

# ANALIZA RAZLIKA U UČINCIMA DVAJU PROGRAMA AKTIVNOSTI KOD OSOBA STARIJE ŽIVOTNE DOBI

---

Leško, Tomislav

Master's thesis / Diplomski rad

2021

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:117:205467>

*Rights / Prava:* [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-30**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

(studij za stjecanje akademskog naziva:  
magistar kineziologije)

**Tomislav Leško**

**ANALIZA RAZLIKA U UČINCIMA DVAJU  
PROGRAMA AKTIVNOSTI KOD OSOBA  
STARIJE ŽIVOTNE DOBI**

diplomski rad

**Mentor:**

**doc. dr. sc. Vlatko Vučetić**

Zagreb, srpanj, 2021.

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završena verzija diplomskog rada koja je obranjena pred Povjerenstvom, s unesenim korekcijama koje je Povjerenstvo zahtijevalo na obrani te da je ova tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u Knjižnici.

Mentor:

doc. dr. sc. Vlatko Vučetić

---

Student:

Tomislav Leško

---

## ANALIZA RAZLIKA U UČINCIMA DVAJU PROGRAMA AKTIVNOSTI KOD OSOBA STARIJE ŽIVOTNE DOBI

### Sažetak:

Starenje je pojam koji definiramo kao složen proces koji izaziva progresivne i, u najvećem broju slučajeva, fiziološke promjene, regulirane višestrukim mehanizmima, u organizmu koje su nepovratne, a one dovode do stanja starosti. Starenje dovodi do „gašenja“ organizma te iz tog razloga možemo utvrditi da je starost, odnosno životna dob, veliki rizični faktor za nastanak raznih bolesti (Marijan, 2016). Posebno je pridodana važnost tjelesnoj aktivnosti iz razloga jer starenjem osobe smanjuju svoju razinu tjelesne aktivnosti (Sarkisian, Prohaska, Wong, Hirsch, i Mangione, 2005). Proces starenja pod utjecajem je genetskih čimbenika, no on ujedno i ovisi o uvjetima i načinu života (Mišigoj-Duraković, 2018). Cilj je ovog istraživanja utvrditi promjene u sposobnostima pamćenja i koordiniranog rada s prstima kod osoba starije životne dobi koje su sudjelovale u programu aktivnosti u trajanju od deset tjedana. Također, promatrat će se i razlika u učinku pojedinog programa. Uzorak ispitanika sastojao se od 34 osobe starije životne dobi: prosječne dobi  $69,39 \pm 4,67$ , visine tijela  $161,21 \pm 7,75$  i tjelesne mase  $76,21 \pm 14,78$ . Uzorak se sastojao od 21 osobe starije životne dobi koje su sudjelovale u programu nordijskog hodanja i vježbanju s elastičnim rekvizitima, dok je njih 13 sudjelovalo u umjetničkim programima. Varijable koje su promatrane u ovom istraživanju prikupljane su testovima *Trailmaking Test*, *Purdue Pegboard Test* i *Digit Span Test*. Rezultati su pokazali da sudjelovanjem u ovim programima aktivnosti ne dolazi do statistički značajnog ( $p > 0,05$ ) poboljšanja u kognitivnim sposobnostima i koordiniranom radu s prstima u odnosu na inicijalno mjerenje. Osim toga, rezultati ukazuju da se ovim programima kognitivne sposobnosti i koordinirani rad s prstima mogu održavati na postojećoj razini, pa čak i u određenoj mjeri poboljšati. Također, analizom rezultata dobiveno je da program nordijskog hodanja i vježbanja s elastičnim rekvizitima nije učinkovitiji u odnosu na umjetničke programe i obrnuto. Ovaj rad može se koristiti u praksi jer ukazuje da se kod osoba starije životne dobi sudjelovanjem u različitim tjelesnim aktivnostima te aktivnostima vezanim uz umjetnost može usporiti opadanje kognitivnih sposobnosti i koordiniranog rada s prstima te u, određenoj mjeri, može doći i do poboljšanja istih.

**Ključne riječ:** kognitivne sposobnosti, koordinacija, nordijsko hodanje

## **ANALYSIS OF DIFFERENCES IN THE EFFECTS OF TWO ACTIVITY PROGRAMS IN THE ELDERLY**

### **Abstract:**

Ageing is a term that we define as a complex process that causes progressive and in most cases physiological changes, which are regulated by multiple mechanisms, in the body that are irreversible, and they lead to a state of old age. Aging leads to the "shut down" of the organism and for this reason we can determine that age is a major risk factor for various diseases (Marijan, 2016). The importance of physical activity is especially added because as people age, they reduce their level of physical activity, which can have a significant impact on the health of the elderly, especially those over 65 years of age (Sarkisian, Prohaska, Wong, Hirsch, & Mangione, 2005). The aging process is influenced by genetic factors, but it also depends on living conditions and lifestyle (Mišigoj-Duraković, 2018). The aim of this study was to determine whether there were changes in memory abilities and coordinated finger work in the elderly and to determine the difference in the effect of each activity program lasting ten weeks. The sample consisted of 34 elderly people with an average age of  $69.39 \pm 4.67$ , body height  $161.21 \pm 7.75$  and body weight  $76.21 \pm 14.78$ . The sample consisted of 21 elderly people who participated in a nordic walking program and exercise with elastic props, while 13 of them participated in art programs. The variables observed in this study were collected by the *Trailmaking Test*, *Purdue Pegboard Test*, and *Digit Span Test*. The results showed that participation in these activity programs did not lead to a statistically significant ( $p > 0,05$ ) improvement in cognitive abilities and coordinated work with fingers compared to the initial measurement. The results also show that these programs can maintain the level of cognitive abilities and coordinated finger work, and these abilities can be improved to some extent. It was also obtained that the program of nordic walking and exercise with elastic props is not more effective than art programs and vice versa. This paper can be used practically because it indicates that in older people by participating in various physical activities and activities related to art can slow down the decline of cognitive abilities and coordinated work with the fingers and to some extent may improve them.

**Key words:** cognitive abilities, coordination, nordic walking

## SADRŽAJ

<b>1. Uvod</b> .....	1
<b>1.1. Starenje</b> .....	1
<b>1.2. Kognitivne funkcije kod starijih osoba</b> .....	2
<b>1.3. Nordijsko hodanje</b> .....	3
<b>2. Dosadašnja istraživanja</b> .....	3
<b>3. Cilj rada i hipoteze</b> .....	7
<b>4. Metode istraživanja</b> .....	7
<b>4.1. Uzorak ispitanika</b> .....	7
<b>4.2. Uzorak varijabli</b> .....	8
<b>4.3. Opis protokola istraživanja</b> .....	9
<b>4.5. Metode obrade podataka</b> .....	11
<b>5. Rezultati</b> .....	12
<b>5.1. Rezultati deskriptivne analize</b> .....	12
<b>5.2. Rezultati Studentovog t-testa</b> .....	13
<b>5.3. Analiza razlika u učinku primijenjenih programa aktivnosti</b> .....	14
<b>5.4. Utvrđivanje postotka napretka/stagnacije/pogoršanja finalnih rezultata u odnosu na inicijalne</b> .....	16
<b>6. Rasprava</b> .....	21
<b>7. Zaključak</b> .....	22
<b>8. Literatura</b> .....	24

Izrada ovog znanstvenog rada financirana je iz Europskog socijalnog fonda u sklopu EU projekta "Kretanje nam je zapisano u genima", ref. broj: UP.04.2.1.09.0015, koji se provodi od strane korisnika „Hrvatskog saveza nordijskog hodanja“ te u sklopu EU projekta „Inkubator aktivnosti“, ref.broj:UP.04.2.1.09.0083, u sklopu Poziva „Pridruži se – Aktivni u mirovini“ - Jačanje sposobnosti organizacija civilnoga društva za unaprjeđenje mogućnosti aktivnog sudjelovanja i socijalne uključenosti umirovljenika.

## **1. Uvod**

### **1.1. Starenje**

Starenje možemo definirati kao složen proces koji izaziva progresivne i, u najvećem broju slučajeva, fiziološke promjene, regulirane višestrukim mehanizmima, u organizmu koje su nepovratne, a one dovode do stanja starosti. Iz toga proizlazi da je sama starost stanje u kojem se osoba nalazi, a popraćeno je smanjenom biološkom funkcijom te sposobnošću organizma na prilagodbu na metabolički stres (López-Otín, Blasco, Partridge, Serrano i Kroemer, 2013). Postoje razne teorije prema kojima se te promjene zbivaju ovisno o razini na kojoj se one odvijaju, od molekularne do razine organskih sustava (Mišigoj-Duraković, 2018).

Starenje dovodi do „gašenja“ organizma te iz tog razloga možemo utvrditi da je starost, odnosno, životna dob veliki rizični faktor za nastanak raznih bolesti, a u velikom broju slučajeva i onih najsmrtonosnijih koje nisu toliko učestale u ranijim životnim razdobljima (Marijan, 2016).

Kronološku dob od 65 i više godina definiramo kao stariju životnu dob. Postoje dvije podjele starijih osoba prema dobi – jedna je s obzirom na kronološku (kalendarsku) dob, a druga s obzirom na fiziološku dob ili starost. Kod kronološke raspodjele starije osobe se dijele u tri skupine – „mlađe“ starije (65-74 godine), „starije“ starije (75-84 godine) i „vrlo stare“ (iznad 80). Fiziološki se starije osobe također dijele na tri skupine, no s obzirom na METe (metaboličku jedinicu) – „mlađi“ stariji (kronološki 55–75, sposobnost 5-7 METa), „stariji“ stariji (kronološki stariji od 75, sposobnost 2-3 MET-a) te „sportski“ stariji (sposobnost 9-10 METa) (Mišigoj-Duraković, 2018).

S obzirom da stanovništvo postaje sve starije (naročito je to vidljivo u zemljama Zapadne Europe) sve više pažnje se obraća na prevenciju, odnosno, smanjenje incidencije pobola od

raznih bolesti. Iz tog razloga preporučuju i u sve većoj mjeri primjenjuju razne metode za produživanje života kao što su: cijepljenje i ostale javno-zdravstvene metode, povećanje sigurnosti okoliša, razni dodatci prehrani i naročito važna, tjelesna aktivnost (Marijan, 2016).

Posebno je pridodana važnost tjelesnoj aktivnosti zato što starenjem osobe smanjuju svoju razinu tjelesne aktivnosti, što može imati znatan utjecaj na zdravlje starijih osoba, naročito onih iznad 65 godina (Sarkisian, Prohaska, Wong, Hirsch, i Mangione, 2005). Proces starenja pod utjecajem je genetskih čimbenika, no on ujedno i ovisi o uvjetima i načinu života (Mišigoj-Duraković, 2018). Kako bi osobe zdravije starile te održale kvalitetu života u starijoj životnoj dobi, potrebno je održati ili steći naviku aktivnog načina života (Sarkisian i sur., 2005).

## **1.2. Kognitivne funkcije kod starijih osoba**

Kognitivne sposobnosti očekivano će se mijenjati gledajući to s kronološkog aspekta, a tako i ovisno o proteku biološkog vremena u ljudskom životu (Marijan, 2016).

Proces neurodegeneracije počinje se javljati ulaskom u stariju životnu dob. Sama riječ dolazi od dvije riječi – „neuro“ što označava neurone, odnosno živčane stanice, i „degeneracija“ što označava proces gubitka strukture i funkcije. To se odnosi na sve one promjene koje nisu nastale nekim ozljedama, krvarenjima, edemima i novotvoreninama. Stoga, može se kazati kako je neurodegeneracija posljedica starenja zato što mnogo starijih osoba pokazuje blage kognitivne i motoričke promjene (Przedborski, Vila, i Jackson-Lewis, 2003).

S porastom broja godina sve veći je broj pritužaba kod osoba na temelju subjektivne procjene na postepeno smanjenje kognitivnih kapaciteta, dok je na temelju objektivnih podataka saznano da je smanjenje kognitivnih sposobnosti te slabije kognitivno djelovanje značajnije otprilike oko 50. godine života (Marijan, 2016).

Isto tako, važno je naglasiti da opadanjem kognitivnih funkcija značajno opada i sama kvaliteta života (Vuletić, G (ur.)2011).

Poboljšanje kognitivnih funkcija moguće je postići izvođenjem aerobnih aktivnosti koje povećavaju protok krvi u mozgu, što je jedna od glavnih značajki koja smanjuje rizik od gubitka pamćenja. Tjelesna aktivnost u mozgu stvara percepciju da ono tijelu stvara stres te se ono kao odgovor na njega brani i mobilizira sve funkcije, pa tako i kognitivne (Piepmeier i Etnier, 2015).



### **1.3. Nordijsko hodanje**

Oblik šetnje u kojem ljudi dlanovima drže specijalno dizajnirane štapove te prilikom hodanja koriste svoje ruke, ramena, prsa i ostale mišiće gornjeg dijela tijela naziva se nordijsko hodanje. Tom aktivnošću se za razliku od normalnog hodanja uključuju svi mišići tijela, što dovodi do podjednakog jačanja svih dijelova tijela. Shodno navedenom, nordijsko hodanje dovodi do povećane potrošnje energije, uvjetujući poboljšanje opće kondicije. S obzirom na to da je nordijsko hodanje aktivnost niskog intenziteta prilikom koje se dominantno uključuje aerobni sustav, ono ima pozitivne učinke na ljudski organizam. Zbog toga nordijsko hodanje postaje popularnije u Europi i svijetu, a naročito kod osoba starije životne dobi (Bobinec, 2020).

Neki od pozitivnih učinaka nordijskog hodanja su:

- poboljšanje i jačanje kognitivnih funkcija u aspektima pažnje, boljem izvođenju izvršnih radnji te brzini kognitivnog procesuiranja (Lipowski M. i sur., 2019),
- poboljšanje kvalitete života (Tschentscher, Niederseer i Niebauer, 2013),
- smanjenje razine krvnog tlaka (Tschentscher i sur., 2013) i
- povećana kalorijska potrošnja u usporedbi s normalnim hodanjem ili joggingom (Bobinec, 2020).

Iz svega navedenog, vidljivo je kako je jedan od velikih problema kod starijih osoba opadanje razine kognitivnih sposobnosti i koordiniranog rada s prstima. Stoga cilj ovog diplomskog rada jest utvrditi mogu li programi poput nordijskog hodanja i vježbanja s elastičnim rekvizitima te umjetnički programi (gitara, slikarstvo) značajno unaprijediti navedene sposobnosti.

## **2. Dosadašnja istraživanja**

Laurin, Verreault, Lindsay, MacPherson i Rockwood (2001) proveli su istraživanje kako bi utvrdili povezanost između kognitivne disfunkcije i demencije kod osoba starije životne dobi. Uzorak ispitanika sastojao se od 9008 nasumično odabranih ispitanika koji su imali 65 ili više godina. Od 6434 ispitanika koji su bili prihvatljivi za istraživanje, odnosno, koji su imali normalne kognitivne funkcije, 4615 njih je bilo praćeno kroz razdoblje od pet godina. Nakon pet godina 3894 ispitanika nije pokazalo značajne promjene, 436 ih je imalo određene

kognitivne disfunkcije, ali ne i demenciju, dok je kod 285 ispitanika dijagnosticirana demencija. Rezultati su pokazali da visoka razina tjelesne aktivnosti značajno smanjuje rizik od pojave kognitivne disfunkcije. Iz tog razloga tjelesna aktivnost predstavlja zaštitni faktor protiv opadanja kognitivnih funkcija i pojave demencije.

Carvalho, Rea, Parimon, i Cusack (2014) napravili su detaljan rad sistematičnim pregledom dosadašnjih istraživanja pri čemu su nastojali utvrditi donosi li tjelesna aktivnost u kasnijim životnim razdobljima određene benefite u održavanju normalne kognitivne funkcije. U rad su uključili nasumična kontrolirana istraživanja koja su imala minimalno 30 ispitanika, a koja su trajala minimalno šest mjeseci, dok je kriterij za opservacijska istraživanja bio minimalno 100 ispitanika i praćenje minimalno jednu godinu. Ispitanici su bili stari 60 i više godina. U radu je analizirano 27 istraživanja, dok je njih 26 pokazalo pozitivnu korelaciju između tjelesne aktivnosti i održavanja ili poboljšanja kognitivne funkcije. Pet istraživanja je pokazalo doza-odgovor odnos između tjelesne aktivnosti i kognicije, dok jedno istraživanje nije pokazalo značajnu korelaciju. Dokazi sugeriraju da tjelesna aktivnost može popraviti kognitivnu funkciju te usporiti pad kognitivnih funkcija kod osoba starije životne dobi.

Gmiat i sur. (2018) u svom istraživanju nastojali su utvrditi utjecaj programa treninga nordijskog hodanja te korištenje suplementacije vitamina D na kognitivne funkcije i jakost mišića. Uzorak ispitanika se sastojao od 35 žena u dobi od  $68 \pm 5$  godina. Ispitanice su bile podijeljene u dvije grupe - početničku (osobe koje se prvi put susreću s tom aktivnošću) i na naprednu grupu koja se bavi tom aktivnošću duže od četiri godine. Prije programa treninga, jedan sat nakon treninga te nakon završetka programa treninga izmjerene su vrijednosti mišićne snage, serumske koncentracije miokina (irisin i IL-6), moždani neurotrofni faktor (BDNF), marker upale, glukoza, razgranate aminokiseline i triptofan. Uz sve to izmjerena je koncentracija vitamina D, procijenjena je psihološka komponenta te su provedeni testovi za kognitivnu procjenu. Prema dobivenim podacima, trening nordijskog hodanja rezultirao je poboljšanjem kognitivnih sposobnosti kod starijih žena. Rezultati su ujedno pokazali i da razina vitamina D nije znatno utjecala na poboljšanje tih sposobnosti, dok su samo trajanje vježbanja i napredovanje u toj aktivnosti pokazali pozitivan utjecaj na poboljšanje istih.

Hallam i Creech (2016) u svom istraživanju htjeli su uvidjeti na koji način stvaranje glazbe kod starijih osoba može popraviti emocionalni, socijalni i kognitivni status. U istraživanju su se koristili podaci iz tri studije koje su se provodile u Ujedinjenom Kraljevstvu u kojim su se izvodile različite aktivnosti povezane s glazbom. Uzorak ispitanika se sastojao od 398 ljudi pri čemu je dob najmlađeg ispitanika bila 50 godina. Neki od ispitanika bili su početnici, dok su

neki bili dok su se neki tom aktivnošću već bavili određeno vrijeme. Kontrolna grupa se sastojala od 102 ispitanika. Utvrđena je veća kvaliteta života kod ljudi koji su se bavili glazbom u odnosu na kontrolnu grupu. Isto tako, utvrđena su poboljšanja u kognitivnim sposobnostima poput pamćenja i koncentracije te s tim povezano i povećan osjećaj uspjeha, zadovoljstva, izazova i usvajanja nove vještine. Ujedno se popravilo i zdravlje - povećanja vitalnosti, mentalnog zdravlja i mobilnosti te se pojavio osjećaj pomlađenja, dok su se u području emocija pojavili benefiti u pozitivnim osjećajima, samopouzdanju i mogućnostima za kreativnost.

Vasylenko, Gorecka, i Rodríguez-Aranda (2018) proveli su istraživanje kojem je cilj bio utvrditi povezanost između kognitivnih funkcija i spretnosti s prstima kod mladih i starijih osoba. Ujedno se istraživao i utjecaj spola u povezanosti kognicije – spretnosti s prstima. Uzorak ispitanika se sastojao od četrdeset i pet mladih (26 žena, prosječna dob: 22,8 godina, raspon: 19-31 godina) i 55 zdravih starijih odraslih osoba koje žive u zajednici (25 žena, prosječna dob: 70,6 godina, raspon: 60-88 godina). Kognitivna funkcija se utvrđivala neuropsihološkim testovima izvršnih radnji, testovima radne memorije, pažnje i koncentracije. Spretnost prstima se utvrđivala Purdue Pegboard testovima pri čemu su korištene jedna i obje ruke. Utvrđeno je nekoliko razlika između grupa. Prvo je utvrđeno da izvršne radnje najbolje predviđaju trajanje pokreta te duljinu puta lijeve ruke kod grupe starijih ispitanika. Nisu utvrđene razlike prema spolu kod starijih ispitanika. Drugo je utvrđen utjecaj izvršnih radnji kod spretnosti s prstima sa starenjem te rezultati sugeriraju da vrijeme trajanja i duljina pokreta ruke mogu biti korisni parametri za utvrđivanje povezanosti između kognitivnih funkcija i spretnosti s prstima.

Lipowski M. i suradnici (2019) u proveli su istraživanje s ciljem utvrđivanja utjecaja treninga nordijskog hodanja uz korištenje vitamina D kao suplementa. Uzorak ispitanika se sastojao od 52 ispitanice starije životne dobi. Kognitivna funkcija se procjenjivala na temelju *Trail Making testa* i *D2 testa* pažnje. Anketnim upitnicima kao što su *Short Form Health Survey* i *Beck Depression Inventory 2* utvrđivala se kvaliteta života ispitanica te ozbiljnost depresivnih simptoma. Osim što se kognitivna funkcija u svim oblicima značajno poboljšala ( $p = 0.01-0.47$ ) zabilježeno je i smanjenje simptoma depresije ( $p = 0.026$ ). U održavanju odgovarajuće razine samopouzdanja izrazito važnu ulogu ima tjelesna aktivnost te suplementacija vitaminom D. Kod starijih osoba uključenje u aktivnost poput nordijskog hodanja uz adekvatnu suplementaciju vitaminom D može u znatnoj mjeri poboljšati i ojačati kognitivnu funkciju u aspektima pažnje, boljem izvođenju izvršnih radnji te brzini kognitivnog procesuiranja.

Langlois F. i suradnici (2013) u svom istraživanju nastojali su utvrditi može li tjelesna aktivnost poboljšati kognitivne sposobnosti te kvalitetu života. Uzorak ispitanika sastojao se od 83 ispitanika u dobi između 61 – 89 godina. Ispitanici su bili podijeljeni u dvije grupe. Jedna grupa je vježbala tri puta tjedno, 12 tjedana, a druga grupa je bila kontrolna. Rezultati su pokazali značajno poboljšanje tjelesnih kapaciteta (funkcionalnih kapaciteta, tjelesne izdržljivosti) grupe ispitanika koja je vježbala u odnosu na kontrolnu grupu. Prikazani rezultati ukazuju na značajno poboljšanje kognitivne izvedbe (izvršne rade, brzina procesuiranja, radna memorija) te se značajno poboljšala kvaliteta života. Kod slabijih starijih osoba tjelesna aktivnost može poboljšati kognitivne sposobnosti te psihološko blagostanje.

Hoogendam Y.Y. i suradnici (2014) proveli su istraživanje s ciljem utvrđivanja odnosa između dobi i fine motorike korištenjem Arhimedovog testa crtanja spirale te ujedno i efekte volumena mozga na ginu motoriku. Uzorak ispitanika sastojao se od 1912 starijih osoba. Od ispitanika je bilo traženo da prate uzorak spirale na elektroničkoj crtačkoj ploči. Kako se tremor javlja s godinama, procjenjivali su se crteži kako bi se utvrdilo postojanje tremora. U 1,3% crteža pronađeni su znaci tremora. U toj skupini, utvrđena je povezanost između starije životne dobi i lošije fine motorike. Isto tako, kod osoba koje su starije od 75 godina evidentirani su veći pomaci od uzorka prilikom crtanja spirale. S boljim crtanjem spirale povezan je veći volumen mozga i smanjena lezija bijele tvari mozga.

Masika, G. M., Yu, D. S., i Li, P. W. (2020) napravili su meta-analizu kako bi utvrdili učinak vizualne art-terapije na kogniciju te na psihološku komponentu. Analizirano je 12 članaka s ukupno 831 ispitanika. U odnosu na kontrolnu grupu, grupa koja je sudjelovala u vizualnoj art terapiji pokazala je značajan napredak u kognitivnim funkcijama. Isto tako ima značajan utjecaj na smanjenje depresivnih simptoma i anksioznost.

Im, M. L., i Lee, J. I. (2014) proveli su istraživanje s ciljem utvrđivanja učinka terapije glazbom i art-terapije na depresiju i kognitivne funkcije kod osoba starije životne dobi. Rezultati ukazuju na to da su art terapija i terapija glazbom značajno smanjila razinu depresije u odnosu na inicijalno mjerenje te su rezultati pokazali i poboljšanje u kognitivnim funkcijama.

Yoon, D. H. i sur. (2017) proveli su istraživanje pri čemu su provodili treninge s opterećenjem pri čemu su koristili elastične trake. Program treninga je trajao 12 tjedana. Uzorak ispitanika se sastojao od grupe koja je vježbala ( $n = 9$ , dob -  $76.0 \pm 1.3$  godina) i kontrolne grupe ( $n = 7$ , dob -  $78.0 \pm 1.0$  godina). Vrijeme trajanja treninga bilo je jedan sat. Utvrđeno je da dolazi do značajnog poboljšanja u kognitivnim sposobnostima, jakosti mišića te tjelesnoj funkciji.

### **3. Cilj rada i hipoteze**

Primarni cilj ovog rada je utvrditi je li došlo do promjena u sposobnostima pamćenja i koordiniranog rada s prstima kod osoba starije životne dobi nakon desetotjednog programa vježbanja.

Sekundarni cilj rada je utvrditi razliku u učinku pojedinog programa aktivnosti nakon desetotjednog programa vježbanja.

Na temelju dosadašnjih istraživanja pretpostavka je da će doći do promjena u sposobnostima pamćenja i koordiniranog rada s prstima kod osoba starije životne dobi nakon deset tjedana sudjelovanja u programima aktivnosti kao što su nordijsko hodanje i vježbanje s elastičnim rekvizitima i umjetnički programi (gitara, slikarstvo).

Za ovo istraživanje postavljene su dvije hipoteze:

H0: Postoje razlike u sposobnostima pamćenja i koordiniranog rada s prstima kod osoba starije životne dobi prije i nakon pojedinog programa aktivnosti u trajanju od deset tjedana.

H1: Postoje razlike u učinku programa nordijskog hodanja i vježbanja s elastičnim rekvizitima i umjetničkih programa na sposobnosti pamćenja i koordiniranog rada s prstima nakon deset tjedana programa vježbanja.

### **4. Metode istraživanja**

#### **4.1. Uzorak ispitanika**

Uzorak ispitanika obuhvaća ispitanike starije životne dobi. Dvadeset i jedan ispitanik je s programa nordijskog hodanja i vježbanja s elastičnim rekvizitima, a 13 ispitanika s umjetničkih programa (gitara, slikarstvo). Prosječna dob ispitanika je  $69,39 \pm 4,67$  godina, tjelesna visina je  $161,21 \pm 7,75$  cm i masa tijela je  $76,21 \pm 14,78$  kg. Detaljniji deskriptivni pokazatelji prikazani su u *Tablici 1*. Svi sudionici su osobe starije životne dobi koje su tjelesno aktivne. Istraživanje je provedeno u skladu s Helsinškom deklaracijom te odobreno od strane Etičkog povjerenstva Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Svi sudionici su osobe starije životne dobi koje su tjelesno aktivne. Također, upoznati su s predmetom i ciljem istraživanja, te su dali pismenu

suglasnost za sudjelovanje. Cjelovit protokol testiranja bio im je detaljno objašnjen s posebnim naglaskom kako istraživanje ne predstavlja nikakav rizik od ozljeđivanja te ne zahtijeva dodatan napor. Sva istraživanja su provedena u *Sportsko-dijagnostičkom centru Instituta za kineziologiju na Kineziološkom fakultetu u Zagrebu*.

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji osoba starije životne dobi

AS ± SD (MIN – MAX)			
	Svi	Nordijsko hodanje	Umjetnički programi
<b>n (broj ispitanika)</b>	34	21	13
<b>Dob (godine)</b>	69,39 ± 4,67 (63,00 – 80,00)	69,85 ± 5,01 (65,00 ± 80,00)	68,25 ± 3,77 (63,00 ± 75,00)
<b>Visina (cm)</b>	161,21 ± 7,75 (147,40 – 183,50)	158,57 ± 5,83 (147,40 ± 167,80)	168,77 ± 7,92 (161,40 ± 183,50)
<b>Tjelesna masa (kg)</b>	76,21 ± 14,78 (52,20 – 101,80)	74,13 ± 13,94 (52,20 ± 98,10)	82,17 ± 16,59 (56,00 ± 101,80)

n – broj ispitanika; AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; min – minimalni rezultat; max – maksimalni rezultat

## 4.2. Uzorak varijabli

U ovom istraživanju promatrane su varijable koje pokazuju razvijenost, odnosno deficit u sposobnostima pamćenja i koordiniranog rada s prstima. Obuhvaćeni su podaci o razini koncentracije i vizualne percepcije, sposobnosti pamćenja te o koordiniranom radu prstima.

Tako se ovim istraživanjem mjerilo ukupno vrijeme za izradu pojedine staze u testu *Trailmaking Test* pri čemu su rezultati prikazani u odnosu na vrijeme koje je proteklo pri čemu manja vrijednost proteka vremena označava bolji rezultat. Rezultati izvođenja zadataka za koordinirani rad s prstima u testu *Purdue PegBoard* prikazani su brojem ponavljanja u određenom vremenskom periodu. Što je veći broj ponavljanja, bolji je krajnji rezultat. Isto tako promatrana je i sposobnost radne memorije te razina koncentracije u testu *Digit Span Forward i Backward* pri čemu se rezultat prikazuje zbrojem bodova dobivenih zbrajanjem točno ponovljenih redova znamenki, pri čemu veći broj bodova predstavlja bolji rezultat.

### 4.3. Opis protokola istraživanja

Istraživanje se provodilo tijekom mjeseca ožujka, travnja i svibnja. Provodili su se programi treninga nordijskog hodanja i vježbanja s elastičnim rekvizitima i umjetnički programi (gitara, slikarstvo).

Opis programa:

#### 1) Nordijsko hodaње i vježbanje s elastičnim rekvizitima

Osobe starije životne dobi provodile su trenažni proces u trajanju od deset tjedana s frekvencijom od tri treninga tjedno. Trening je bio podijeljen u četiri dijela: uvodni dio, glavni A i glavni B dio te završni dio. Vježbe pred aktivacije i aktivacije trupa provodile su se u uvodnom dijelu treninga. Intervalni trening hodanja oblika npr. 3x3,3x2,5x2,6x1 provodio se u glavnom A dijelu treninga, dok se u glavnom B dijelu treninga provodio trening s elastičnim rekvizitima. Rashodavanje i vježbe istezanja u mjestu provodile su se u završnom dijelu treninga. Prosječno ukupno trajanje treninga bilo je 60 minuta.

#### 2) Gitara

U programu sviranja gitare osobe starije životne dobi sudjelovale su na dvije radionice tjedno. Trajanje radionice bilo je 60 minuta. Program je trajao deset tjedana. Program se provodio postepeno, od učenja osnovnih dijelova gitare do završnog dijela gdje su osobe svirale u skupinama. Popis tema programa sviranja gitare je sljedeći: teorijske osnove - upoznavanje glazbala-gitara, teorijske osnove - upoznavanje glazbala, postava lijeve i desne ruke, trzanje praznih žica, ritamski primjeri, učenje akorda, učenje malog i velikog Barrea, ritamski primjeri za desnu ruku uz upotrebu akorda, učenje raznih glazbenih primjera (pjesama) uz pjevanje, sviranje melodije pjesama koje smo naučili, sviranje u duetu, triju, kvartetu.

#### 3) Slikarstvo

Program slikarstva trajao je deset tjedana. Radionice su se provodile dvaput tjedno u trajanju od 60 minuta. Cilj programa bio je upoznati polaznike s likovnim jezikom, osnovama likovne i vizualne kulture, upoznavanje sa različitim materijalima i tehnikama, osvještavanje važnosti likovne kulture kod šireg kruga građanstva, razvijati interes za likovne izložbe, posjet muzejima i galerijama, razvijanje kreativnosti i mašte, podržavanje kreativnih ideja polaznika, kroz slikanje i crtanje također i vježbanje fine motorike pokreta šake i prstiju. Teme programa bile

su: olovka, ugljen, tempera, akvarel, akril, tuš i pero, lavirani tuš, kolaž, gvaš, bijela olovka na crnom papiru.

Provedena su inicijalna mjerenja prije provedbe programa u mjesecu ožujku te finalna mjerenja nakon završetka programa u mjesecu svibnju u *Dijagnostičkom centru Kineziološkog fakulteta*. Mjerenja su se provodila u jutarnjim satima u isto vrijeme te u jednakim uvjetima. Tijekom ispitivanja ispitanici su bili testirani u testovima *Trailmaking Test*, *Purdue Pegboard Test* te *Digit span Forward i Backward Test*.

Opis testova:

### 1) Digit span Forward and Backward

Digit span je test koji mjeri koncentraciju i verbalnu radnu memoriju. Ispitivač mora izgovoriti brojeve u rasponu od jedne znamenke u sekundi. Test *Digit span Forward* (Dig SP front (bod) zahtjeva od ispitanika da ponovi znamenke koje je izgovorio ispitivač istim redoslijedom. *Digit span Backward* (Dig SP back (bod) test zahtjeva od ispitanika ponavljanje znamenke u obrnutom redoslijedu. Test se prekida ukoliko su dva pokušaja pogrešna unutar iste stavke (Fink i sur., 2014).

### 2) Trailmaking Test

Trailmaking test je test izrađen s namjerom dobivanja informacija o razini koncentracije, vizualnom skeniranju te o izvršnim radnjama. Test se sastoji od dva dijela – A i B. U A dijelu (TR mak A (sek)) zadatak je napraviti linije i spojiti 25 brojeva koji se nalaze po cijelom papiru po rastućem redoslijedu od jedan do 25. U B dijelu (TR mak B (sek)) potrebno je spojiti brojeve i slova prema pravilnom, rastućem redoslijedu, od 1-12 i od A-L pri čemu se spajaju naizmjenično broj s odgovarajućim slovom. Ove zadatke potrebno je izvesti što je brže moguće bez podizanja olovke/penkale s papira. Mjeri se vrijeme potrebno za izradu obje staze (Heerema, 2020).

### 3) Purdue Pegboard Test

Purdue Pegboard test je test koji se koristi za utvrđivanje stanja fine motorike ruke, šake i prstiju te spretnost vrhova prstiju. Ispitanik prilikom provođenja testa sjedi s Purdue Pegboardom postavljenim ispred njega. Ploča se sastoji od četiri spremnika te dvije kolone od po 25 rupa svaka koje se nalaze na sredini ploče. Dva spremnika s desne strane sadrže 25 igala svaki, s lijeve strane se nalazi spremnik s 40 matica, a u spremniku pokraj matica se nalazi 20 ovratnika. Test se sastoji od četiri dijela.



1.dio (PegB RH 30" (br)) – ispitanika desnom rukom u 30 sekundi nastoji staviti u rupe u istoj koloni što više igala

2.dio (PegB LH 30" (br)) – ispitanik lijevom rukom u 30 sekundi nastoji staviti u rupe u istoj koloni što više igala

3.dio (PegB BH 30" (br)) – ispitanik s obje ruke istovremenom u 30 sekundi nastoji staviti u rupe u dvije usporedne kolone što više igala

4.dio (PegB sklop 60" (br)) – ispitanik u 60 sekundi nastoji sklopiti koristeći obje ruke 1) iglu (desnom rukom), 2) maticu lijevom rukom, 3) ovratnik (desnom rukom) i 4) maticu lijevom rukom (Marvin, 2012)

#### **4.5. Metode obrade podataka**

Dobiveni podaci obrađeni su u programu *Statistica 13* za operacijski sustav *Windows 10* te u *Microsoft Excelu 2016*. Za sve varijable izračunati su deskriptivni pokazatelji: aritmetička sredina (AS), minimalni rezultat (Min), maksimalni rezultat (Max) i standardna devijacija (SD). Normalitet distribucije testiran je Shapiro – Wilk W testom. Za utvrđivanje razlika između početnog i finalnog stanja kod osoba starije životne dobi koristio se t-test za zavisne uzorke. Za utvrđivanje razlike u učinku programa nordijskog hodanja i vježbanja s elastičnim rekvizitima i umjetničkih programa koristila se ANOVA. Svi zaključci su izvedeni na razini statističke pogreške od 5%.

## 5. Rezultati

### 5.1. Rezultati deskriptivne analize

U sljedećim tablicama (*Tablica 2. i Tablica 3.*) će biti prikazani deskriptivni pokazatelji izmjerenih varijabli u testovima *Trailmaking Test, Purdue Pegboard Test te Digit span Forward i Backward Test.*

*Tablica 2. Deskriptivni pokazatelji izmjerenih varijabli u testovima Trailmaking Test, Purdue Pegboard Test te Digit span Forward i Backward Test*

Varijabla	AS ± SD (MIN – MAX)			
	NH - Inicijalno	NH - Finalno	Umjetnički programi- inicijalno	Umjetnički programi - finalno
<b>TR mak A (sek)</b>	41,95 ± 17,71 (21,59 ± 90,34)	37,38 ± 19,11 (15,32 ± 99,03)	34,42 ± 10,15 (17,05 ± 59,94)	36,27 ± 11,81 (23,21 ± 58,56)
<b>TR mak B (sek)</b>	89,58 ± 50,57 (48,02 ± 267,51)	78,72 ± 35,16 (44,57 ± 186,79)	76,99 ± 31,80 (33,89 ± 120,93)	76,29 ± 29,26 (42,58 ± 135,69)
<b>Dig SP front (bod)</b>	10,90 ± 2,47 (7,00 ± 15,00)	10,95 ± 2,11 (8,00 ± 16,00)	11,46 ± 2,54 (7,00 ± 16,00)	12,08 ± 1,89 (9,00 ± 15,00)
<b>Dig SP back (bod)</b>	6,15 ± 2,72 (2,00 ± 12,00)	6,85 ± 2,25 (4,00 ± 12,00)	6,54 ± 1,39 (4,00 ± 9,00)	7,46 ± 2,37 (2,00 ± 10,00)
<b>DigSP ukup (bod)</b>	17,05 ± 4,90 (9,00 ± 27,00)	17,75 ± 3,82 (12,00 ± 26,00)	18,00 ± 3,14 (13,00 ± 24,00)	19,54 ± 3,76 (11,00 ± 24,00)
<b>PegB RH 30" (br)</b>	12,45 ± 2,52 (6,00 ± 17,00)	13,55 ± 1,85 (10,00 ± 17,00)	12,31 ± 2,69 (8,00 ± 17,00)	12,00 ± 1,87 (8,00 ± 15,00)
<b>PegB LH 30" (br)</b>	11,75 ± 2,15 (8,00 ± 16,00)	12,50 ± 2,04 (9,00 ± 16,00)	11,15 ± 1,72 (8,00 ± 14,00)	11,31 ± 1,89 (8,00 ± 14,00)
<b>PegB BH 30" (br)</b>	9,55 ± 2,01 (4,00 ± 12,00)	10,15 ± 1,90 (7,00 ± 13,00)	9,00 ± 1,53 (7,00 ± 11,00)	9,00 ± 1,29 (7,00 ± 11,00)
<b>PegB sklop 60" (br)</b>	5,85 ± 1,52 (2,50 ± 8,50)	6,19 ± 1,48 (4,00 ± 9,75)	4,96 ± 0,73 (3,75 ± 6,00)	5,27 ± 0,78 (4,00 ± 6,00)

AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; min – minimalni rezultat; max – maksimalni rezultat; TR mak A (sek) – izrada staze A; TR mak B (sek) – izrada staze B; Dig SP front (bod) – broj ponovljenih redova znamenki unaprijed; Dig SP back (bod) – broj ponovljenih redova znamenki unatrag; DigSP ukup (bod) – ukupan zbroj bodova unaprijed i unatrag; PegB RH 30" (br) – broj ponavljanja desnom rukom; PegB LH 30" (br) – broj ponavljanja lijevom rukom u 30 sekundi; PegB BH 30" (br) – broj ponavljanja s obje ruke u 30 sekundi; PegB sklop 60" (br) – broj sklopova u 60 sekundi

## 5.2. Rezultati Studentovog t-testa

Studentov t-test korišten je za utvrđivanje razlika u inicijalnim i finalnim rezultatima u testovima *Trailmaking Test*, *Purdue Pegboard Test* te *Digit span Forward* i *Backward Test*.

Tablica 3. Prikaz usporedbe parametara u testovima *Trailmaking Test*, *Purdue Pegboard Test* te *Digit span Forward* i *Backward Test*

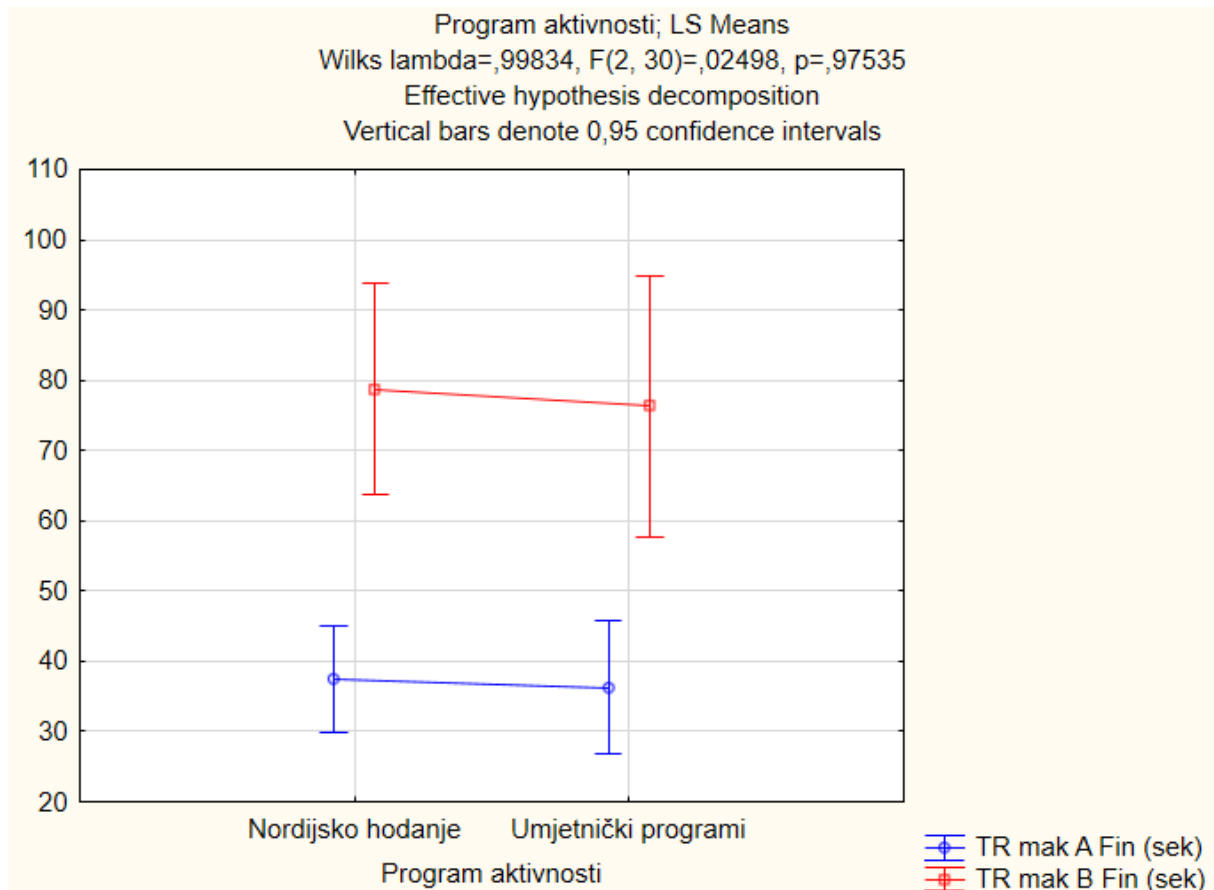
Varijabla	AS ± SD		t	p
	Inicijalno	finalno		
<b>TR mak A (sek)</b>	38,99 ± 15,45	36,94 ± 16,41	1,12	0,27
<b>TR mak B (sek)</b>	84,62 ± 44,02	77,76 ± 32,50	1,55	0,13
<b>Dig SP front (bod)</b>	11,12 ± 2,47	11,39 ± 2,08	-0,69	0,49
<b>Dig SP back (bod)</b>	6,30 ± 2,27	7,09 ± 2,28	-1,89	0,07
<b>DigSP ukup (bod)</b>	17,42 ± 4,26	18,45 ± 3,84	-1,48	0,15
<b>PegB RH 30" (br)</b>	12,39 ± 2,55	12,94 ± 1,98	-1,89	0,07
<b>PegB LH 30" (br)</b>	11,52 ± 1,99	12,03 ± 2,04	-1,78	0,08
<b>PegB BH 30" (br)</b>	9,33 ± 1,83	9,70 ± 1,76	-1,51	0,14
<b>PegB sklop 60" (br)</b>	5,50 ± 1,33	5,83 ± 1,31	-1,93	0,06

AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; min – minimalni rezultat; max – maksimalni rezultat; TR mak A (sek) – izrada staze A; TR mak B (sek) – izrada staze B; Dig SP front (bod) – broj ponovljenih redova znamenki unaprijed; Dig SP back (bod) – broj ponovljenih redova znamenki unatrag; DigSP ukup (bod) – ukupan zbroj bodova unaprijed i unatrag; PegB RH 30" (br) – broj ponavljanja desnom rukom; PegB LH 30" (br) – broj ponavljanja lijevom rukom u 30 sekundi; PegB BH 30" (br) – broj ponavljanja s obje ruke u 30 sekundi; PegB sklop 60" (br) – broj sklopova u 60 sekundi

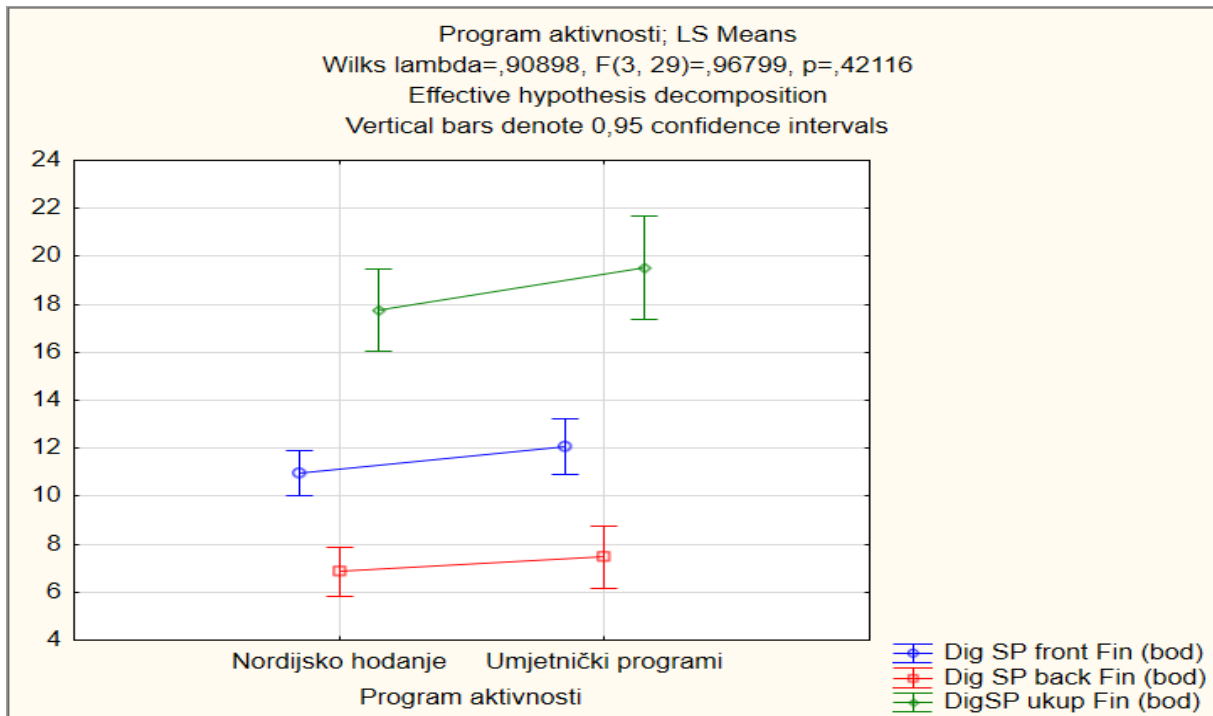
Analiza rezultata pokazala je da nema statistički značajnih razlika ( $p > 0,05$ ) između inicijalnog i finalnog mjerenja u testovima *Digit span Test* i *Trailmaking Test* te u testu *Purdue Pegboard Test*. Time je utvrđeno da nije došlo do značajnijeg poboljšanja sposobnosti pamćenja i koordiniranog rada s prstima.

### 5.3. Analiza razlika u učinku primijenjenih programa aktivnosti

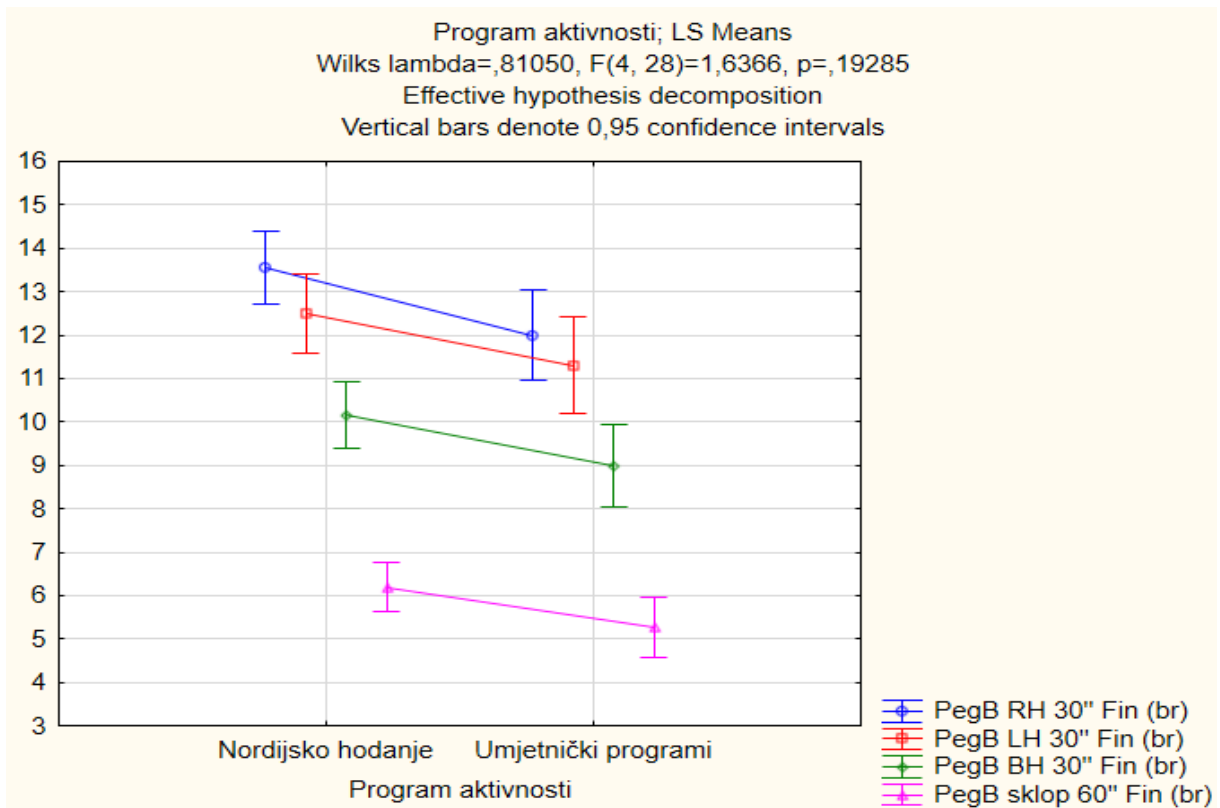
ANOVA je korištena u utvrđivanje razlike učinkovitosti pojedinog programa, nordijsko hodanje i vježbanje s elastičnim rekvizitima s jedne strane i umjetničkih programa (gitara, slikarstvo s druge strane, u testovima *Trailmaking Test*, *Purdue Pegboard Test* i *Digit span Test*).



Slika 1. Prikaz razlike u vrijednostima protoka vremena u testu *Trailmaking Test* – A i B između nordijskog hodanja i umjetničkih programa



Slika 2. Prikaz razlike broja ponovljenih redova znamenki u testu *Digit span Backward i Forward* između nordijskog hodanja i umjetničkih programa

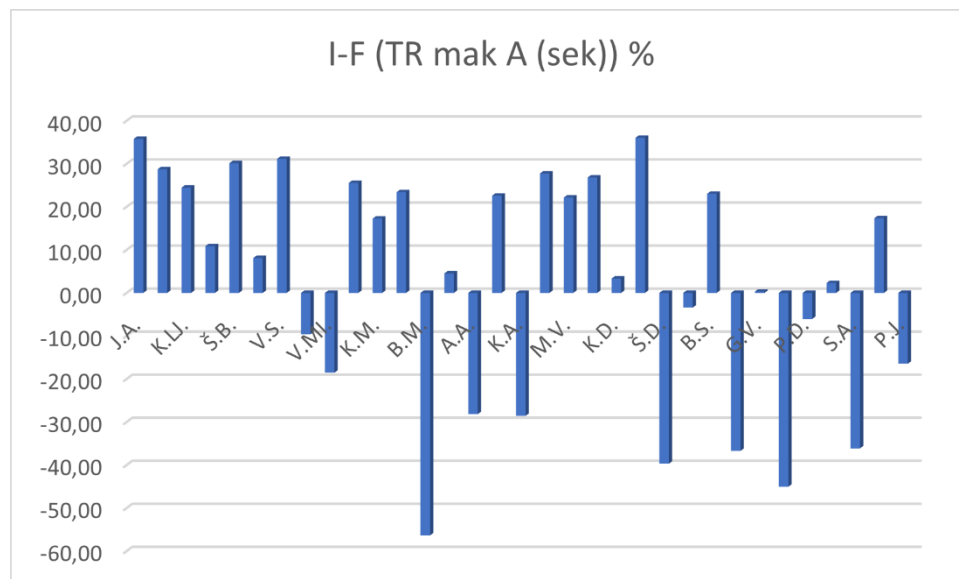


Slika 3. Usporedba broja ponavljanja u testu *Purdue Pegboard Test* između nordijskog hodanja i umjetničkih programa

Analiza varijance za ponovljena mjerenja u parametrima (TR mak A (sek), TR mak B (sek), Dig SP front (bod), Dig SP back (bod), DigSP ukup (bod), PegB RH 30" (br), PegB LH 30" (br), PegB BH 30" (br), PegB sklop 60" (br)) ukazuje da nema statistički značajne razlike (*Slika 1., 2., 3.*) u učinku programa nordijskog hodanja i vježbanja s elastičnim rekvizitima u usporedbi s umjetničkim programima i obrnuto na razvoj sposobnosti pamćenja i koordiniranog rada s prstima kod osoba starije životne dobi.

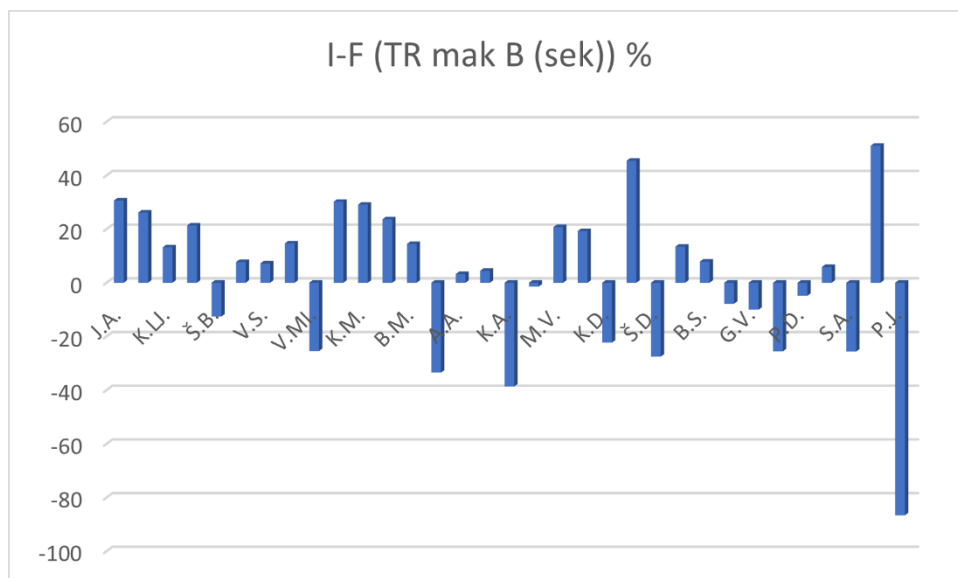
#### 5.4. Utvrđivanje postotka napretka/stagnacije/pogoršanja finalnih rezultata u odnosu na inicijalne

Analizom finalnih i inicijalnih rezultata u testovima *Trailmaking Test*, *Purdue Pegboard Test* i *Digit span Test* utvrđeno je u kojem je postotku došlo do napretka/stagnacije/pogoršanja rezultata u finalnom mjerenju u odnosu na inicijalno. Ovaj postupak smo proveli kako bi uvidjeli je li unatoč ne pokazanoj statističkoj značajnosti u rezultatima testova, došlo do održavanja rezultata te u određenoj mjeri napretka rezultata.



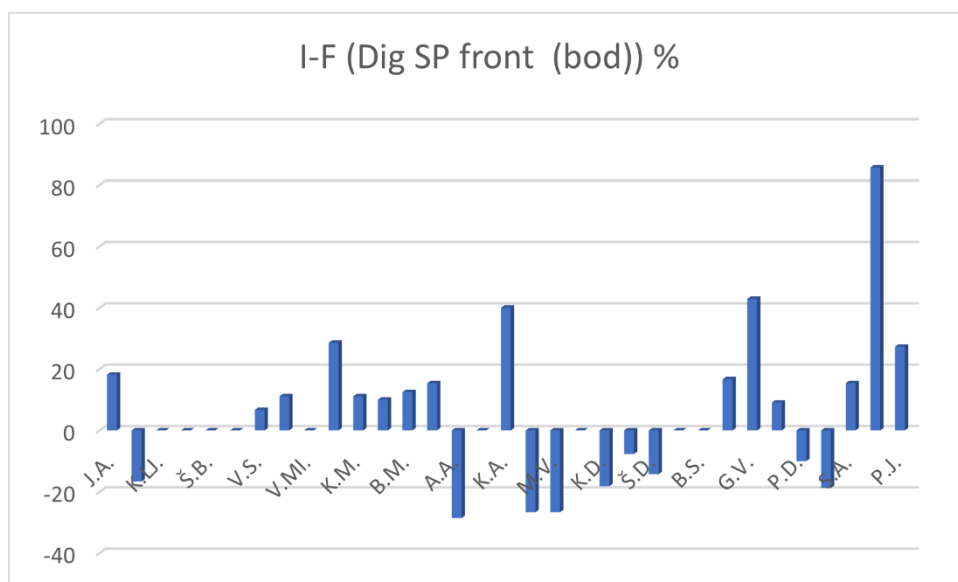
*Slika 4.* Postotak razlike finalnih rezultata u odnosu na inicijalne u testu *Trailmaking Test A*

Na *Slika 4.* vidljivo je da je u određenom postotku došlo do napretka u testu *Trailmaking Test A* u odnosu na inicijalno testiranje te da su pojedine osobe uspjele održati rezultate na istoj razini, dok su kod manjeg broja ispitanika vidljivi slabiji rezultati.



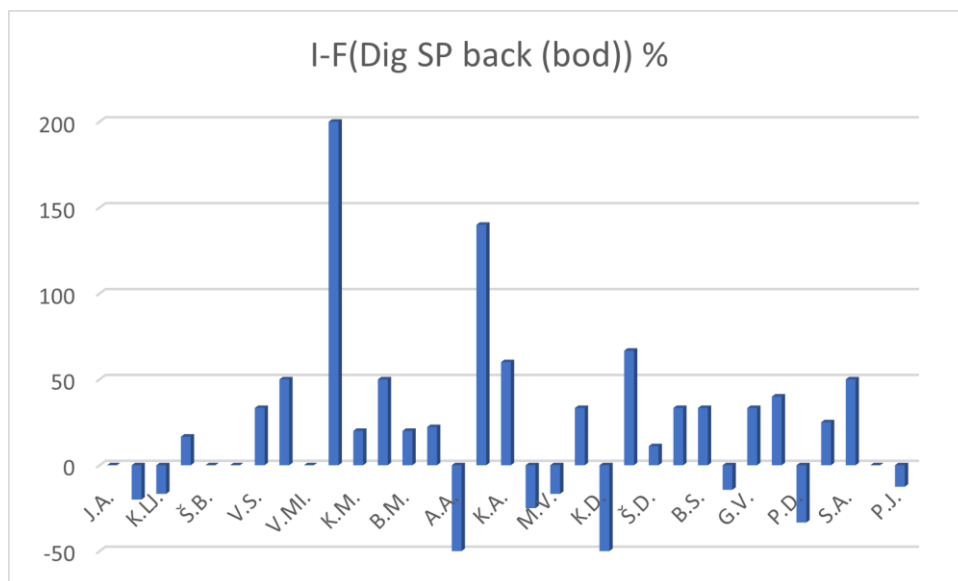
Slika 5. Postotak razlike finalnih rezultata u odnosu na inicijalne u testu *Trailmaking Test B*

Na Slika 5. vidljivo je da je u određenom postotku došlo do napretka u testu *Trailmaking Test B* u odnosu na inicijalno testiranje te da su pojedine osobe uspjele održati rezultate na istoj razini, dok su kod manjeg broja ispitanika vidljivi slabiji rezultati.



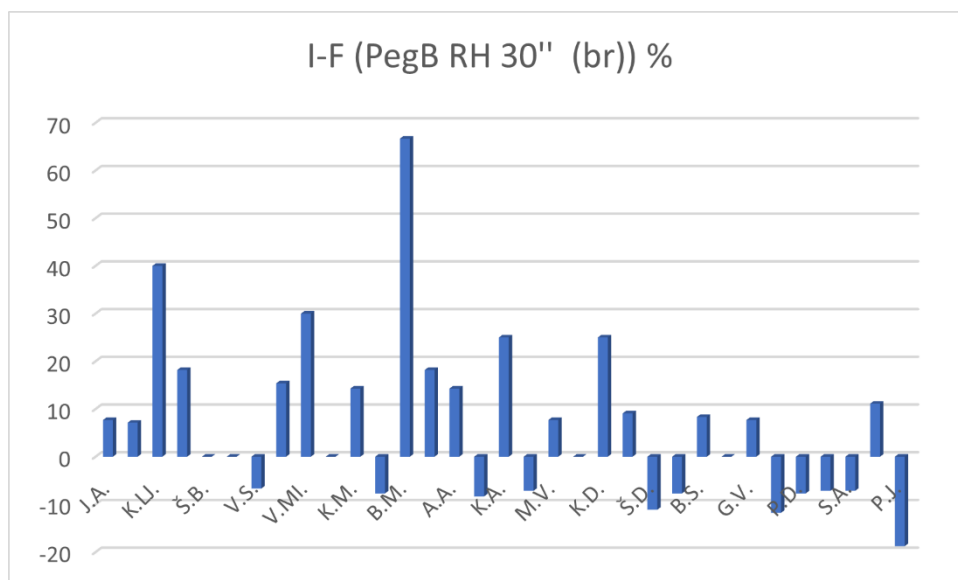
Slika 6. Postotak razlike finalnih rezultata u odnosu na inicijalne u testu *Digit span Test (Dig SP front)*

Na Slika 6. vidljivo je da je u određenom postotku došlo do napretka u testu *Digit span Forward* u odnosu na inicijalno testiranje te da su pojedine osobe uspjele održati rezultate na istoj razini, dok su kod manjeg broja ispitanika vidljivi slabiji rezultati.



Slika 7. Postotak razlike finalnih rezultata u odnosu na inicijalne u testu *Digit span Test* (Dig SP back)

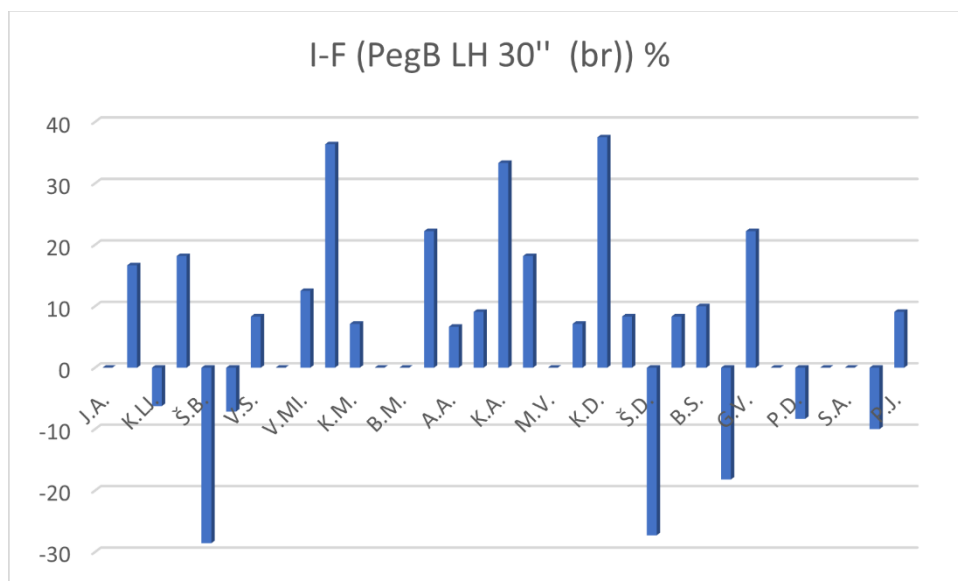
Na Slika 7. vidljivo je da je u određenom postotku došlo do napretka u testu *Digit span Backward* u odnosu na inicijalno testiranje te da su pojedine osobe uspjele održati rezultate na istoj razini, dok su kod manjeg broja ispitanika vidljivi slabiji rezultati.



Slika 8. Postotak razlike finalnih rezultata u odnosu na inicijalne u testu *Purdue Pegboard Test* (PegB RH 30'')

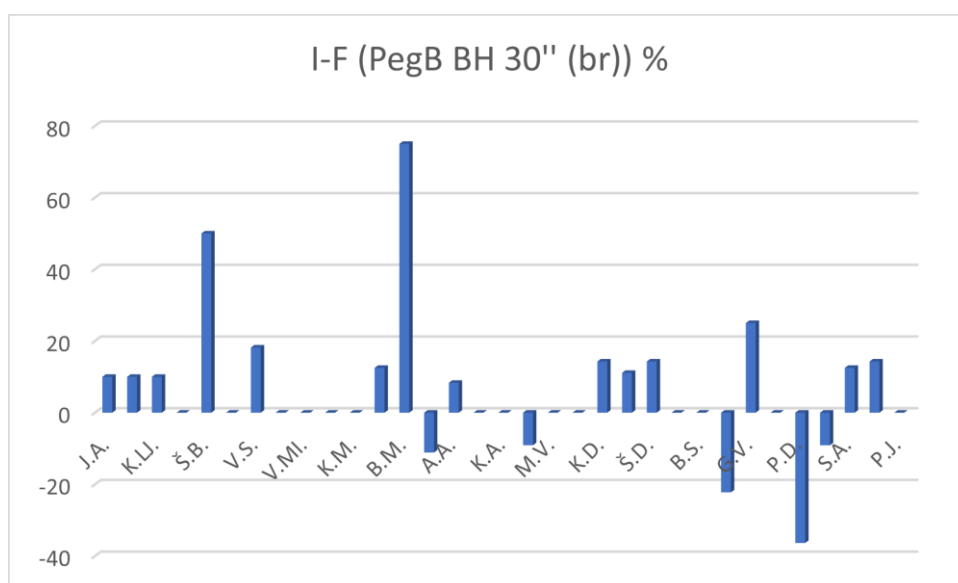


Iz *Slika 8.* vidljivo je da je u određenom postotku došlo do napretka u testu PegB RH 30" (s desnom rukom) u odnosu na inicijalno testiranje te da su pojedine osobe uspjele održati rezultate na istoj razini, dok su kod manjeg broja ispitanika vidljivi slabiji rezultati.



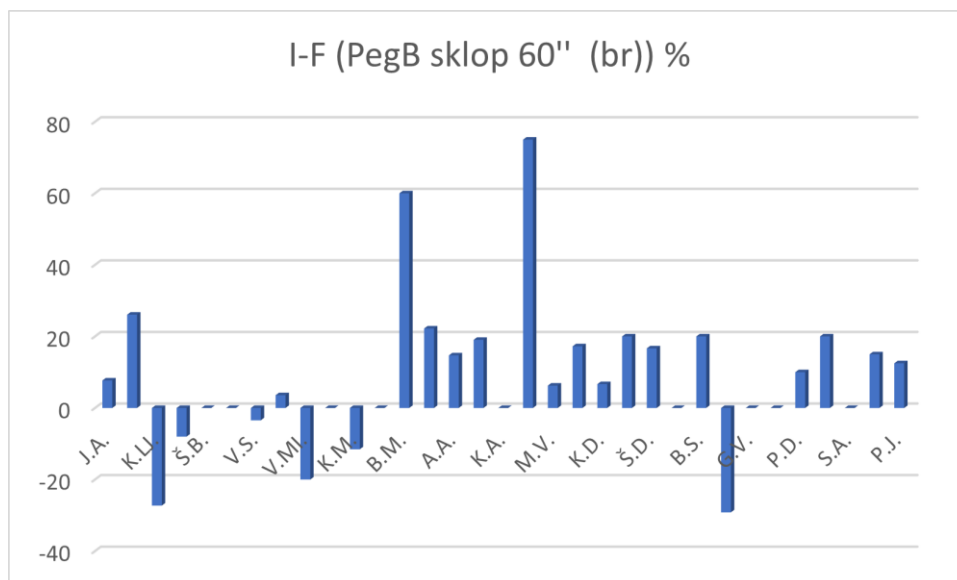
*Slika 9.* Postotak razlike finalnih rezultata u odnosu na inicijalne u testu *Purdue Pegboard Test* (PegB LH 30")

*Slika 9.* prikazuje da je u određenom postotku došlo do napretka u testu PegB LH 30" (s lijevom rukom) u odnosu na inicijalno testiranje te da su pojedine osobe uspjele održati rezultate na istoj razini, dok su kod manjeg broja ispitanika vidljivi slabiji rezultati.



*Slika 10.* Postotak razlike finalnih rezultata u odnosu na inicijalne u testu *Purdue Pegboard Test* (PegB BH 30")

Slika 10. ilustrira je da je u određenom postotku došlo do napretka u testu PegB BH 30" (s obje ruke) u odnosu na inicijalno testiranje te da su pojedine osobe uspjele održati rezultate na istoj razini, dok su kod manjeg broja ispitanika vidljivi slabiji rezultati.



Slika 11. Postotak razlike finalnih rezultata u odnosu na inicijalne u testu *Purdue Pegboard Test* (PegB sklop 60")

Slika 11. jasno ukazuje da je u određenom postotku došlo do napretka u testu PegB sklop 60" (sklapanje) u odnosu na inicijalno testiranje te da su pojedine osobe uspjele održati rezultate na istoj razini, dok su kod manjeg broja ispitanika vidljivi slabiji rezultati.

Analizom ovih rezultata može se uočiti da se kod većine ispitanika u svim varijablama održala razina rezultata u odnosu na inicijalno mjerenje. Osim toga, kod velikog je broja ispitanika izmjeren napredak u odnosu na inicijalne rezultate, a samo su neki ispitanici imali/postigli lošije rezultate.

## 6. Rasprava

Pokazalo se da su programi poput nordijskog hodanja i vježbanja s elastičnim rekvizitima te umjetnički programi (gitara, slikarstvo) omogućili osobama starije životne dobi održavanje razine prethodno izmjerenih kognitivnih sposobnosti i koordiniranog rada s prstima, a kod određenih ispitanika izmjeren i napredak u navedenim sposobnostima (*Slika 4.-11.*). Međutim, Studentovim t-testom za zavisne uzorke utvrđeno je da takav napredak nije statistički značajan ( $p > 0.05$ ), pa se ne mogu donositi nikakvi čvrsti zaključci o učinkovitosti programa u pogledu napredovanja analiziranih sposobnosti.

Našim programom treninga uspjeli smo održati te u manjoj mjeri unaprijediti kognitivne sposobnosti kod osoba starije životne dobi koje su sudjelovale u programima treninga, što je s obzirom na situaciju uzrokovanu COVID 19 virusom gdje kod sedentarne populacije iste životne dobi dolazi do značajnog pada kognitivnih sposobnosti. Tome u prilog nam govori istraživanje Bailey, L. (2021) koje je provedeno na osobama starije životne dobi, prosječne dobi od 80 godina. Istraživanjem je utvrđeno da se starije osobe nisu kretale ili su se minimalno kretale tijekom epidemije uzrokovane COVID 19 virusom te su ukazale na znatno pogoršanje u njihovom mentalnom i tjelesnom zdravlju, dok je ovo istraživanje pokazalo da se tjelesnom aktivnošću i mentalnim radom to može izbjeći.

Isto tako, vidljiva su poboljšanja rezultata u određenoj mjeri kod pojedinih osoba u odnosu na druge što se može pripisati sudjelovanju u većem broju treninga - nordijsko hodanje i vježbanje s elastičnim rekvizitima triput tjedno u odnosu na umjetničke programe koji su provodili radionice dvaput tjedno. Može se to ujedno pripisati i obliku treninga (nordijsko hodanje i vježbanje s elastičnim rekvizitima) i radionica (umjetnički programi) koji su se održavali tijekom deset tjedana. Neka osoba J.A. koja je prisustvovala u razdoblju od deset tjedana na 26 treninga nordijskog hodanja i vježbanja s elastičnim rekvizitima posluži kao primjer. Kod te osobe došlo je do poboljšanja u gotovo svim varijablama (TR mak A (sek), TR mak B (sek), Dig SP front (bod), DigSP ukup (bod), PegB RH 30" (br), PegB BH 30" (br), PegB sklop 60" (br)), a ostale su varijable zadržale razinu inicijalnog testiranja (Dig SP back (bod), PegB LH 30" (br)). Drugim riječima, do pada u sposobnostima nije došlo. S druge strane, kod osobe P. D., koja je sudjelovala u tom razdoblju u deset radionica slikarstva, stagnacija u rezultatima u većini varijabli je znatno očitija. I stagnacija i pogoršanje rezultata navedenih ispitanika prikazani su kod ovih ispitanika prikazani su na slikama u poglavlju 5.4. (*Slika 4.-11.*). To je i

u skladu s tvrdnjom Varnica, D. (2015) koja zaključuje da se redovitom tjelesnom aktivnošću „ne dodaju samo godine životu, već i život godinama“.

U ovom istraživanju poboljšanje rezultata u testovima *Trailmaking Test*, *Purdue Pegboard Test* i *Digit span Test* nije postignuto kod svih sudionika zbog kratkog trajanja programa treninga (10 tjedana) te malog broja podražaja tjedno. Frekvencija podražaja u programu nordijskog hodanja i vježbanja s elastičnom rekvizitima bila je tri puta tjedno, dok su umjetnički programi imali podražaje jedan do dva puta tjedno što se pokazalo nedovoljnim za značajnija poboljšanja. Uzroci takvih rezultata mogu se objasniti raznim promjenama u cijelom organizmu koje se pojavljuju kod osoba starije životne dobi – od promjena na koštano-zglobnom sustavu, do kognitivnih funkcija i psihičkog statusa (Kovač, 2016). Iako je za neke sudionike već i takav podražaj bio dovoljan, za značajnija poboljšanja i promijene kod većine sudionika potrebno je povećati broj podražaja tjedno (treninge, radionice).

## **7. Zaključak**

U današnje vrijeme s obzirom na starenje stanovništva, a naročito stanovništva Zapadne Europe, potrebno je omogućiti starijoj populaciji sve uvjete kojima mogu poboljšati kvalitetu vlastitog života te promijeniti svoje životne navike. To je od velike važnosti zato što se na taj način smanjuje teret na javno-zdravstveni sustav. Ujedno održavanje i poboljšanje tih značajki je dodatno otežano i pojavom epidemije uzrokovane COVID 19 virusom tijekom koje osobe nisu bile u mogućnosti preventivno se baviti određenim tjelesnim i mentalnim aktivnostima koje su od neopisivog značaja za njihovo zdravlje. Kod osoba koje tijekom epidemije nisu bile uključene u nikakve aktivnosti zabilježen je značajan pad kako kognitivnih, tako i motoričkih sposobnosti. Iz tog razloga aktivnosti koje su se uspjele provesti pod pokroviteljstvom EU fondova, kao što su nordijsko hodanje i vježbanje s elastičnim rekvizitima te umjetnički programi poput sviranja gitare i slikarstva, bile su prihvaćene i u velikoj mjeri iskorištene od osoba starije životne dobi.

Cilj istraživanja bio je prikazati kako se sudjelovanjem u tjelesnoj aktivnosti (nordijskom hodanju i vježbanju s elastičnim rekvizitima) te aktivnostima koje uključuju značajniji mentalni rad i uključivanje koordiniranog rada s prstima (slikarstvo, gitara), mogu održati i u određenoj mjeri unaprijediti kognitivne sposobnosti i koordinirani rad s prstima. Tijekom istraživanja

otkriveno je koji od navedena dva programa uvjetuje bolje rezultate kod osoba starije životne dobi.

Tijekom istraživanja na ispitanicima provedeni su testovi Trailmaking Test, Digit Span Test te Purdue Pegboard Test. Ovi testovi odabrani su kako bi se utvrdile moguće promjene i razlike u izmjerenim parametrima ta tri testa, odnosno, mogu li se odabranim programima aktivnosti održati i/ili unaprijediti sposobnosti. Studentovim t-testom utvrđeno je da nema statistički značajne razlike, dok je ANOVOM utvrđeno da nema razlike u utjecaju programa nordijskog hodanja naspram umjetničkih programa na razvoj tih sposobnosti.

Sukladno dobivenim rezultatima, potvrđuje se da se predloženim tjelesnim i mentalnim aktivnostima može u manjoj mjeri, ali ne i značajnije, utjecati na održavanje i napredovanje u kognitivnim sposobnostima i koordiniranom radu s prstima. S obzirom na to da razlike u rezultatima testova kojima se procjenjuju pamćenje, pažnja, radna sposobnost i koordinirani rad s prstima nisu statički značajne, razlika u dominantnoj učinkovitosti jednog programa nad drugim nije utvrđena. Stoga, cilj bi budućih istraživanja trebao biti trebao bi biti usmjeren na produljenje vremenskog trajanja tih programa te povećanje uzorka ispitanika kako bi se dobili bolji i precizniji podaci koji bi imali veću praktičnu primjenjivost.

## 8. Literatura

- Bobinec, R. (2020). Evaluacija algoritma za procjenu maksimalnog primitka kisika u testu nordijskog hodanja (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Kinesiology). Preuzeto s: Dabar: Digitalni akademski arhivi i repozitoriji.
- Bailey, L., Ward, M., DiCosimo, A., Baunta, S., Cunningham, C., Romero-Ortuno, R., ... i Briggs, R. (2021). Physical and mental health of older people while cocooning during the COVID-19 pandemic. *QJM: An International Journal of Medicine*. doi: 10.1093/qjmed/hcab015
- Carvalho, A., Rea, I. M., Parimon, T., i Cusack, B. J. (2014). Physical activity and cognitive function in individuals over 60 years of age: a systematic review. *Clinical interventions in aging*, 9, 661. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25905147/>
- Curreri, C., Trevisan, C., Carrer, P., Facchini, S., Giantin, V., Maggi, S., ... i Sergi, G. (2018). Difficulties with fine motor skills and cognitive impairment in an elderly population: the progetto veneto anziani. *Journal of the American Geriatrics Society*, 66(2), 350-356. Dostupno na: <https://agsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jgs.15209>
- Fink, H. A., Hemmy, L. S., MacDonald, R., Carlyle, M. H., Olson, C. M., Dysken, M. W., ... i Wilt, T. J. (2014). Cognitive Outcomes After Cardiovascular Procedures in Older Adults: A Systematic Review [Internet]. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK285350/>
- Gmiat, A., Jaworska, J., Micielska, K., Kortas, J., Prusik, K., Lipowski, M., ... i Ziemann, E. (2018). Improvement of cognitive functions in response to a regular Nordic walking training in elderly women—A change dependent on the training experience. *Experimental gerontology*, 104, 105-112. Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0531556517306630>
- Hallam, S., i Creech, A. (2016). Can active music making promote health and well-being in older citizens? Findings of the music for life project. *London journal of primary care*, 8(2), 21-25. doi: [10.1080/17571472.2016.1152099](https://doi.org/10.1080/17571472.2016.1152099)
- Heerema, E. (2020). Administration, Scoring, and Interpretation of the Trail Making Test. Dostupno na: <https://www.verywellhealth.com/dementia-screening-tool-the-trail-making-test-98624>
- Hoogendam, Y. Y., van der Lijn, F., Vernooij, M. W., Hofman, A., Niessen, W. J., van der Lugt, A., ... i van der Geest, J. N. (2014). Older age relates to worsening of fine motor skills: a population-based study of middle-aged and elderly persons. *Frontiers in aging*

- neuroscience, 6, 259. Dostupno na: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnagi.2014.00259/full>
- Im, M. L., i Lee, J. I. (2014). Effects of art and music therapy on depression and cognitive function of the elderly. *Technology and Health Care*, 22(3), 453-458. Dostupno na: <https://content.iospress.com/articles/technology-and-health-care/thc00803>
- Kovač, I. (2016). Specifičnosti i ograničenja u rehabilitaciji osoba starije dobi. *Fizikalna i rehabilitacijska medicina*, 28(1-2), 68-83. Dostupno na: [https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=240811](https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=240811)
- Laurin, D., Verreault, R., Lindsay, J., MacPherson, K., i Rockwood, K. (2001). Physical activity and risk of cognitive impairment and dementia in elderly persons. *Archives of neurology*, 58(3), 498-504. doi:10.1001/archneur.58.3.498
- Langlois, F., Vu, T. T. M., Chassé, K., Dupuis, G., Kergoat, M. J., i Bherer, L. (2013). Benefits of physical exercise training on cognition and quality of life in frail older adults. *The Journals of Gerontology: Series B*, 68(3), 400-404. doi:10.1093/geronb/gbs069
- López-Otín, C., Blasco, M. A., Partridge, L., Serrano, M., i Kroemer, G. (2013). The hallmarks of aging. *Cell*, 153(6), 1194-1217. Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0092867413006454>
- Lipowski, M., Walczak-Kozłowska, T., Lipowska, M., Kortas, J., Antosiewicz, J., Falcioni, G., i Ziemann, E. (2019). Improvement of attention, executive functions, and processing speed in elderly women as a result of involvement in the Nordic walking training program and vitamin D supplementation. *Nutrients*, 11(6), 1311. doi: 10.3390/nu11061311
- Marijan, M. (2016). Povezanost tjelesne aktivnosti i kognitivnih pokazatelja osoba srednje i starije životne dobi (Doctoral dissertation, University of Split. School of Medicine. Public health). Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/226588>
- Marvin, K. (2012). Purdue Pegboard Test (PPT). Dostupno na <https://strokengine.ca/en/assessments/purdue-pegboard-test-ppt/>
- Masika, G. M., Yu, D. S., i Li, P. W. (2020). Visual art therapy as a treatment option for cognitive decline among older adults. A systematic review and meta-analysis. *Journal of advanced nursing*, 76(8), 1892-1910. Dostupno na: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jan.14362>
- Mišigoj-Duraković, M. (2018). Tjelesno vježbanje i zdravlje. Znanje.
- Piepmeyer, A. T., i Etnier, J. L. (2015). Brain-derived neurotrophic factor (BDNF) as a potential mechanism of the effects of acute exercise on cognitive performance. *Journal of Sport*

- and Health Science*, 4(1), 14-23. Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095254614001161>
- Przedborski, S., Vila, M., i Jackson-Lewis, V. (2003). Series Introduction: Neurodegeneration: What is it and where are we?. *The Journal of clinical investigation*, 111(1), 3-10. Dostupno na: <https://www.jci.org/articles/view/17522>
- Ranganathan, V. K., Siemionow, V., Sahgal, V., Liu, J. Z., i Yue, G. H. (2001). Skilled finger movement exercise improves hand function. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(8), M518-M522. Dostupno na: <https://academic.oup.com/biomedgerontology/article/56/8/M518/578063?login=true>
- Sarkisian, C. A., Prohaska, T. R., Wong, M. D., Hirsch, S., i Mangione, C. M. (2005). The relationship between expectations for aging and physical activity among older adults. *Journal of general internal medicine*, 20(10), 911-915. Dostupno na: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1111/j.1525-1497.2005.0204.x.pdf>
- Tschentscher, M., Niederseer, D., i Niebauer, J. (2013). Health benefits of Nordic walking: a systematic review. *American journal of preventive medicine*, 44(1), 76-84. Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749379712007106>
- Varnica, D. (2015). *Utjecaj aerobnih aktivnosti na kvalitetu života starije populacije* (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Kinesiology. Department of General and Applied Kinesiology.). Preuzeto s: Dabar: Digitalni akademski arhivi i repozitoriji.
- Vasylenko, O., Gorecka, M. M., i Rodríguez-Aranda, C. (2018). Manual dexterity in young and healthy older adults. 2. Association with cognitive abilities. *Developmental psychobiology*, 60(4), 428-439. Dostupno na: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/dev.21618>
- Vuletić, G (ur.). (2011). *Kvaliteta života i zdravlje*. Filozofski fakultet Sveučilišta u Osijeku: Hrvatska zaklada za znanost. Dostupno na: [https://www.researchgate.net/publication/229428730\\_KVALITETA\\_ZIVOTA\\_I\\_ZDRAVLJE](https://www.researchgate.net/publication/229428730_KVALITETA_ZIVOTA_I_ZDRAVLJE)
- Yoon, D. H., Kang, D., Kim, H. J., Kim, J. S., Song, H. S., i Song, W. (2017). Effect of elastic band-based high-speed power training on cognitive function, physical performance and muscle strength in older women with mild cognitive impairment. *Geriatrics & gerontology international*, 17(5), 765-772. doi: 10.1111/ggi.12784