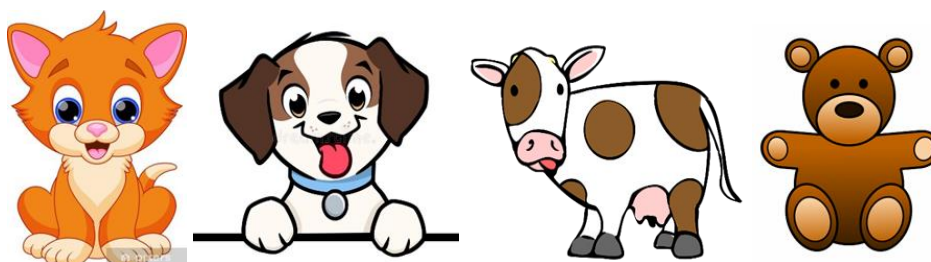


Slika 2 - Primjer zadatka aktivnog slušanja

Treća domena je *Koncentracija* u kojoj se tražila pažnja ispitanika te pamćenje detalja. Ispitanici su slušali opis predmeta, životinje i sl. te su morali zaokružiti fotografiju koja je bila točan odgovor.

3. Zadatak (1 bod)

(Ja ću vam opisati jednu životinju, a vi zaokružite koja je to životinja sa slike! Ona jede travu i daje nam mlijeko.)



Slika 3 - Primjer zadatka koncentracije

Četvrta domena jest *Povezivanje*. Ovdje su ispitanici trebali spajati parove (otac-majka), suprotnosti (toplo-hladno) i sl.

4. Zadatak (3 boda)

(Na slikama su razna zanimanja. Što svakom zanimanju treba? Spojite!)

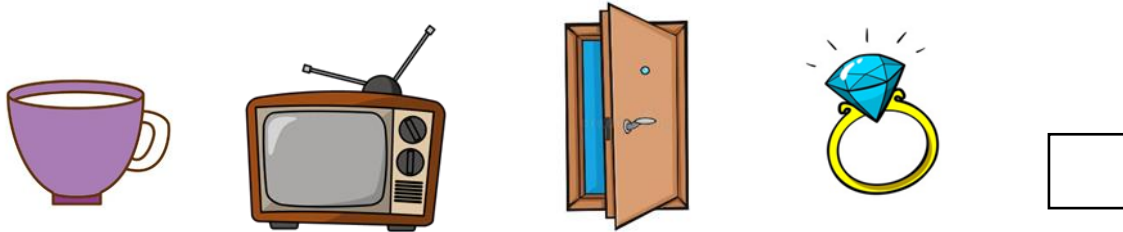


Slika 4 - Primjer zadatka povezivanja

Peta domena jest *Logičko zaključivanje*. Kako se, s obzirom na dob djece, ne očekuje se da znaju čitati, logičko se zaključivanje provjeravalo usmenim putem na način da je ispitanicima izrečena rečenica, a oni su morali zaokružiti fotografiju koja prikazuje točan odgovor (npr. Što možemo otvoriti? Na pitanje su ponuđene fotografije šalice, televizije, vrata i prstena. Ispitanici dolaze do zaključka da možemo otvoriti vrata.)

5. Zadatak (3 boda)

(Što možemo otvoriti sa ovih slika? Zaokružite!)



Slika 5 - Primjer zadatka logičkog zaključivanja

3.3. Način provođenja mjerenja

Ispitanici su aerobne vježbe, odnosno treninge odradili u dvorani, a testiranje jezičnih sposobnosti obavljeno je u izdvojenim prostorijama vrtića. Ispitanici su završili testove tijekom jednog sata u četiri termina u razmaku od tjedan dana.

Testovi su provedeni u dječjim vrtićima središnje Hrvatske. Ravnatelji, roditelji, odgojitelji i djeca unaprijed su obaviješteni o načinu i svrsi mjerenja.

3.4. Metode obrade podataka

Rezultati koji su dobiveni analizirani su u programskom sustavu SPSS. Izračunati su deskriptivni statistički pokazatelji, a razlike u razini riješenosti jezičnih zadataka između djece u kontrolnoj i eksperimentalnoj skupini izračunate su t-testom za nezavisne uzorke.

### 3.5. Etička razmatranja

Budući da se poštivao *Etički kodeks istraživanja s djecom* (Dulčić, Ajduković i Kolesarić, 2003), pribavljena je i potpisana suglasnost roditelja (Prilog 1). Na taj je način poštivan dječji integritet, kao i njihovi posebni stavovi i zahtjevi za sudjelovanje u istraživanju. Djeci je zajamčena anonimnost i mogućnost da u bilo kojem trenutku odustanu od istraživanja ako to žele. Ispitanici su tretirani u skladu s *Helsinškom deklaracijom*, pri čemu je posebna važnost posvećena točki za „*Ranjive skupine i pojedince*“ (§ 19–20).

## 4. REZULTATI

### 4.1. Osnovni statistički pokazatelji i razlike u efikasnosti rješavanja jezičnih zadataka

U tablici 2 vidljivi su rezultati jezičnih zadataka za kontrolnu i eksperimentalnu skupinu. Prikazano je kako se aritmetičke sredine (M) između kontrolne i eksperimentalne skupine razlikuju po tome što su ispitanici kontrolne skupine u prva dva od ukupno četiri testiranja imali veću aritmetičku sredinu uz manju standardnu devijaciju u usporedbi na eksperimentalnu skupinu. U posljednja dva testiranja eksperimentalna skupina ostvarila je bolje prosječne rezultate. Razlike u testovima (tablica 2) prema kriteriju riješenosti jezičnih zadataka između kontrolne i eksperimentalne skupine analizirane su t-testom za nezavisne uzorke. Leveneov test homogenosti varijanci nije bio statistički značajan.

**Tablica 2.** Tablica osnovne statistike prema kriteriju riješenosti jezičnih zadataka

kontrolna/ eksperimentalna		N	t(df)	p	Min	Max	M(SD)
UKUPNO JEZIK 1	K	18	1.18(34)	0.25	10	15	12.50(1.34)
	E	18			7	15	11.72(2.47)
UKUPNO JEZIK 2	K	18	1.98(30)	0.06	4	15	11.06(2.78)
	E	14			3	15	8.86(3.53)
UKUPNO JEZIK 3	K	22	-4.69(41)	0.00	3	13	7.96(2.42)
	E	21			7	15	11.67(2.76)
UKUPNO JEZIK 4	K	13	-6.84(28)	0.00	0	12	5.23(2.80)
	E	17			7	15	12.00(2.60)
SVEUKUP NO JEZIK	K	22	-1.89(41)	0.66	7	47	30.32(12.21)
	E	21			14	56	37.33(12.11)

N= broj ispitanika, t(df)= t-test nezavisnosti (stupnjevi slobode) , p= statistička značajnost , Min= najmanja vrijednost, Max= najveća vrijednost, M= aritmetička sredina, SD= standardna devijacija

## 5. RASPRAVA

Za ovo istraživanje glavni cilj bio je ispitati neposredni utjecaj aerobnog vježbanja na realizaciju jezičnih zadataka kod djece predškolske dobi. Iz rezultata iz tablice 2 uočen je određeni pomak eksperimentalne skupine u trećem i četvrtom testiranju u usporedbi na kontrolnu skupinu. Može se zaključiti kako je eksperimentalna skupina ostvarila bolji prosječni rezultat u odnosu na kontrolnu skupinu. Nadalje, iz tih podataka može se zaključiti da aerobno vježbanje utječe na realizaciju jezičnih zadataka te na temelju toga djelomično odbijamo nultu hipotezu.

S obzirom na to da je vladala pandemija Covida-19, značajan broj ispitanika nije bio u mogućnosti dolaziti u vrtiće za vrijeme testiranja zbog samoizolacija ili zaraze Covidom-19. Pravilnik vrtića o postupanju u situacijama vezanih uz pandemiju propisan je tako da su smjela dolaziti samo zdrava djeca.

Navedeno istraživanje, odnosno testiranje provodilo se na ispitanicima čija je dob između 4 i 5 godina. Ispitanici nemaju ovakav način rješavanja testova znanja u svojoj svakodnevici vrtića te se može pretpostaviti da im je način na koji je testiranje provedeno iz navedenih razloga bio nepoznat. Moguće je da je to na neki način utjecalo na njihovu motiviranost i koncentraciju tijekom rješavanja jezičnih zadataka.

### *5.1. Optimalno postizanje kontinuiteta prilikom aerobnog vježbanja*

Meta-analiza Hillmana (2008) pronašla je uspješan odnos između tjelesne aktivnosti i kognitivnih funkcioniranja kod djece u dobi od 4 do 18 godina kroz osam kategorija mjerenja: IQ, perceptivne vještine, verbalni testovi, postignuća, matematički testovi, pamćenje, razine razvoja /akademska spremnost i drugo.

Kramerovo istraživanje o utjecaju aerobne vježbe na funkciju mozga, u kojem su ispitanici bili odrasle osobe u trajanju od šest mjeseci, to potvrđuje. Prema rezultatima, kognitivni rast populacije stalno se poboljšava (Kramer, 1999).

Osim toga, ako se smatra da je aerobno vježbanje korisno za funkcioniranje mozga, smisleno pitanje koje slijedi jest: „Koliko je vježbanja dovoljno?“ (Ploughman, 2008). Meta-analiza je pokazala kako aerobna tjelovježba ima uspješan učinak na kognitivno funkcioniranje. Osim toga, bolja tjelesna kondicija dovodi do boljeg kognitivnog dobitka, stoga može se zaključiti, više aerobnog kontinuiranog treninga može dovesti do poboljšanih performansi i što je najbitnije, značajnih kognitivnih segmenata razvoja populacije (Ploughman, 2008).



## 6. ZAKLJUČAK

Glavni cilj ovog istraživanja bio je utvrditi utječe li aerobno vježbanje na realizaciju jezičnih zadataka kod djece predškolske dobi. Kao što je dokazano u prethodno spomenutim istraživanjima za odrasle da bolje kognitivno funkcioniraju nakon tjelesnih aktivnosti, smatram da isto vrijedi i za djecu. U navedenom istraživanju bilo je kompleksnije napraviti testiranje na većem broju ispitanika radi pandemije (Covid-19). Za vrijeme kad se radilo istraživanje u vrtiću, značajan broj djece je bio bolestan te u samoizolacijama. Isto tako, interesi i motivacije djece su svaki put bili drugačijeg intenziteta, ovisno o njihovom raspoloženju. U budućim ispitivanjima, može se ponoviti ovakvo testiranje s naglaskom na veći uzorak ispitanika i duže ispitno razdoblje, što bi rezultiralo preciznijim rezultatima.

Moguća korist ovog istraživanja je u tome što može poslužiti kao model i primjer budućim, ali i trenutnim odgojiteljima koji mogu ponoviti ovo testiranje i dokazati teoriju o neposrednom utjecaju aerobnog vježbanja na realizaciju jezičnih zadataka kod djece predškolske dobi. Isto tako, s djecom se odrađivao aerobni trening za kojeg pretpostavljam kako ih je umorio više nego što su naviknuti i koji nije dio njihove svakidašnjice u vrtiću. Ispitanici inače svakodnevno odrađuju sa svojom odgojiteljicom desetominutno jutarnje tjelesno vježbanje te idu u šetnje u trajanju od 30 minuta, stoga im je u početku ovakav intenzivniji način treninga bio novo iskustvo. Na temelju toga došla sam do zaključka kako je to uzrokovalo smanjenu koncentraciju u prva dva testiranja jer im tijelo nije naviknuto na takvu vrstu treninga. No, zato su u posljednja dva testiranja pokazali napredak. Taj napredak mi je znak da se djeci organizam naviknuo na novi način vježbanja i treninga.

Nadalje, radi se o djeci u dobi od 4 do 5 godina kojoj je naravno, prioritet igra i nisu pretjerano zainteresirani za rješavanje testova vezanih uz jezične zadatke, nego im je bitnija igra i međusobna interakcija. Prema *Etičkom kodeksu*, ni jedno dijete ne smije se siliti na sudjelovanje u istraživanje i obavezno rješavanje testova. Ako su uočile da trebam pomoć pri dobivanju pažnje djece, odgojiteljice su pomagale u motivaciji u čemu su bile uspješne te su sva djeca bila zainteresirana do kraja i ni jedno dijete nije izrazilo želju da odustane.

Tijekom odvijanja istraživanja dolazim do još jedne prepreke, a to je period obavljanja testiranja ispitanika. Djecu se testiralo četiri puta u razmaku od tjedan dana. Na temelju prethodno spomenutih spoznaja o utjecaju aerobnog vježbanja na kognitivne segmente možemo ustvrditi da je jedan od razloga dobivenih podataka premali broj testiranja. Iz tog razloga vjerujem kako bi rezultati bili precizniji da su se testiranja provodila u duljem i kontinuiranom periodu.

Ispitanici eksperimentalne skupine su se nakon nekog vremena naviknuli na takav način aerobnog vježbanja te im se koncentracija i motivacija počela postupno poboljšavati, stoga je automatski time i utjecaj aerobnog vježbanja na rezultate jezičnih zadataka polako dolazio do izražaja i poboljšanja.

## 7. PRILOZI

### *PRILOG 1. Suglasnost za istraživanje u svrhu završnog rada*

REPUBLIKA HRVATSKA  
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
UČITELJSKI FAKULTET ODSJEK  
ZA ODGOJITELJSKI STUDIJ

Zagreb, 2021.

Dječji vrtić: **DJEČJI VRTIĆ IVANIĆ GRAD**

Grad/općina/mjesto: **IVANIĆ-GRAD**

### **SUGLASNOST** za istraživanje u svrhu završnog rada

**Student: Laura Piljek, O – 14 / 2019**

**Smjer studija: preddiplomski odgojiteljski studij: Rani i predškolski odgoj i obrazovanje**

Poštovani roditelji,

U svrhu istraživanja za potrebe završnog rada naslovljenog

#### **NEPOSREDNI UTJECAJ AEROBNOG VJEŽBANJA NA JEZIČNE ZADATKE KOD DJECE PREDŠKOLSKE DOBI**

Odsjek za odgojiteljski studij Učiteljskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pod mentorstvom doc. dr. kin. Ivana Šerbetara izdaje suglasnost kako bi Vaše dijete moglo sudjelovati u navedenom istraživanju. Istraživanje se provodi u dva operacionalizirana protokola: u prvome studentice provode vježbanje u trajanju od 25 minuta, a drugi dio uključuje testiranje koje se sastoji od matematičkih i jezičnih zadataka. Istraživanje se provodi jedan dan u periodu od četiri tjedna u mjesecu listopadu te u skladu s **Etičkim kodeksom istraživanja s djecom.**

Ja, \_\_\_\_\_, svojim potpisom dajem suglasnost da moje dijete  
\_\_\_\_\_ sudjeluje u navedenom istraživanju.

Potpis roditelja: \_\_\_\_\_

Zahvaljujemo na suradnji i pomoći u ostvarivanju istraživanja.

*PRILOG 2. Uputnica za istraživanje u svrhu završnog rada*

REPUBLIKA HRVATSKA  
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
UČITELJSKI FAKULTET ODSJEK  
ZA ODGOJITELJSKI STUDIJ

Zagreb, 2021.

Dječji vrtić: **DJEČJI VRTIĆ IVANIĆ GRAD**

Grad/općina/mjesto: **IVANIĆ-GRAD**

**U P U T N I C A**  
za istraživanje u svrhu završnog rada

**Student: Laura Piljek, O – 14 / 2019**

**Smjer studija: preddiplomski odgojiteljski studij: Rani i predškolski odgoj i obrazovanje**

Odsjek za odgojiteljski studij Učiteljskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu moli naslovljeni dječji vrtić da primi našu studenticu za provedbu istraživanja na prigodnom uzorku djece za potrebe završnog rada.

Student će pod mentorstvom izv.prof.dr.sc. Ivana Šerbetara provesti istraživanje za potrebe završnog rada naslovljenog:

**NEPOSREDNI UTJECAJ AEROBNOG VJEŽBANJA NA JEZIČNE ZADATKE KOD  
DJECE PREDŠKOLSKE DOBI.**

Student je obvezan pridržavati se kućnog reda dječjeg vrtića i ostvariti dogovorene zadaće. Molimo da ravnatelj odredi kod kojeg će odgojitelja (ili više njih) student provesti istraživanje.

Student se obvezuje da će istraživanje provesti u skladu s **Etičkim kodeksom istraživanja s djecom.**

Zahvaljujemo odgojiteljima, ravnatelju/ici i stručnim suradnicima na suradnji i pomoći u ostvarivanju istraživanja.

Studentska služba

## **8. ZAHVALE**

Prije svega, želim se zahvaliti svojem mentoru izv. prof. dr. sc. Ivanu Šerbetaru na pruženoj pomoći, podršci i svim konstruktivnim savjetima tijekom pisanja ovog rada, kao i na stečenom znanju i svim stručnim savjetima tijekom studiranja. Također, zahvaljujem se i prof. dr. sc. Tamari Turza-Bogdan što mi je predložila literaturu za sastavljanje jezičnih zadataka i igri te na svakom danom savjetu i prijedlogu.

Također, zahvaljujem ravnateljici vrtića, odgojiteljicama, djeci i roditeljima koji su svojim sudjelovanjem u istraživanju postali dijelom ovog završnog rada.

## 9. LITERATURA

1. Davis, C. L., Tomporowski, P. D., McDowell, J. E., Austin, B. P., Miller, P. H., Yanasak, N. E., Alliso, J. D., Naglieri, J. A. (2012). Exercise Improves Executive Function and Achievement and Alters Brain Activation in Overweight Children: A Randomized Controlled Trial. *NIH Public Access*, 30 (1), 91-98
2. Dinoff, A., Hermann, N., Swardfager, W., Liu, C. S., Sherman, C., Chan, S., Lancto, K. L. (2016). The Effect of Exercise Training on Resting Concentrations of Peripheral Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF): A Meta-Analysis. *Plos One*, 11 (9), 1-15
3. Dulčić, A., Ajduković, M. i Kolesarić, V. (2003). Etički kodeks istraživanja s djecom. Zagreb: Vijeće za djecu Vlade Republike Hrvatske; Državni zavod za zaštitu obitelji, materinstva i mladeži
4. Ferris, L. T., Williams, J. S., Shen, C. (2007). The Effect of Acute Exercise on Serum Brain-Derived Neurotrophic Factor Levels and Cognitive Function. *Psychobiology and Behavioral Strategies*, 727-732
5. Gottshalk, W., Jiang, H., Tartaglia, N., Feng, L., Figuero, A., Lu, B. (1999). Signaling Mechanisms Mediating BDNF Modulation of Synaptic Plasticity in the Hippocampus. *Learning & Memory*, 1-30
6. Hillman, C., Kramer, A. F., Erickson, K. (2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience* , 58-63
7. Ivanković, A. (1978). Tjelesni odgoj djece predškolske dobi. Zagreb: Školska knjiga

8. Kramer, A. (1999). Ageing, fitness and neurocognitive function. *Scientific correspondence*, 417-419
  
9. Lozanić, R. (2019). Predčitačke i predpisačke vještine djece predškolske dobi. Petrinja: Sveučilište u Zagrebu: Učiteljski fakultet
  
10. Nacionalni kurikulum za rani i predškolski odgoj i obrazovanje (2015). Preuzeto 11.4.2022. s  
<https://mzo.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Obrazovanje/Predskolski/Nacionalni%20kurikulum%20za%20rani%20i%20predskolski%20odgoj%20i%20obrazovanje%20NN%2005-2015.pdf>
  
11. Ploughman, M. (2008). Exercise is brain food: The effects of physical activity on cognitive function. *Developmental neurorehabilitation*, 11 (3), 236-240
  
12. Resaland, G. K., Aadland, E., Moe, V. F., Aadland, K. N., Skrede, T., Stavnsbo, M., Suominen, L., Steene-Johannessen, J., Glosvik, Ø., Andersen, J. R., Kvalheim, O. M., Engelsrud, G., Andersen, L. B., Holme, I. M., Ommundsen, Y., Kriemler, S., Mechelem, W., McKay, H. A., Ekelund, U., Anderssen, S. A. (2016). Effects of physical activity on schoolchildren's academic performance: The Active Smarter Kids (ASK) cluster-randomized controlled trial. *Elsevier*, 322-328
  
13. Sallis, J. F., McKenzie, T. L., Kolody, B., Lewis, M., Marshall, S., Rosengard, P. (1999). Effects of Health-Related Physical Education on Academic Achievement: Project SPARK. *American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance*, 127-134
  
14. Schmidt, M., Egger, F., Benzing, V., Jaeger, K., Conzelmann, A., Roebbers, C. M., Pesce, C. (2017). Disentangling the relationship between children's motor ability, executive function and academic achievement. *Plos One*, 12 (8), 1-19
  
15. Sekuliš, D., Metikoš, D. (2017). *Uvod u osnovne kineziološke transformacije*. Split: Sveučilište u Splitu, Fakultet prirodoslovno – matematičkih znanosti i kineziologije

16. Sever, T. (2015). Tjelesno vježbanje djece predškolske dobi. Završni rad. Pula: Sveučilište Jurja Dobrile u Puli.
17. Voss, P., Thomas, M. E., Cisneros-Franco, J. M., Villers-Sidani, E. (2017). Dynamic Brains and the Changing Rules of Neuroplasticity: Implications for Learning and Recovery. *Frontiers in Psychology*, 1-11
18. Vučetić, V., Sukreški, M., Sporiš, G. (2016). *Dijagnostika treniranosti*. Sportsko dijagnostički centar, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu