

Utjecaj poligona vježbanja na motoričke sposobnosti djece s poremećajima iz spektra autizma

Grbavac, Zvonimir

Master's thesis / Diplomski rad

2023

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:117:967929>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-09**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

Zvonimir Grbavac

**UTJECAJ POLIGONA VJEŽBANJA NA
MOTORIČKE SPOSOBNOSTI DJECE S
POREMEĆAJEM IZ SPEKTRA AUTIZMA**

diplomski rad

Zagreb, srpnja 2023.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

DIPLOMSKI RAD

Sveučilište u Zagrebu

Kineziološki fakultet Zagreb

Horvaćanski zavoj 15, 10000 Zagreb, Hrvatska

Naziv studija: Kineziologija; smjer: Kineziologija u edukaciji i Fitnes

Vrsta studija: sveučilišni

Razina kvalifikacije: integrirani prijediplomski i diplomski studij

Studij za stjecanje akademskog naziva: Sveučilišni magistar kineziologije u edukaciji i smjer fitnes

Znanstveno područje: Društvene znanosti

Znanstveno polje: Kineziologija

Vrsta rada: Znanstveno-istraživački

Naziv diplomskog rada: je prihvaćena od strane Povjerenstva za diplomске radove Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u akademskoj godini 2022./2023. dana 30. studenog 2022.

Mentor: izv. prof. dr. sc. Tatjana Trošt Bobić

Utjecaj poligona vježbanja na motoričke sposobnosti djece s poremećajem iz spektra autizma

Zvonimir Grbavac, 0116150738

Sastav Povjerenstva za ocjenu i obranu diplomskog rada i diplomskog ispita:

1. izv. prof. dr. sc. Tatjana Trošt Bobić Predsjednik - mentor
2. izv. prof. dr. sc. Sanja Šalaj - član
3. izv. prof. dr. sc. Lidija Petrinović - član
4. doc. dr. sc. Vlatko Vučetić - zamjena člana

Broj etičkog odobrenja: 11./2023.

Rad je u tiskanom i elektroničkom (pdf format) obliku pohranjen u Knjižnici Kineziološkog fakulteta,

Horvaćanski zavoj 15, Zagreb

BASIC DOCUMENTATION CARD

GRADUATE THESIS

University of Zagreb

Faculty of Kinesiology Zagreb

Horvacanski zavoj 15, 10000 Zagreb, Croatia

Title of study program: Kinesiology; course Kinesology in Education and Fitness

Type of program: University

Level of qualification: Integrated undergraduate and graduate

Acquired title: Master of Kinesiology in Education with major in fitness

Scientific area: Social sciences

Scientific field: Kinesiology

Type of thesis: Scientific-research

Master thesis: has been accepted by the Committee for Graduation Theses of the Faculty of Kinesiology of the University of Zagreb in the academic year 2022./2023. on November 30, 2022.

Mentor: Assoc. Prof. Tatjana Trošt Bobić, PhD

The impact of exercise polygons on the motor skills of children with autism spectrum disorder

Zvonimir Grbavac 0116150738

Thesis defence committee:

1. Assoc. Prof. Tatjana Trošt Bobić, PhD – chairperson - supervisor
2. Assoc. Prof. Sanja Šalaj, PhD - member
3. Assoc. Prof. Lidija Petrinović, PhD - member
4. Assist. Prof. Vlatko Vučetić, PhD - substitute member

Ethics approval number: 11./2023.

Printed and electronic (pdf format) version of thesis is deposited in Library of the Faculty of Kinesiology,
Horvacanski zavoj 15, Zagreb

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završena verzija diplomskoga rada koji je obranjen pred Povjerenstvom, s unesenim korekcijama koje je Povjerenstvo zahtijevalo na obrani te da je ova tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u knjižnici.

Mentor:

Student:

Zahvala

Ovim putem želio bih se zahvaliti mojoj obitelji na ljubavi i podršci koju su mi pružali tijekom cijelog studiranja, ali i života.

Hvala svim prijateljima koji su mi uljepšali studiranje i pomagali kad god je trebalo.

Želio bih se zahvaliti i ekipi iz Teniskog kluba „Travnjak“ na pomoći pri provedbi istraživanja, ali i tijekom mog rada. Hvala i roditeljima čiju sam djecu trenirao što su mi omogućili da budem dio njihovog razvoja, a djeci hvala što su me trpjeli i ispunjavali svaku moju zamisao. Bilo je teško i izazovno, ali je vrijedilo.

Još se želim zahvaliti mojoj mentorici, doc. dr. sc. Tatjana Trošt Bobić. Hvala Vam na svakom savjetu, nesebičnoj pomoći i strpljenju prilikom provedbe istraživanja te pisanja ovog diplomskog rada.

HVALA Vam svima još jednom!

UTJECAJ POLIGONA VJEŽBANJA NA MOTORIČKE SPOSOBNOSTI DJECE S POREMEĆAJEM IZ SPEKTRA AUTIZMA

Sažetak

Autizam je razvojni poremećaj koji sve češće pogađa djecu u današnje vrijeme. Uz sve simptome koji se vežu uz autizam, smanjene motoričke sposobnosti jedan je od njih. Samim time to utječe na svakodnevni život djece s poremećajem iz spektra autizma. Temeljni cilj ovog istraživanja bio je provjeriti utjecaj vježbanja na jednom specifičnom poligonu na sposobnost rješavanja istih zadataka (istog poligona) kao i na sposobnost rješavanja različitih motoričkih zadataka (rješavanje drugog poligona). Istraživanje je provedeno na 10 djece s poremećajem iz spektra autizma koji su polaznici Teniskog kluba „Travnjak“, prosječne dobi $10,50 \pm 2,59$ godina, prosječne visine $152,80 \pm 16,33$ cm i tjelesne mase $47,60 \pm 20,02$. Ispitanici su u razdoblju od 27 tjedna proveli inicijalno, tranzitno i finalno testiranje, a u razdobljima između njih 2 puta tjedno provodili su dane programe treninga.

U testiranjima se mjerilo vrijeme potrebno za prolazak kroz poligon A i poligon B, broj ponavljanja kod pretklona trupa iz ležanja, duljina skoka u dalj, duljina doseg kod testa pretklon trupa u sjedu raznožnom te broj ponavljanja kod step testa.

Rezultati pokazuju statistički značajno smanjenje vremena kod prolaska kroz isti, odnosno drugi poligon. Također je zabilježeno i poboljšanje motoričkih sposobnosti. Kod step testa, pretklona trupa iz ležeće pozicije i testa pretklon trupa u sjedu raznožnom zabilježeno je statistički značajno poboljšanje, dok je kod testa skok u dalj zabilježen pozitivan trend. S obzirom na dobivene rezultate, predloženi trening mogao bi se koristiti kao samostalan fitness program ili pak kao dio svakodnevne tjelesne aktivnosti djece s poremećajem iz spektra autizma. U budućim istraživanjima trebalo bi uključiti veći broj djece, odnosno proširiti bazu s više klubova.

Ključne riječi: autistični spektar, razvojni poremećaj, motorička izvedba, motoričko znanje, transfer znanja

Abstract

Autism is a disease that is increasingly affecting children nowadays. With all the symptoms associated with autism, reduced motor skills is one of them. This affects the daily lives of children with autism spectrum disorders. The main goal of this study was to check the impact of exercise on one specific polygon on the ability to solve the same tasks (the same polygon) as well as the ability to solve other motor tasks (solving another polygon). The study was conducted on 10 children with autism spectrum disorders who are participants of the Tennis Club "Travnjak", with an average age of 10.50 ± 2.59 years, an average height of 152.80 ± 16.33 cm and body weight 47.60 ± 20.02 . The subjects conducted initial, transit and final testing over a period of 27 weeks, and in the periods between them, they conducted training programs 2 times a week.

The tests measured the time required to pass through polygon A and polygon B, the number of repetitions in the test under the fuselage from lying down, the distance of the long jump, the distance of reach in the test preclude in the multiple position and the number of repetitions in the step test.

The results show a statistically significant decrease in time when passing through the same, i.e. the second polygon. Improvement in motor skills has also been noted. In the step test, the torso from the supine position and the test of the torso in a varied position, a statistically significant improvement was recorded, while in the test, a positive trend was recorded. Given the results obtained, the proposed training could be used as an independent fitness program or as part of the daily physical activity of children with autism spectrum disorder. In future research, a larger number of children should be included, i.e. expanding the base with more clubs.

Key words: autistic spectrum, developmental disorder, motor performance, motor skills, knowledge transfer

Sadržaj

1. UVOD.....	1
2. CILJEVI I HIPOTEZE.....	4
3. METODE ISTRAŽIVANJA.....	4
3.1. Uzorak ispitanika.....	4
3.2. Organizacija istraživanja	5
3.3. Opis mjernih instrumenata.....	6
3.3.1. Pretklon trupa iz ležanja	6
3.3.2. Skok u dalj.....	7
3.3.3. Step test.....	7
3.3.4. Pretklon trupa u sjedu raznožnom.....	8
3.3.5. Poligon A.....	9
3.3.6. Poligon B.....	9
3.4. Trenažni protokol	10
3.5. Metode obrade podataka.....	12
4. REZULTATI.....	12
5. RASPRAVA	16
6. ZAKLJUČAK.....	19
7. LITERATURA.....	19

1. UVOD

Iako se većina poremećaja može otkriti prije djetetova rođenja, autizam je poremećaj koji se, nažalost, pojavljuje tek nakon rođenja djeteta, odnosno u dobi do treće godine života. „Autistični poremećaj (infantilni autizam, autistični sindrom, autizam) pervazivni je razvojni poremećaj koji počinje u djetinjstvu, većinom u prve tri godine života, zahvaća gotovo sve psihičke funkcije i traje cijeli život. Osnovni su simptomi poremećaja nedostatak emocionalnih odgovora prema ljudima i stvarima (nedostatak socijalne interakcije), nedostatak verbalne i neverbalne komunikacije, osobito poremećaja u razvoju govora, bizarnosti u ponašanju i stereotipije“ (Bujas Petković, Frey Škrinjar (ur), 2010). Iako sami naziv poremećaj iz spektra autizma ukazuje da se radi o poremećaju koji je moguće opisati s više karakteristika, osnovne su nemogućnost djeteta da uspostavi normalne kontakte s roditeljima, djecom i drugim ljudima općenito, zakašnjeni razvoj i uporaba govora na nekomunikativan način (eholalija, metalalija, neadekvatna uporaba zamjenica), ponavljajuće i stereotipne igre i opsesivno inzistiranje na poštovanju određenog reda, nedostatak mašte i dobro mehaničko pamćenje te normalan tjelesni izgled (Bujas Petković, Frey Škrinjar (ur), 2010, prema Kanneru, 1943).

Etiologija nastanka autizma još nije do kraja poznata, vrlo vjerojatno se radi o više različitih uzroka koji daju približno istu kliničku sliku s glavnim simptomima poremećaja verbalne i neverbalne komunikacije, socijalnih interakcija i stereotipnog ponašanja (Bujas Petković, Frey Škrinjar (ur), 2010). Costa i sur. (2023.) navode kako bi na etiologiju nastanka autizma mogli utjecati okolišni i genetski faktori, ali nije još do kraja razjašnjeno na koji način. Iako pogađa oba spola, tri do četiri puta češće se pojavljuje kod dječaka nego kod djevojčica, a prevalencija je 4-6 zahvaćenih na 10 000 djece (Bujas Petković, Frey Škrinjar (ur), 2010, prema Kanneru, 1943, Kanner, 1943).

Rezultati prijašnjih istraživanja pokazuju manju razinu usvojenosti motoričkih vještina kod djece s poremećajem iz spektra autizma, u odnosu na djecu koja ne pripadaju toj skupini. To se odnosi na poteškoće u koordinaciji tijekom grubih i sitnih motoričkih aktivnosti, ravnoteži, nespretnim obrascem hoda, posturalnoj stabilnosti, fleksibilnosti i brzini pokreta (Najafabadi i sur., 2018, prema Srinivasan i sur., 2015, Casey i sur., 2015). Anjana i sur. (2011) u svom preglednom radu ukazuju na lošu koordinaciju ruku tijekom zadataka koji uključuju povezanost vizualnog i motoričkog rješavanja zadataka i spretnost ruku te lošu koordinaciju nogu tijekom zadataka koji zahtijevaju ravnotežu, okretnost i brzinu.

Djeca s poremećajem iz spektra autizma zbog svojih loših motoričkih sposobnosti često su izostavljena iz sporta i fizičkih aktivnosti (Najafabadi, Sheikh, Hemayattalab, Memari, Aderyani i Hafizi, 2018, prema Cairney i sur. 2005). Samim time djeca s poremećajem iz spektra autizma često žive sedentarnim načinom života, što kada se uključi i izbirljivost što se tiče prehrambenih navika dobivamo mogućnost razvoja mnogih bolesti tipa dijabetes tipa 2, pretilosti, srčanih oboljenja i sl. (Dhaliwal, Orsso, Richard, Haqq i Zwaigenbaum, 2019).

Prema Goran, Reynolds i Lindquist (1997) fizička aktivnost je smatrana zaštitnim faktorom u održavanju zdrave tjelesne težine i prevenciji pretilosti. Također tjelesna aktivnost utječe i na razvijanje motoričkih sposobnosti i posture koje su slabije razvijene kod djece s poremećajima iz spektra autizma (Fournier i sur., 2010). Jedan od razloga tomu je, kako navode Fulceri i sur. (2018.), ponavljajuće ponašanje gdje razvijaju jedan te isti pokret, a ostaju zakinuti za neke koje ne izvode. Iako razvijanje motoričkih sposobnosti kod ove djece ide nešto sporije nego kod djece fiziološkog razvoja, to nikako nije razlog da se djeca s poremećajima iz spektra autizma ne uključe u tjelesne aktivnosti koje će njima najbolje odgovarati. Tako su Najafabadi i sur. (2018) željeli utvrditi učinkovitost programa „*SPARK*“ na motoričke i socijalne vještine djece s poremećajima iz spektra autizma. Iako se „*SPARK*“ program sastoji od nekoliko komponenti istraživači su za ovu priliku uzeli komponentne koje se sastoje od vježbi za stabilnosti i pokrete pomaka. Rezultati pokazuju značajno poboljšanje u dinamičkoj i statičkoj ravnoteži i koordinaciji. Također navode sljedeće: „Postoje nekoliko mehanizama putem kojih vježbanje može poboljšati motoričke vještine kod osoba s poremećajem iz spektra autizma (engl. *autism spectrum disorder* – ASD):

1) jačanje cjelokupne muskulature 2) povećani broj ponavljanja motoričkih aktivnosti 3) povećanje samopouzdanja te jačanje motivacije za vježbanjem i 4) korištenje kognitivnih tehnika za poboljšanje sposobnosti djeteta u novom zadatku.“ Lourenço, Esteves, Corredeira i Seabra (2015) navode kako trening na trampolinu značajno utječe na razvijanje motoričkih sposobnosti kod djece s ASD-om. Oni su naime provodili trening gdje su djeca na razne načine izvodila skokove na trampolinu, a zatim i oponašala istraživače u njihovim radnjama (skakanje s trampolina na trampolin, skakanje s različitih visina, bacanje balona i sl.) što je dovelo do značajnog poboljšanja u bilateralnoj koordinaciji, stabilnosti, brzini, agilnosti te snazi i koordinaciji gornjih udova. Kim i sur. (2015) u svom istraživanju ukazuju na statistički značajno poboljšanje ravnoteže nakon treninga taekwondo. Oni su pomoću testova gdje su ispitanici stajali na obje noge sa zatvorenim i otvorenim očima na stabilnoj i nestabilnoj površini te na jednoj nozi sa zatvorenim očima i otvorenim očima došli do rezultata da treniranje

taekwondoa utječe na razvijanje, odnosno na smanjenje problema ravnoteže koji se javljaju kod djece s ASD-om. Također navode: „...djecu s autizmom doživjela su poboljšanja u kontroliranju položaja tijela nakon osam tjedana sudjelovanja na treninzima taekwondoa... Na temelju rezultata ovog istraživanja, taekwondo može pružiti učinkovitu i ugodnu terapijsku opciju za djecu s ASD-om.“ Slične rezultate dobili su i Soleyman, Hosseinkhanzadeh, AdibSaber, Shojaei i Afkham Daneshfar (2020) koji su željeli vidjeti utjecaj, tj. razliku između treninga karate i treninga u vodu na statičku i dinamičku stabilnost djece s ASD-om. Djeca koja su u periodu od deset tjedana bila uključena u trening plivanja trenirala su po pedijatrijskom programu vježbi u vodi u kombinaciji s Halliwick metodom, dok su djeca koja su sudjelovala na karate treninzima radila po Gojuryu stilu koji uključuje blokiranja, udaranja, prijanjanja i udaranja nogom protiv imaginarnog protivnika. Rezultati dobiveni ovim istraživanjem ukazuju na statistički značajno poboljšanje stabilnosti koje se vidi povećanjem vremena provedenog u stajanju na jednoj nozi i broju koraka po ravnoj liniji kod djece s ASD-om. Prema Pan i sur. (2017) tjelesna aktivnost koja uključuje treniranje stolnog tenisa ima pozitivne učinke na poboljšanje motoričkih vještina i izvršnih funkcija kod djece s ASD-om. Oni su kroz 12 tjedana s ispitanicima provodili trening koji je uključivao tehnike (forhend, backhand, serviranje i vraćanje loptica) i vježbe (rad nogu, vježbe ravnoteže, koordinaciju oka i ruke, kontrolu tijela i sl.) specifične za stolni tenis te su proveli testiranje pomoću testova za finu motoriku, koordinaciju ruku, koordinaciju tijela, snagu i agilnost. Rezultati pokazuju statistički značajno poboljšanje u provedenim testovima kod eksperimentalne grupe u odnosu na kontrolnu skupinu te istraživači smatraju da stolni tenis, zbog svoje jednostavnosti i učinkovitosti, može biti glavna ili dopunska aktivnost za poboljšanje motoričkih vještina i izvršnih funkcija kod djece s ASD-om.

Dok se utjecaj različitih programa vježbanja na motoriku djece s ASD-om relativno često istražuje, nije poznato u kojoj mjeri razvoj specifičnih motoričkih sposobnosti ili znanja može pomoći u rješavanju sličnih motoričkih zadataka. Nije poznato je li usvojeno motoričko znanje adaptabilno u novim uvjetima.

2. CILJEVI I HIPOTEZE

Svrha ovog istraživanja je utvrditi utjecaj specifičnog programa vježbanja na motoričke sposobnosti djece s ASD-om jer je činjenica da djeca s ASD-om preferiraju provođenje stereotipnih, često istih zadataka, a mogućnost transfera usvojenim motoričkih vještina u rješavanju ostalih motoričkih zadataka nije poznata. Konkretno, cilj je provjeriti utjecaj vježbanja na jednom specifičnom poligonu na sposobnost rješavanja istih zadataka (istog poligona) kao i na sposobnost rješavanja različitih motoričkih zadataka (rješavanje drugog poligona). Također će se provjeriti utjecaj provedenog programa vježbanja na razvoj bazičnih motoričkih sposobnosti.

Pretpostavlja se da će vježbanje specifičnog motoričkog zadatka, kao što je prolazak kroz poligon A, dovesti do transfera usvojenih motoričkih znanja prilikom rješavanja različitih motoričkih zadataka u sličnim uvjetima (mjereno na poligonu B).

Hipoteze:

H1: Vježbanje na poligonu A smanjit će vrijeme potrebno za završetak poligona A.

H2: Vježbanje na poligonu A smanjit će vrijeme potrebno za završetak poligona B.

H3: Proveden trening dovest će do statistički značajnog poboljšanja praćenih motoričkih sposobnosti.

3. METODE ISTRAŽIVANJA

3.1. Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika činilo je 10 ispitanika, od čega devet (9) dječaka i jedna (1) djevojčica s ASD-om prosječne dobi $10,50 \pm 2,59$ godina. Deskriptivni pokazatelji ispitanika opisani su u tablici 1. Ispitanici su polaznici fitnes programa Teniskog kluba „Travnjak“. Etičko povjerenstvo Kineziološkog fakulteta (broj: 11./2023.) prihvatilo je temu istraživanja te kako se radi o

maloljetnim ispitanicima svi roditelji bili su upoznati s ciljem istraživanja te su ispunili pismenu suglasnost za sudjelovanjem.

Tablica 1. Deskriptivni parametri ispitanika

Rb.	Varijabla	AS ± SD
1.	Dob (godine)	10,50 ± 2,59
2.	Tjelesna visina (cm)	152,80 ± 16,33
3.	Tjelesna masa (kg)	47,60 ± 20,02

AS = aritmetička sredina, SD = standardna devijacija, cm = centimetar, kg = kilogram

3.2. Organizacija istraživanja

U istraživanju provedenom u vremenskom razdoblju od 27 tjedana, testiranje ispitanika provedeno je na početku istraživanja, u središnjem dijelu te na kraju istraživanja (Tablica 2). Testiranje je obuhvaćalo četiri testa za procjenu motoričkih sposobnosti (repetitivna snaga trupa, fleksibilnost, eksplozivna snaga tipa skočnosti i izdržljivost) te dva poligona. U tom razdoblju svaki ispitanik proveo je 40-50 treninga.

Tablica 2. Program istraživanja

1. tjedan	2. – 12. tjedana	13. tjedan	14. – 26. tjedan	27. tjedan
Početno testiranje	Trenažni proces	Središnje testiranje	Trenažni proces	Završno testiranje
Antropometrija Motoričke sposobnosti Poligon A Poligon B	20 – 25 treninga 1-2 treninga tjedno Trajanja 45 minuta	Antropometrija Motoričke sposobnosti Poligon A Poligon B	20 – 25 treninga 1-2 treninga tjedno Trajanja 45 minuta	Antropometrija Motoričke sposobnosti Poligon A Poligon B

Protokol za testiranje motoričkih sposobnosti izgledao je:

- 5 minuta trčanja na traci za trčanje
- 3 minute vježbi na pilates lopti
- 2 minute vježbi na trampolinu
- mjerenje antropometrijskih obilježja: visina, težina i opseg struka
- testovi za procjenu motoričkih sposobnosti: pretklon trupa iz ležanja, skok u dalj, step test, pretklon trupa u sjedu raznožnom
- mjerenje vremena kod poligona A
- mjerenje vremena kod poligona B

3.3. Opis mjernih instrumenata

U ovom istraživanju korištena su četiri testa za procjenu motoričkih sposobnosti ispitanika. Ti testovi uključuju pretklon trupa iz ležanja, skok u dalj, step test te pretklon trupa u sjedu raznožnom. Osim toga, korištena su dva poligona za procjenu motoričkih sposobnosti, a mjerene su vrijednosti vremena prolaska kroz poligon. Konkretno, pretklon trupa iz ležanja mjereno je brojem ponavljanja u 30 sekundi, skok u dalj mjerio se dužinom skoka u centimetrima, step test je mjerio broj penjanja i spuštanja na step klupici u 60 sekundi, dok se kod pretklona trupa u sjedu raznožnom mjerila dužina dosega dlanovima na centimetarskoj traci u centimetrima. Sve navedene metode detaljno su opisane u nastavku.

3.3.1. Pretklon trupa iz ležanja

U ovom testu ispitanik se nalazi u ležećem položaju s pogrčenim koljenima dok ispitivač pridržava njegove zglobove kako bi učvrstio položaj (slika 1). Zatim, ispitanik izvodi vježbu podizanja trupa do sjeda (slika 2). Test traje 30 sekundi ili manje ukoliko ispitanik dosegne maksimalni broj ponavljanja koji može izvesti. Svako podizanje tijela iz ležećeg do sjedećeg položaja broji se kao jedno ponavljanje. Test se izvodi samo jednom. Test je preuzet iz Cro-fit normi (Neljak i sur, 2012).

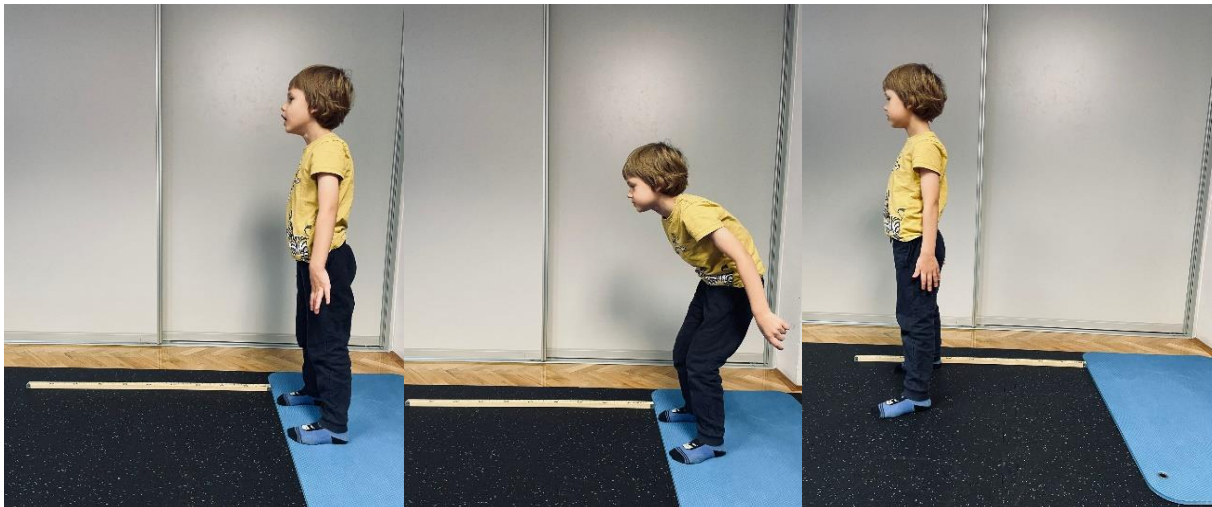


Slika 1. Početna pozicija

Slika 2. Završna pozicija

3.3.2. Skok u dalj

U ovom testu ispitanik stoji bos na strunjači sa stopalima razmaknutim u širini kukova i rukama uz tijelo (slika 3). Na ispitivačev znak, ispitanik se spušta u polučučanj (slika 4) te izvodi skok u dalj prema naprijed, koristeći sunožni odraz. Nakon doskoka ostaje na mjestu dok ispitivač ne utvrdi udaljenost (slika 5). Ispitivač stoji uz centimetarsku traku te se test izvodi tri puta. Konačni rezultat se dobiva uzimanjem aritmetičke sredine sve tri izmjerene udaljenosti, a rezultat se zapisuje u centimetrima. Test je preuzet iz Cro-fit normi (Neljak i sur, 2012).



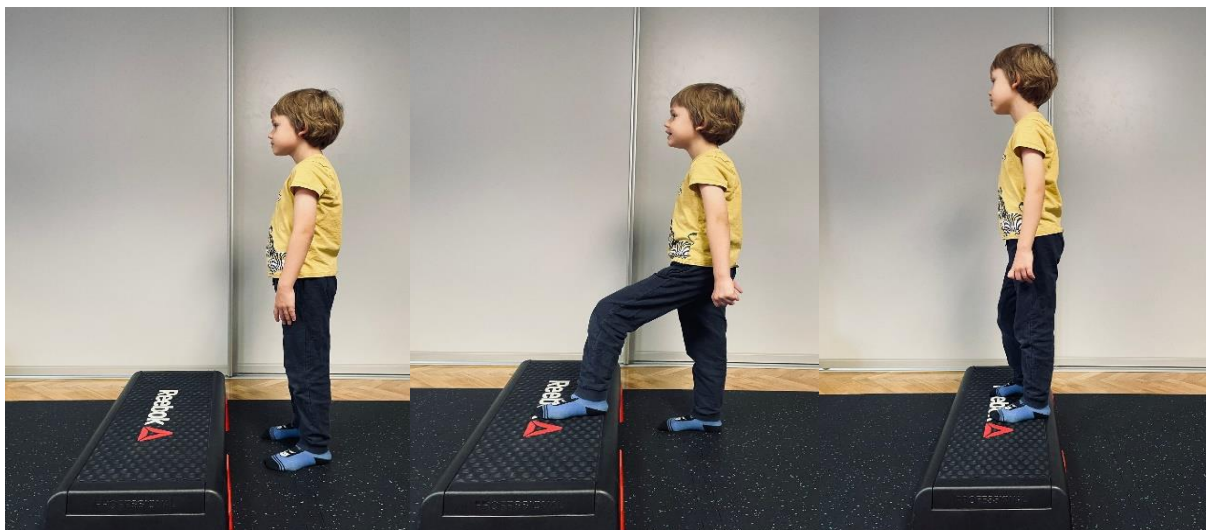
Slika 3. Početna pozicija

Slika 4. Središnja pozicija

Slika 5. Završna pozicija

3.3.3. Step test

U ovom testu ispitanik stoji u sunožnom stavu sa stopalima u širini kukova ispred step klupice visine 15 centimetara (slika 6). Na ispitivačev znak, ispitanik korača gore-dolje na step klupicu što je brže moguće (slika 7 i slika 8). Test traje 60 sekundi ili kraće, ako ispitanik dosegne maksimalni broj ponavljanja koji može izvesti. Dolazak na step klupicu i silazak s nje broji se kao jedno ponavljanje. Zadatak se izvodi samo jednom, a kao konačan rezultat upisuje se broj ponavljanja izvedenih u jednoj minuti.



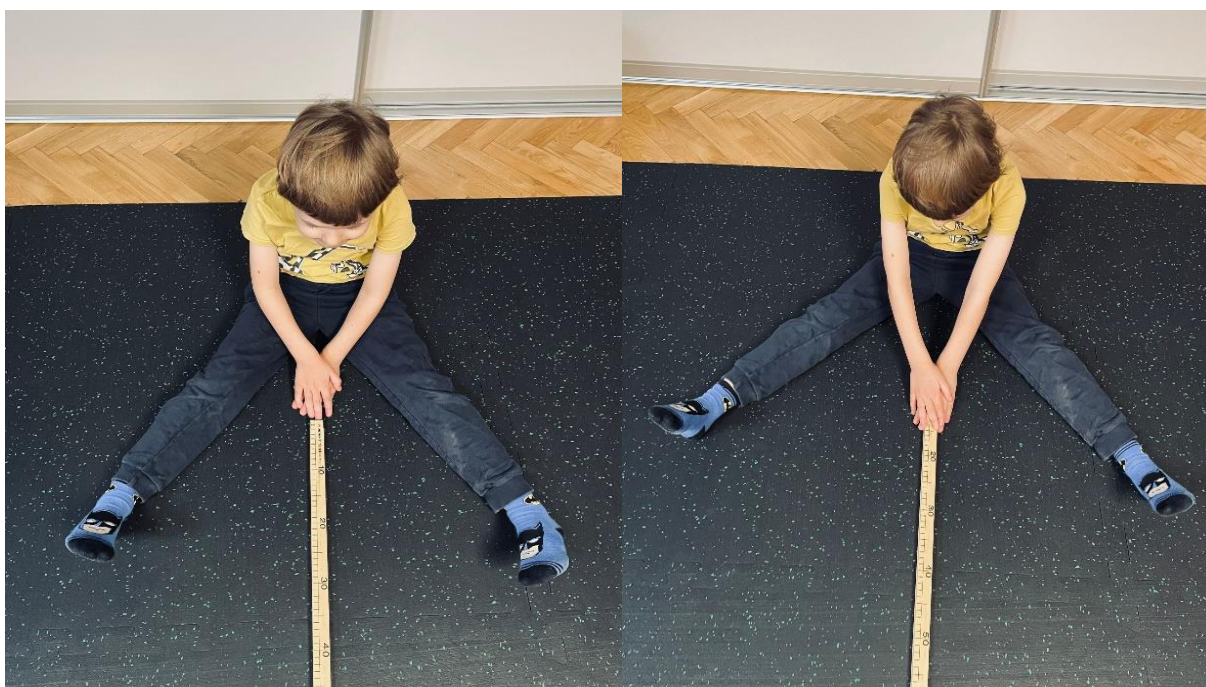
Slika 6. Početna pozicija

Slika 7. Središnja pozicija

Slika 8. Završna pozicija

3.3.4. Pretklon trupa u sjedu raznožnom

Ispitanik sjedi na tlu u sjedu raznožnom. U tom položaju postavlja dlan jedne ruke na hrbat druge ruke te postavlja dlanove ispred sebe uz opružene ruke. Ispitivač postavlja početak centimetarske trake uz prste ispitanika (slika 9). Ispitanik izvodi dva lagana pretklona, a zatim izvodi treći u kojem izvodi najveći mogući pretklon te zadržava jednu sekundu (slika 10). Ispitivač stoji uz centimetarsku traku te očitava rezultat. Zadatak se izvodi u tri ponavljanja, a rezultat se dobiva kao aritmetička sredina sva tri ponavljanja. Rezultat se upisuje u centimetrima. Test je preuzet iz Cro-fit normi (Neljak i sur, 2012).



Slika 9. Početna pozicija

Slika 10. Završna pozicija

3.3.5. Poligon A

Poligon vježbanja A (slika 11) sastoji se od pet zadataka koji služe za mjerenje spretnosti koju procjenjujemo vremenom potrebnim za prolazak kroz poligon u sekundama. Prvi zadatak zahtijeva da ispitanik pređe preko prepona koracima. Da bi izveo ovaj zadatak, ispitanik mora objema nogama dotaknuti prostor između dvije prepone prije nego nastavi s izvođenjem zadatka. Drugi zadatak uključuje prolazak kroz kolute, što zahtijeva raznožne i sunožne poskoke. Treći zadatak sastoji se od sunožnog naskoka i saskoka sa step klupice. U četvrtom zadatku ispitanik prelazi preko klupice hodanjem, dok u petom zadatku ispitanik prolazi kroz prepreke provlačeći se ispod njih. U ovom poligonu vrijeme se mjeri u sekundama od prvog podizanja noge s tla do ustajanja ispitanika u uspravan položaj nakon provlačenja ispod prepreka.

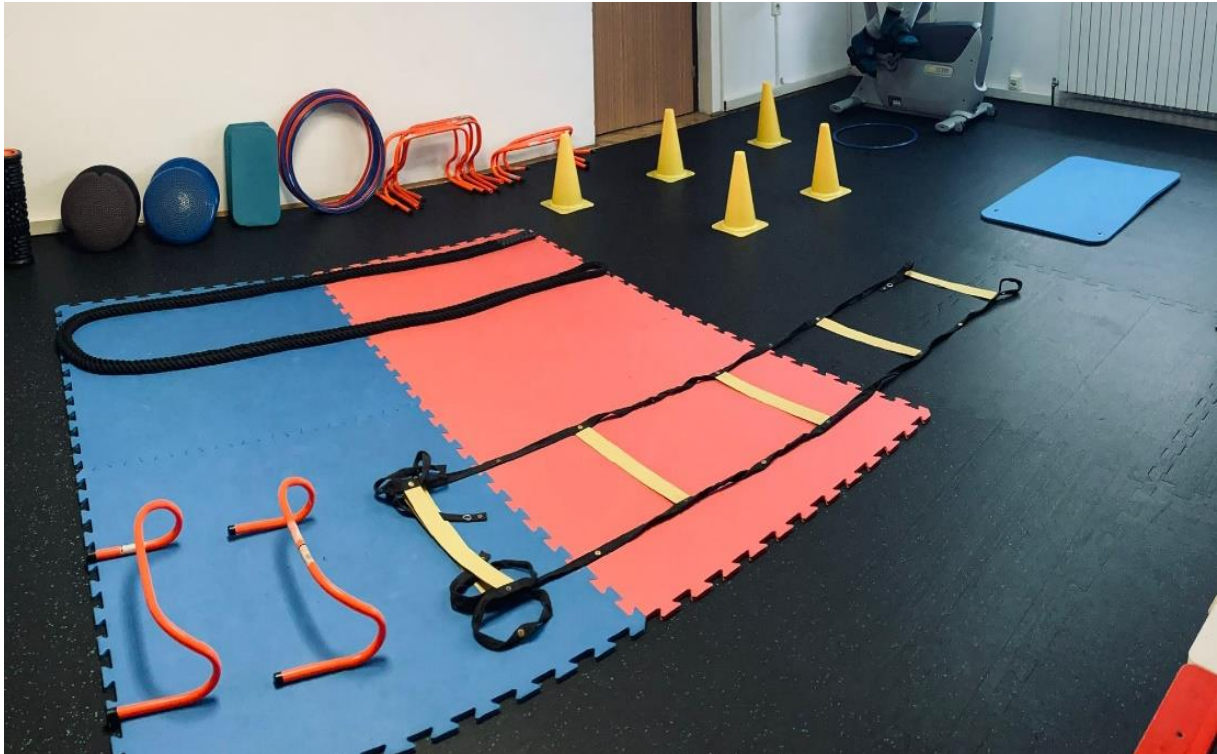


Slika 11. Prikaz poligona A

3.3.6. Poligon B

Poligon vježbanja B (slika 12) je skup od pet zadataka namijenjenih za mjerenje spretnosti koju procjenjujemo vremenom potrebnim za prolazak kroz poligon u sekundama. Prvi zadatak se sastoji od prolaska kroz niz čunjeva uz istovremeno doticanje njihovih vrhova stopalima ispitanika. Čunjevi koji se nalaze s desne strane dotiču se desnim stopalom, dok se oni s lijeve

strane dotiču lijevom stopalom. Drugi zadatak se sastoji od hodanja po užetu, gdje ispitanik postavlja svako stopalo na jedan krak užeta i prelazi preko njega. Treći zadatak uključuje izvođenje dva sunožna skoka preko prepona te slijede raznožni i sunožni skokovi kroz „ljestve“. U posljednjem zadatku, ispitanik izvodi jedno ponavljanje bočnog valjanja, poznato i kao "palačinka". U ovom poligonu vrijeme se mjeri u sekundama od prvog podizanja noge s tla do ustajanja ispitanika u uspravnu poziciju nakon jednog bočnog valjanja.



Slika 12. Poligon vježbanja B

3.4. Trenažni protokol

Tijekom trajanja istraživanja, ispitanici su podvrgnuti treningu koji je uključivao različite oblike kretanja i motoričke zadatke. Svaki trening je uključivao poligon A kao sastavni dio glavnog dijela treninga. Ispitanici su u jednom tjednu imali 1-2 treninga, a u razdobljima između testiranja 20-25 treninga. Trening se izvodio u trajanju od 45 minuta, a sastojao se od uvodnog, glavnog te završnog dijela (Tablica 3).

PRIMJER TRENINGA	
UVODNI DIO	<ul style="list-style-type: none"> - 5 minuta trčanja na traci za trčanje - 5 minuta vožnje sobnog bicikla - 5 minuta vježbi na trampolinu: <ul style="list-style-type: none"> a) sunožni skokovi b) raznožni skokovi c) skokovi s udaranjem dlana u dlan s obje ruke istovremeno (u paru) d) skokovi udaranjem dlana u dlan nasuprotnim dlanovima (u paru) e) skokovi s udaranjem balona (u paru) f) skokovi s hvatanjem i bacanjem lopte (u paru) - 5 minuta vježbi na pilates lopti: <ul style="list-style-type: none"> a) skokovi u sjedu na lopti b) skokovi u sjedu s udaranjem dlana u dlan s obje ruke istovremeno (u paru) c) skokovi u sjedu s udaranjem dlana u dlan nasuprotnim dlanovima (u paru) d) zasuci trupom e) podizanje stopala i dodirivanje suprotnim dlanom f) dodirivanje suprotnih stopala (u paru) <p>Vježbe su izvođene jedna za drugom, a vježbe u paru su izvođene sa trenerom.</p>
GLAVNI DIO	<ul style="list-style-type: none"> - POLIGON A* - udaranje užetom: <ul style="list-style-type: none"> a) obje ruke istovremeno (10 ponavljanja) b) obje ruke naizmjenično (10 ponavljanja svaka ruka) c) jedna zatim druga ruka (10 ponavljanja svaka ruka) d) udaranje s obje ruke vijugavo (10 ponavljanja) - povlačenje užeta (2 serije) - penjanje po švedskim ljestvama (5 ponavljanja) - pretklon trupa iz ležanja (2 serije x 10 ponavljanja) - čučnjevi (2 serije x 10 ponavljanja) - skokovi na povišenje (10 ponavljanja) - vježbe na bosu lopti ili jastucima za ravnotežu <p>* 5 serija, između svake serije pauza od 10 sekundi</p>
ZAVRŠNI DIO	<ul style="list-style-type: none"> - vježbe s gumama za jačanje šake i prstiju - igrice za finu motoriku - vježbe opuštanja (bočno valjanje, ležanje na leđima te opuštanje ruku i nogu,..) - masaža

Tablica 3. Primjer treninga

3.5. Metode obrade podataka

Obrada i analiza podataka izvršena je korištenjem programa Statistica 14.0.0. (StatSoft Inc., Tusla, OK). Za sve podatke izračunati su osnovni centralni i disperzivni parametri. Razlike između inicijalnog, tranzitivnog i finalnog mjerenja u praćenim varijablama za interesnu grupu ispitanika provjereni su t-testom za zavisne uzorke. Razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0,05$.

4. REZULTATI

Nakon statističke obrade dobiveni su sljedeći rezultati prikazani tablicama (Tablica 4 - Tablica 6). Razlike između inicijalnog mjerenja i tranzitivnog mjerenja te između tranzitivnog i finalnog mjerenja, i konačno između inicijalnog i finalnog mjerenja, u svim praćenim varijablama analizirane su primjenom t-testa za zavisne uzorke (Tablica 7 - Tablica 9).

Tablica 4. Deskriptivni pokazatelji inicijalnog mjerenja.

Varijable	MIN	MAX	AS ± SD
Visina (cm)	123,00	178,00	151,30 ± 17,13
Težina (kg)	20,50	88,30	45,90 ± 21,34
BMI	13,60	27,90	19,02 ± 4,94
Opseg struka (cm)	52,00	99,00	74,10 ± 15,77
Pretklon trupa iz ležanja (broj ponavljanja)	7,00	16,00	12,00 ± 2,98
Skok u dalj (cm)	23,00	78,33	57,39 ± 16,68
Step test (broj ponavljanja)	23,00	55,00	30,60 ± 9,57
Pretklon trupa u sjedu raznožnom (cm)	20,00	49,00	30,70 ± 8,21
Poligon A	19,99	37,36	25,91 ± 5,49
Poligon B	21,29	41,05	29,33 ± 6,23

MIN = minimalna vrijednost, MAX = maksimalna vrijednost, AS = aritmetička sredina, SD = standardna devijacija

Tablica 5. Deskriptivni rezultati **tranzitnog** mjerenja.

Varijable	MIN	MAX	AS ± SD
Visina (cm)	125,00	179,00	152,80 ± 16,84
Težina (kg)	21,80	84,30	47,54 ± 20,13
BMI	13,80	26,30	19,39 ± 4,37
Opseg struka (cm)	52,00	94,00	73,90 ± 12,83
Pretklon trupa iz ležanja (broj ponavljanja)	12,00	18,00	15,60 ± 1,88
Skok u dalj (cm)	41,33	81,33	66,83 ± 11,90
Step test (broj ponavljanja)	25,00	59,00	37,30 ± 10,42
Pretklon trupa u sjedu raznožnom (cm)	25,00	52,00	35,00 ± 8,46
Poligon A	15,86	36,36	22,71 ± 5,92
Poligon B	20,46	37,64	26,09 ± 5,62

MIN = minimalna vrijednost, MAX = maksimalna vrijednost, AS = aritmetička sredina, SD = standardna devijacija

Tablica 6. Deskriptivni rezultati **finalnog** mjerenja.

Varijable	MIN	MAX	AS ± SD
Visina (cm)	127,00	180,00	154,30 ± 16,63
Težina (kg)	21,80	84,50	49,35 ± 20,61
BMI	13,50	27,20	19,79 ± 4,64
Opseg struka (cm)	53,00	97,00	76,50 ± 13,15
Pretklon trupa iz ležanja (broj ponavljanja)	12,00	20,00	16,60 ± 2,99
Skok u dalj (cm)	25,00	83,00	63,39 ± 17,12
Step test (broj ponavljanja)	28,00	64,00	40,10 ± 10,79
Pretklon trupa u sjedu raznožnom (cm)	25,00	51,00	34,90 ± 8,20
Poligon A	14,90	32,69	21,16 ± 5,48
Poligon B	14,62	41,19	25,16 ± 7,47

MIN = minimalna vrijednost, MAX = maksimalna vrijednost, AS = aritmetička sredina, SD = standardna devijacija

Tablica 7. Rezultati t-testa za zavisne uzorke između prosječnih vrijednosti u mjerenim varijablama inicijalnog i tranzitnog mjerenja.

Varijable	Inicijalno mjerjenje (AS ± SD)	Tranzitno mjerjenje (AS ± SD)	p	t-vrijednost	P
Visina (cm)	151,30 ± 17,13	152,80 ± 16,84	0,00	-4,88	< 0,05
Težina (kg)	45,90 ± 21,34	47,54 ± 20,13	0,08	-1,98	< 0,05
BMI	19,02 ± 4,94	19,39 ± 4,37	0,29	-1,11	< 0,05
Opseg struka (cm)	74,10 ± 15,77	73,90 ± 12,83	0,90	0,13	< 0,05
Pretklon trupa iz ležanja (broj ponavljanja)	12,00 ± 2,98	15,60 ± 1,90	0,00	-5,24	< 0,05
Skok u dalj (cm)	57,40 ± 16,68	66,83 ± 11,90	0,00	-3,75	< 0,05
Step test (broj ponavljanja)	30,60 ± 9,57	37,30 ± 10,42	0,01	-3,54	< 0,05
Pretklon trupa u sjedu raznožnom (cm)	30,70 ± 8,20	35,00 ± 8,46	0,03	-2,64	< 0,05
Poligon A	25,91 ± 5,49	22,71 ± 5,92	0,01	3,16	< 0,05
Poligon B	29,34 ± 6,23	26,09 ± 5,63	0,00	4,23	< 0,05

AS = aritmetička sredina, SD = standardna devijacija, p = pogreška, t-vrijednost = t-vrijednost, P = razina značajnosti

Tablica 8. Rezultati t-testa za zavisne uzorke između prosječnih vrijednosti u mjerenim varijablama tranzitnog i finalnog mjerenja.

Varijable	Tranzitno mjerjenje (AS ± SD)	Finalno mjerjenje (AS ± SD)	p	t-vrijednost	P
Visina (cm)	152,80 ± 16,44	154,30 ± 16,63	0,03	-2,67	< 0,05
Težina (kg)	47,54 ± 20,13	49,35 ± 20,61	0,01	-8,14	< 0,05
BMI	19,39 ± 4,37	19,79 ± 4,64	0,14	-1,62	< 0,05
Opseg struka (cm)	73,90 ± 12,83	79,30 ± 14,31	0,01	-3,35	< 0,05
Pretklon trupa iz ležanja (broj ponavljanja)	15,60 ± 1,90	16,60 ± 2,99	0,28	-1,15	< 0,05
Skok u dalj (cm)	66,83 ± 11,90	63,40 ± 17,12	0,21	1,34	< 0,05

Step test (broj ponavljanja)	37,30 ± 10,42	40,10 ± 10,79	0,00	-5,47	< 0,05
Pretklon trupa u sjedu raznožnom (cm)	35,00 ± 8,46	34,90 ± 8,20	0,86	0,18	< 0,05
Poligon A	22,71 ± 5,92	21,17 ± 5,48	0,01	3,26	< 0,05
Poligon B	26,09 ± 5,63	25,17 ± 7,47	0,34	1,00	< 0,05

AS = aritmetička sredina, SD = standardna devijacija, p = pogreška, t-vrijednost = t-vrijednost, P = razina značajnosti

Tablica 9. Rezultati t-testa za zavisne uzorke između prosječnih vrijednosti u mjerenim varijablama inicijalnog i finalnog mjerenja.

Varijable	Inicijalno mjerenje (AS ± SD)	Finalno mjerenje (AS ± SD)	p	t- vrijednost	P
Visina (cm)	151,30 ± 17,13	154,30 ± 16,63	0,00	-4,62	< 0,05
Težina (kg)	45,90 ± 21,34	49,35 ± 20,61	0,01	-3,09	< 0,05
BMI	19,02 ± 4,94	19,79 ± 4,64	0,08	-1,96	< 0,05
Opseg struka (cm)	74,10 ± 15,77	79,30 ± 14,31	0,07	-2,09	< 0,05
Pretklon trupa iz ležanja (broj ponavljanja)	12,00 ± 2,98	16,60 ± 2,99	0,00	-4,12	< 0,05
Skok u dalj (cm)	57,40 ± 16,68	63,40 ± 17,12	0,08	-2,01	< 0,05
Step test (broj ponavljanja)	30,60 ± 9,57	40,10 ± 10,79	0,00	-5,33	< 0,05
Pretklon trupa u sjedu raznožnom (cm)	30,70 ± 8,20	34,90 ± 8,20	0,02	-2,79	< 0,05
Poligon A	25,91 ± 5,49	21,17 ± 5,48	0,00	4,43	< 0,05
Poligon B	29,34 ± 6,23	25,17 ± 7,47	0,01	3,02	< 0,05

AS = aritmetička sredina, SD = standardna devijacija, p = pogreška, t-vrijednost = t-vrijednost, P = razina značajnosti

5. RASPRAVA

Cilj rada bio je utvrditi hoće li vježbanje na poligonu A smanjiti vrijeme potrebno za završetak istog poligona, smanjiti vrijeme potrebno za završetak poligona B te hoće li provedeni treninzi dovesti do statistički značajnog poboljšanja praćenih motoričkih sposobnosti.

Dobiveni rezultati pokazuju na znatno poboljšanje, odnosno smanjenje vremena potrebnog za prolazak kroz poligon A i poligon B u sva tri mjerenja, što ukazuje na povećanje spretnosti kod djece u poznatim, ali i manje poznatim uvjetima. Također je došlo do poboljšanja rezultata kod pretklona trupa u sjedu raznožnom, step testa te pretklona trupa iz ležanja.

Ispitanici nisu znatno poboljšali eksplozivnu jakost u testu skok u dalj, iako je i u tom pokazatelju zabilježen trend poboljšanja nakon 27-tjednog programa vježbanja.

Statistički značajna razlika u vremenu koje je bilo potrebno za prolazak kroz poligon A može se objasniti time što su kandidati cijelo vrijeme istraživanja provodili isti poligon. Dobiveni rezultati u skladu su s istraživanjem koje su proveli Najafabadi (2018) gdje su pokazali da 12-tjedno korištenje „*SPARK*“ programa vježbanja značajno utječe na poboljšanje motoričke sposobnosti tipa ravnoteže, kako dinamičke tako i statičke kod djece s ASD-om. Također, Lourenç i sur. (2015) proveli su istraživanje o utjecaju 20-tjednog treninga na trampolinu na motoričke sposobnosti (ravnoteže i koordinacije) kod djece s ASD-om. Rezultati su pokazali statistički značajno poboljšanje u bilateralnoj koordinaciji, stabilnosti, brzini, agilnosti te snazi i koordinaciji gornjih udova. „Kako je vježbanje na trampolinu za djecu s ASD-om dobar način za razvijanje motoričkih sposobnosti, predlaže se da se vježbe na trampolinu za djecu s ASD-om, po mogućnosti, uvrste više od jednom puta tjedno kako bi se dobili što bolji rezultati“ (Lourenç i sur., 2015). Poznato je da borilački sportovi kod djece razvijaju razne oblike motoričkih sposobnosti te se smatraju jednim od bazičnih sportova. Kim, Todd, Fujii, Lim, Vrongistinos i Jung (2016) provodili su istraživanje s ciljem otkrivanja utjecaja 8-tjednog treninga taekwonda na ravnotežu kod djece s ASD-om. Rezultati su pokazali statističko značajno poboljšanje rezultata u testovima stajanje na jednoj nozi zatvorenih očiju, stajanje na jednoj nozi otvorenih očiju i stajanje na obje noge zatvorenih očiju na nestabilnoj površini.

Gledajući vrijeme potrebno za prolazak kroz poligon B, ustanovljeno je da je proveden trening na poligonu A doveo i do znatnog smanjenja vremena potrebnog za rješavanje poligona B,

odnosno da istraživanje potvrđuje hipotezu. Iako se poligon B kroz istraživanje provodio samo na dane testiranja, tj. nije bio uključen u trening, možemo vidjeti da je trening u kojem je bio uključen poligon A pozitivno utjecao na vrijeme potrebno za prolazak kroz poligon B. Ovom hipotezom je isto tako potvrđeno da, iako djeca s ASD-om vole rutinu u svojim zadacima moguće je ostvariti i pozitivan transfer u različitim okolnostima.

Dobiveni rezultati ukazuju na činjenicu da je usvojeno motoričko znanje (rješavanja poligona A) adaptabilno u novim uvjetima (poligon B). Slični su rezultati dobiveni i na primjeru vježbanja u bazenu. Yilmaz i sur. (2004.) proveli su istraživanje koje je imalo za cilj utvrditi utjecaj plivanja i vježbi u vodi na razvoj motoričkih sposobnosti i tjelesnu kondiciju kod djece s ASD-om. Rezultati su pokazali poboljšanje u ravnoteži, brzini i agilnosti, ali i snazi stiska šake te snazi gornjih i donjih ekstremiteta. Zbog svojstava vode kao što su mogućost plutanja, relativne gustoće, viskoznosti otpora, turbulencije i hidrostatskog tlaka vježbe bazirane na plivanju mogu djeci ASD-om osigurati ugodnije, sigurnije i lakše okruženje za kretanje, oslobađajući ih težine (Ansari i sur., 2020, prema Mortimer i sur. 2014). Do sličnih rezultata došli su i Sarabzadeh, Bordbar, Azari i Helalizadeh (2019) gdje su željeli vidjeti utjecaj 6-tjednog treninga Tai Chia na razvoj motoričkih sposobnosti djece s ASD-om. Rezultati su pokazali statistički značajno poboljšanje kod vještina s loptom i ravnotežom. Sarabzadeh i sur (2019) navode: „... trening Tai Chia koristan je terapijski program u smanjenju motoričkih ograničenja, a to se može prenijeti u svakodnevni život djece s ASD-om.“ Zbog kretnih struktura koje se javljaju tijekom plesa, a zbog kojih je potrebna koordinacija cijelog tijela, ples može biti dobar izvor tjelesne aktivnosti za osobe oboljele od Parkinsonove bolesti ili autizma (Arzoglou i sur., 2013, prema Earhart, 2009). Tako su Arzoglou i sur. (2013) u svom istraživanju željeli istražiti utjecaj plesa na neuromuskularnu koordinaciju kod djece s ASD-om. Proveli su 8-tjedno istraživanje koje je uključivalo treninge plesa, točnije grčkog tradicionalnog plesa. Testiranje je provedeno pomoću Kooperovog testa za koordinaciju koji se sastojao od održavanja ravnoteže pri hodanju unatrag, prelaženjem prepreka jednom nogom, bočnim skokovima i pokretima te prepozicioniranjem. Gledajući rezultate, istraživači su došli do sljedećeg zaključka: "Rezultati ovog istraživanja pokazuju da osobe s autizmom koje su sudjelovale u programu grčkog tradicionalnog plesa pokazuju poboljšanje u neuromuskularnoj koordinaciji, budući da je došlo do povećanja performansi u svim parametrima koji su istraženi kao i kod ukupnih rezultata testova, što ukazuje da je vježbanje u obliku sustavnog programa tradicionalnih plesova važan čimbenik za poboljšanje kinetičkog razvoja tih pojedinaca.“

Rezultati gore navedenih istraživanja u skladu su sa rezultatima dobivenim ovim istraživanjem i ukazuju na mogućnost transfera usvojenih motoričkih znanja i sposobnosti u rješavanju sličnih

motoričkih zadataka. Takvi rezultati ukazuju na mogućnost poboljšanja kvalitete života i samostalnosti djece s ASD-om njihovim uključivanjem u sportske aktivnosti i treninge.

Gledajući rezultate vezane za praćene motoričke sposobnosti, moguće je utvrditi razliku, odnosno poboljšanje kod praćenih motoričkih sposobnosti. Kod pretklona trupa iz ležanja, step testa i pretklona trupa u sjedu raznožnom došlo je do statistički značajnog poboljšanja rezultata, dok kod skoka u dalj nije došlo do statistički značajnog poboljšanja rezultata, ali je zabilježen pozitivan trend. Dobiveno je u skladu s Arslan, Ince i Akyüz (2020) koji su istražili utjecaj 12-tjednog kružnog programa vježbanja na motoričke i kondicijske sposobnosti djece. U bateriji testova, uz sve ostale, nalazio se i test za procjenu skočnosti te test fleksibilnosti. Trening koji su provodili sastojao se od hodanja po balans daskama, skakanja preko prepona, skakanja na step klupice, povlačenja užeta te vježbi koje zahtijevaju vizualnu i auditivnu reakciju. Prema dobivenim rezultatima možemo primijetiti statistički značajno poboljšanje kod rezultata testa skoka u dalj te testa fleksibilnosti. Uspoređujući skupinu u kojoj su bila uključena djeca s ASD-om sa skupinom u kojoj su bila djeca fiziološkog razvoja, rezultati pokazuju da su djeca s ASD-om ostvarila 30 % veći napredak gledajući ukupne rezultate od skupine gdje su bila djeca fiziološkog razvoja. Arslan i sur. (2020) također navode da bi, zbog dobivenih rezultata ovim istraživanjem, djeca kojima je otkriven poremećaj autizma trebala što prije biti uključena u organizirano tjelesno vježbanje.

Rezultati dobiveni ovim istraživanjem mogu doprinijeti praktičnom radu na način da se dobivena saznanja koriste u radu s djecom s ASD-om. Saznanja dobivena ovim istraživanjem potvrđuju već prije dobivene rezultate u dosadašnjim istraživanjima koji pokazuju da različiti oblici kretanja i tjelovježbe kod djece s ASD-om imaju pozitivan transfer na motoričke sposobnosti, a potencijalno i na obavljanje sličnih motoričkih zadataka u svakodnevnom životu.

Limiti ovog istraživanja su svakako mali broj ispitanika te prigodan uzorak ispitanika iz jednog kluba. Obzirom da na djecu s ASD-om mogu utjecati vrijeme, promjena u rutini puta, raspoloženje i sl. što samim time utječe i na vježbanje, ali i rezultate na testiranjima i taj podatak je moguće uvrstiti u limite, ali s određenom zadržkom.

6. ZAKLJUČAK

Cilj rada bio je utvrditi hoće li vježbanje na poligonu A poboljšati spretnost ispitanika te hoće li se dogoditi transfer spretnosti prilikom provedbe sličnog zadatka (poligon B). Također, cilj je bio utvrditi hoće li provedeni treninzi dovesti do statistički značajnog poboljšanja praćenih motoričkih sposobnosti. Temeljem rezultata istraživanja sve hipoteze su potvrđene. Rezultati pokazuju da vježbanje jednog poligona utječe na poboljšanje vremena potrebnog za prolazak tog poligona, ali i na poboljšanje vremena na prolazak kroz poligon sa sličnim motoričkim zadacima gdje možemo vidjeti transfer naučenih motoričkih znanja na druge okolnosti, odnosno one u kojima se nije vježbalo. Također rezultati pokazuju i statističko značajno poboljšanje svih motoričkih sposobnosti osim skoka u dalj gdje, iako je moguće primijetiti pozitivan trend, ipak nije došlo do statistički značajne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja. Ova saznanja mogu se primjenjivati prilikom provođenja određenih programa u koje bi bila uključena djeca s ASD-om, kao npr. fitness programi, razne sportske radionice, kampovi i sl. Također, primjenu bi mogla pronaći i u satovima tjelesne i zdravstvene kulture u školama. S obzirom na ograničeni broj istraživanja koji se bavi problemom djece s ASD-om i tjelesnog vježbanja, ovo istraživanje moglo bi imati praktičan doprinos kao prijedlog treninga koji je moguće koristiti pri radu s djecom s ASD-om. Iako su rezultati u svim mjerenim varijablama pokazali statistički značajnu razliku, osim kod skoka u dalj gdje je prisutan samo pozitivan trend, u sljedećim istraživanjima te bi se varijable trebale točnije ispitati zbog određenih limita navedenih u tekstu. Jedna od mogućnosti je uključivanje većeg broja djece u sljedeća istraživanja.

7. LITERATURA

- Anjana N. Bhat and others, Current Perspectives on Motor Functioning in Infants, Children, and Adults With Autism Spectrum Disorders, *Physical Therapy*, Volume 91, Issue 7, 1 July 2011, Pages 1116–1129, <https://doi.org/10.2522/ptj.20100294>
- Ansari, S., Hosseinkhanzadeh, A.A., AdibSaber, F. et al. The Effects of Aquatic Versus Kata Techniques Training on Static and Dynamic Balance in Children with Autism Spectrum Disorder. *J Autism Dev Disord* 51, 3180–3186 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04785-w>

- Arslan, E., Ince, G., & Akyüz, M. (2020). Effects of a 12-week structured circuit exercise program on physical fitness levels of children with autism spectrum condition and typically developing children. *International journal of developmental disabilities*, 68(4), 500–510. <https://doi.org/10.1080/20473869.2020.1819943>
- Arzoglou, D., Tsimaras, V., Kotsikas, G., Fotiadou, E., Sidiropoulou, M., Proios, M., & Bassa, E. (2013). The effect of [alpha] traditional dance training program on neuromuscular coordination of individuals with autism. *Journal of Physical Education and Sport*, 13(4), 563.
- Bujas Petković, Z. i Frey Škrinjar, J. (ur). (2010). *Poremećaji autističnog spektra – značajke i edukacijsko-rehabilitacijska podrška*. Zagreb.
- Costa, A. N., Ferguson, B. J., Hawkins, E., Coman, A., Schauer, J., Ramirez-Celis, A., Hecht, P. M., Bruce, D., Tilley, M., Talebizadeh, Z., Van de Water, J., & Beversdorf, D. Q. (2023). The Relationship between Maternal Antibodies to Fetal Brain and Prenatal Stress Exposure in Autism Spectrum Disorder. *Metabolites*, 13(5), 663. <https://doi.org/10.3390/metabo130506638>
- Dhaliwal, K. K., Orsso, C. E., Richard, C., Haqq, A. M., & Zwaigenbaum, L. (2019). Risk Factors for Unhealthy Weight Gain and Obesity among Children with Autism Spectrum Disorder. *International journal of molecular sciences*, 20(13), 3285. <https://doi.org/10.3390/ijms20133285>
- Fournier, K. A., Kimberg, C. I., Radonovich, K. J., Tillman, M. D., Chow, J. W., Lewis, M. H., Bodfish, J. W., & Hass, C. J. (2010). Decreased static and dynamic postural control in children with autism spectrum disorders. *Gait & posture*, 32(1), 6–9. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2010.02.007>
- Goran, M. I., Reynolds, K. D., & Lindquist, C. H. (1999). Role of physical activity in the prevention of obesity in children. *International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity*, 23 Suppl 3, S18–S33. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0800880>
- Kim, Y., Todd, T., Fujii, T., Lim, J. C., Vrongistinos, K., & Jung, T. (2016). Effects of Taekwondo intervention on balance in children with autism spectrum disorder. *Journal of exercise rehabilitation*, 12(4), 314–319.
- Lourenço, C., Esteves, D., Corredeira, R., & Seabra, A. (2015). Children with autism spectrum disorder and trampoline training. *Wulfenia Journal*, 22(5), 342-351.
- Najafabadi, M. G., Sheikh, M., Hemayattalab, R., Memari, A. H., Aderyani, M. R., & Hafizi, S. (2018). The effect of SPARK on social and motor skills of children with autism.

<https://doi.org/10.1016/j.pedneo.2017.12.005>

- Neljak, Boris, Novak, Dario; Sporiš, Goran; Višković, Sandra; Markuš, Damir. Cro-fit norme Zagreb: Neljak Boris, 2012
- Pan, C. Y., Chu, C. H., Tsai, C. L., Sung, M. C., Huang, C. Y., & Ma, W. Y. (2017). The impacts of physical activity intervention on physical and cognitive outcomes in children with autism spectrum disorder. *Autism : the international journal of research and practice*, 21(2), 190–202. <https://doi.org/10.1177/1362361316633562>
- Pierantozzi, E., Morales, J., Fukuda, D. H., Garcia, V., Gómez, A. M., Guerra-Balic, M., & Carballeira, E. (2022). Effects of a Long-Term Adapted Judo Program on the Health-Related Physical Fitness of Children with ASD. *International journal of environmental research and public health*, 19(24), 16731. <https://doi.org/10.3390/ijerph192416731>
- Sarabzadeh, M., Azari, B. B., & Helalizadeh, M. (2019). The effect of six weeks of Tai Chi Chuan training on the motor skills of children with Autism Spectrum Disorder. *Journal of bodywork and movement therapies*, 23(2), 284–290.
- Kim, Y., Todd, T., Fujii, T., Lim, J. C., Vrongistinos, K., & Jung, T. (2016). Effects of Taekwondo intervention on balance in children with autism spectrum disorder. *Journal of exercise rehabilitation*, 12(4), 314–319. <https://doi.org/10.12965/jer.1632634.317>
- Yilmaz, I., Yanarda, M., Birkan, B., & Bumin, G. (2004). Effects of swimming training on physical fitness and water orientation in autism. *Pediatrics international : official journal of the Japan Pediatric Society*, 46(5), 624–626. <https://doi.org/10.1111/j.1442-200x.2004.01938.x>