

Relacije fitnesa i sastava tijela djece u dobi od devet i deset godina

Milivojević, Marija

Master's thesis / Diplomski rad

2022

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:147:281888>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-27**

Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
UČITELJSKI FAKULTET
ODSJEK ZA UČITELJSKE STUDIJE

MARIJA MILIVOJEVIĆ
DIPLOMSKI RAD

RELACIJE FITNESSA I SASTAVA TIJELA DJECE U DOBI OD
DEVET I DESET GODINA

Čakovec, lipanj 2022.

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

DIPLOMSKI RAD

Ime i prezime pristupnika: Marija Milivojević

TEMA DIPLOMSKOG RADA: Relacije fitnesa i sastava tijela djece u dobi od devet i deset godina

MENTOR: Izv. prof. dr. sc. Ivan Šerbetar

Čakovec, lipanj 2022.

SADRŽAJ

SADRŽAJ	1
Sažetak	3
Summary	4
1. UVOD	5
1.1. Opća tjelesna spremnost djece	5
1.2. Sastav tijela djece	7
1.3. Tjelesna aktivnost djece	8
1.4. Dosadašnja istraživanja relacije sastava tijela i tjelesnog fitnesa	9
2. OPĆI I SPECIFIČNI CILJEVI RADA	11
3. ISPITANICI I METODE	12
3.1. Uzorak ispitanika	12
3.2. Uzorak varijabli	12
3.2.1. <i>President's Challenge battery</i>	12
3.2.2. Antropometrijske mjere	14
3.3. Način provođenja mjerenja	15
3.4. Metode obrade podataka	16
3.5. Etičke odrednice	16
4. REZULTATI	17
4.1. Demografske karakteristike uzorka	17
4.2. Deskriptivni podaci i razlike u motoričkim testovima prema kriteriju <i>indeksa tjelesne mase</i>	18
4.3. Povezanost motoričkih i antropometrijskih varijabli	20
5. RASPRAVA	22
5.1. Povezanost antropometrijskih mjera s motoričkim testovima	22
5.2. Udio pretila djece i djece s prekomjernom tjelesnom težinom	23

6. ZAKLJUČAK	25
LITERATURA	26
PRILOZI.....	31
Prilog 1. Obrazac pristanka roditelja	31
Kratka biografska bilješka.....	32
Izjava o samostalnoj izradi rada	33
Zahvale.....	34

Sažetak

NASLOV RADA: Relacije fitnesa i sastava tijela djece u dobi od devet i deset godina

Pretilost postaje sve veći problem kod današnje djece. Prekomjerna tjelesna težina i pretilost koja je uočena u mlađoj dobi najčešće se prenosi i u kasnija razdoblja života. Povećane količine masnog tkiva u tijelu uzrokuju kako razne bolesti tako i slabiju sposobnost izvođenja kretanja. Svrha ovog istraživanja bila je ispitati relacije sastava tijela i opće tjelesne spremnosti djece mlađe školske dobi. U istraživanju je sudjelovalo 52 djece u dobi od 9 i 10 godina. Za ispitivanje fitnesa tj. opće tjelesne spremnosti korišten je test *President's Challenge battery* koji sadržava pet čestica (zglobovi, podizanje trupa, pretklon, izmjenično trčanje i trčanje na 1600 m), antropometrijska mjerenja te kožne nabore natkoljenice, nadlaktice, leđa i trbuha. Test trčanje na 1600 m nije proveden zbog nepovoljnih klimatskih uvjeta. Podaci o dobi i spolu ispitanika dobiveni su od učiteljica. Prema rezultatima istraživanja ispitanici koji pripadaju skupini s normalnim indeksom tjelesne mase ostvarili su najbolje rezultate na motoričkim testovima. Također, rezultati pokazuju da u uzorku ima visok broj pretilih ispitanika (17.31%) te ispitanika s prekomjernom tjelesnom težinom (11.54%). Rezultati pokazuju da su antropometrijski pokazatelji međusobno pozitivno povezani. Veći indeks tjelesne mase ukazuje na veći udio masnog tkiva, pa je očekivano da će povećanje kožnih nabora i opsega struka slijediti i povećanje indeksa tjelesne mase.

KLJUČNE RIJEČI: tjelesni fitnes, motorički testovi, antropometrijske mjere, sastav tijela

Summary

TITLE: Relationships among fitness and body composition of the children in the age of nine and ten years

Obesity is becoming an increasing problem in today's children. Overweight and obesity observed at a young age are most often transmitted in later periods. Increased amounts of adipose tissue in the body cause both various diseases and a weaker ability of a person to perform certain movements. The purpose of this study was to examine the relationship between body composition and the body fitness of young school children. The study involved 52 children aged 9 and 10 years. Motor fitness of the children was assessed using the *President's Challenge battery*, which contains five items (pull-ups, sit and reach, shuttle run and one-mile run), anthropometric measurements included height and weight and high, triceps, subscapular and abdominal skinfolds. One-mile run was not carried out due to unfavorable weather conditions. Data on the age and sex of the respondents were obtained from teachers. According to the results the subjects belonging to the group with a normal body mass index achieved the best results on motor tests. Also, the results show that the sample has a high number of obese subjects (17.31%) and overweight subjects (11.54%). The results show that anthropometric indicators are positively related to each other. A higher body mass index indicates a higher proportion of adipose tissue, so it is expected that an increase in skinfolds and waist circumference will cause body mass index increment.

KEYWORDS: physical fitness, motor tests, anthropometric measures, body composition overweight and obesity

1. UVOD

Sastav tijela dobiva na sve većoj važnosti s povećanjem svijesti o povezanosti sastava tijela sa zdravljem, rastom i tjelesnom spremnošću (fitnes) (Lohman, Ring, Pfeiffer, Camhi, Arredondo, Pratt, Pate, Webber i Larry, 2008).

Prekomjerna tjelesna težina i pretilost te veći udio potkožnog masnog tkiva u djetinjstvu dovode do različitih čimbenika rizika, kako kratkoročno (npr. kardiovaskularna izdržljivost, nezadovoljstvo tijelom, depresija, smanjena tjelesna sposobnost) tako i dugoročnih posljedica (npr. smanjena osjetljivost na inzulin, dijabetes) što rezultira u višem kombiniranom metaboličkom i kardiovaskularnom riziku. Osim toga, prekomjerna tjelesna težina i pretilost u djetinjstvu, te popratne posljedice imaju tendenciju da perzistiraju u adolescenciji i odrasloj dobi (Remmers, Sleddens, Gubbels, de Vries, Mommers, Penders, Kremers i Thijs, 2014).

1.1. Opća tjelesna spremnost djece

Opća tjelesna spremnost ili tjelesni fitnes djece odnosi se na razinu energije na kojoj djeca i adolescenti mogu obavljati svakodnevne aktivnosti bez puno stresa ili umora. To uključuje obavljanje svakodnevnih kućanskih poslova, odlazak u školu, sudjelovanje u sportskim ili rekreacijskim programima, a ponekad i intenzivnije aktivnosti. Biti fizički spreman također znači smanjiti rizik od zdravstvenih gubitaka zbog tjelesne neaktivnosti u odrasloj dobi, uključujući koronarne bolesti srca, visoki krvni tlak, pretilost, oslabljen imunitet, dijabetes tipa II, osteoporozu, križobolju i depresiju (Pate, Pratt, Blair, Haskell, Macera, Bouchard, Buchner, Ettinger, Heath i King, 1995).

Mnoge studije su pokazale da je tjelesna spremnost ključni pokazatelj zdravlja i u djetinjstvu i u odrasloj dobi (Ortega, Ruiz, Castillo, Sjöström, 2007). Optimalna razina kondicije školske djece smatra se važnim čimbenikom u prevenciji bolesti povezanih s načinom života.

Razne mjere i testovi koriste se za utvrđivanje tjelesne spremnosti djece i adolescenata, kao i natjecatelja koji se bave raznim sportskim disciplinama; trenutno je dostupno preko 15 grupa testova za procjenu tjelesne spremnosti (Cvejić, Pejović i Ostojić, 2013). Trenutno se najčešće koriste *Eurofit*, *Fitnessgram*, *Indares*, *Ovov* i *Unifittest*. Jedan od poznatijih testova koji se koristi za utvrđivanje tjelesne spremnosti djece je test *President's Challenge battery*. Ovaj test se započeo koristiti prije drugog svjetskog rata u Americi kada je njime bilo ispitivano jesu li

vojnici spremni za rat. S vremenom se test prilagođavao i mijenjali su se testovi od kojih se sastojao te se počeo koristiti u školama. Američki predsjednik Dwight D. Eisenhower uveo ga je u škole kako bi utvrdio razlike u tjelesnoj spremnosti između američke i europske djece (*Popular Science*, 2021).

Caspersen, Powell i Christenson (1985) navode da tjelesna spremnost ima pet glavnih komponenti: 1) fleksibilnost, 2) kardiorespiratorni fitnes, 3) mišićnu snagu, 4) mišićnu izdržljivost i 5) sastav tijela.

Fleksibilnost je sposobnost lokomotornog sustava da izvede maksimalni raspon pokreta u zglobu ili nizu zglobova i specifična je za određeni dio tijela (Aznar-Lain i Webster, 2007).

Kardiorespiratorni fitnes je mjera sposobnosti izdržavanja dugotrajnog napora, odnosno sposobnosti hodanja, trčanja i slično (Saltin, 1973).

Mišićna snaga odnosi se na maksimalnu sposobnost pojedinca da pokaže maksimalnu snagu mišića protiv bilo koje vrste otpora uz dani obrazac kretanja pri određenoj brzini (Hasan, Kamal i Hussein, 2016).

Mišićna izdržljivost odražava sposobnost održavanja mišićnih kontrakcija i, osim toga, sposobnost obavljanja zadataka tijekom duljeg vremenskog razdoblja (Hasan i sur., 2016). Djeci je potrebna izdržljivost kada obavljaju svakodnevne aktivnosti, igraju se dulje vrijeme ili hodaju stepenicama.

Najvažnije vrste tjelesne aktivnosti za poboljšanje opće tjelesne spremnosti djece i adolescenata su kardiorespiratorni (aerobni) rad, aktivnosti koje uključuju snagu mišića, mišićnu izdržljivost i fleksibilnost te aktivnosti koordinacije (Aznar-Lain i Webster, 2007). Aktivnosti koje uključuju kardiorespiratorni rad često se nazivaju "aerobnim" aktivnostima jer zahtijevaju da tijelo dostavi kisik kroz srce i pluća. Kroz ponavljajuće vježbe izdržljivosti, srce i pluća se prilagođavaju kako bi učinkovitije opskrbili radnu muskulaturu. Kardiorespiratorna izdržljivost može se poboljšati kontinuiranim aktivnostima kao što su hodanje, trčanje, plivanje, vožnja bicikla, veslanje, ples i druge, dok vježbe koje se koriste u gimnastici i karateu mogu poboljšati fleksibilnost (Aznar-Lain i Webster, 2007).

Aktivnosti koje uključuju snagu mišića i izdržljivost izgrađuju i osnažuju kosti i mišiće. Primjer navedenih aktivnosti su guranje, povlačenje, dizanje ili nošenje stvari (poput torbi za kupnju, školskih torbi). Snaga i izdržljivost mišića mogu se trenirati korištenjem vlastite težine (npr.

penjanje, zgibovi, preskakanje užeta) ili u aktivnostima poput bacanja lopte, veslanja, dizanja utega u teretani ili uz pomoć partnera (hrvanje; Aznar-Lain i Webster, 2007).

Sposobnost korištenja živčanog i senzornog sustava zajedno s koštano-mišićnim sustavom u svrhu kontrole dijelova tijela uključenih u složene obrasce kretanja naziva se motorička koordinacija (Herzog, 2000). Koordinacija uključuje: aktivnosti koje uključuju kinestetsku svjesnost i prostornu koordinaciju (kako izvesti skok ili novi plesni pokret), aktivnosti koje uključuju održavanje ravnoteže tijela (hodanje na traci za trčanje, održavanje ravnoteže na jednoj nozi), aktivnosti koje uključuju koordinaciju oka i stopala (udarac, dribling u nogometu), aktivnosti koje uključuju koordinaciju oka i ruke (tenis, rukomet) te aktivnosti u ritmu (ples) (Aznar-Lain i Webster, 2007).

Navedene komponente tjelesnog fitnesa ne moraju biti ujednačenje. Primjerice, osoba može prikazivati mali raspon fleksibilnosti, ali veliku razinu snage (Aznar-Lain i Webster, 2007).

1.2. Sastav tijela djece

Poznato je da je sastav tijela povezan s nekoliko bolesti, kao što su kardiovaskularne bolesti, dijabetes, rak, osteoporoza i osteoartritis. Mjerenja sastava tijela korisna su u procjeni učinkovitosti nutritivnih intervencija i praćenju promjena povezanih s rastom i bolestima. Promjene u sastavu tijela nastaju kada postoji neusklađenost između unosa hranjivih tvari i potreba tijela. Promijenjena tjelesna kompozicija opaža se u stanju kao što je zaostajanje u razvoju kada nutritivni unos može biti neadekvatan. Pretjerana prehrana s druge strane dovodi do pretilosti (Kuriyan, 2018).

Procjena sastava tijela kod djece dobila je veći značaj zbog potrebe proučavanja prevalencije pretilosti kod djece i mladih, potrebe za boljim dokumentiranjem praćenja i genetike tjelesne masnoće, potrebe povezivanja uzoraka masti u djetinjstvu i masnoće kod odraslih i potreba za procjenom promjena u prevalenciji pretilosti tijekom vremena u danoj populaciji (Lohman, 1989).

Antropometrijske mjere i indeksi kao što su visina, težina i indeks tjelesne mase mogu pružiti opći pokazatelj djetetova statusa rasta i sastava tijela u odnosu na referentnu populaciju (Murphy, White i Davies, 2010). Sastav tijela može se odrediti pomoću mjera kožnih nabora ili iz mjere indeksa tjelesne mase (ITM). Indeks tjelesne mase je mjera koja se smatra jednom od boljih mjera koja pomaže u procjeni potkožnog masnog tkiva kod djece i adolescenata

(Hans, Kamal i Hussein, 2016) te se njime određuje prekomjerna tjelesna težina i pretilost (Dezit i Bellizzi, 1999). Dob i spol su važni čimbenici koji utječu na razinu ITM-a kod djece i adolescenata stoga se njihov ITM mora izražavati u skladu s normama izvedenima prema spolu i dobi (*Centers for Disease Control and Prevention*, 2012).

Pretilost djece važan je zdravstveni problem u većini razvijenih zemalja. Iako etiologija problema nije dobro shvaćena, više od 95% pojedinačnih slučajeva može biti povezano s neravnotežom unosa i potrošnje energije. Vježbanje predstavlja značajan modalitet u liječenju pretilosti u djetinjstvu, budući da povećanjem potrošnje energije ne samo da se može smanjiti masnoća nego i održati tijelo bez masti (Boileau, Lohman i Slaughter, 1985). Smatra se da će otprilike 80% pretilih tinejdžera ostati pretili i u odrasloj dobi (*UNICEF Office of Research*, 2013).

1.3. Tjelesna aktivnost djece

Tjelesna aktivnost može se definirati kao svaki pokret tijela koji je izveden aktivacijom skeletnih mišića, a rezultira potrošnjom energije (Caspersen, Powell i Christenson, 1985). Sport je jedan od najkorisnijih oblika tjelesne aktivnosti za djecu (Cairney, Clark, Kwan, Bruner i Tamminen, 2018).

Svjetska zdravstvena organizacija (SZO) promiče zdrav način života koji uključuje redovite sportske aktivnosti (*World Health Organization*, 2010). SZO također preporučuje da se redovito praćenje fitnesa smatra prioritetom javnog zdravlja. Nadalje, organizirani oblici tjelesne aktivnosti trebali bi činiti neizostavan dio svakodnevne aktivnosti djeteta. Prema dosadašnjim preporukama, djeca u dobi od 5 do 17 godina trebala bi se baviti tjelesnom aktivnošću srednjeg ili visokog intenziteta u trajanju od najmanje 60 minuta svaki dan, uz ograničenje vremena provedenog na korištenju televizije, računala i telefona na dva sata dnevno. Tjelesna aktivnost u trajanju od preko 60 minuta pružit će dodatne zdravstvene dobrobiti (Dumith, Gigante, Domingues i Kohl, 2011). Intenzivne aktivnosti, uključujući jačanje mišića i kostiju, treba izvoditi najmanje tri puta tjedno. Vrijedi napomenuti da se za školsku djecu aktivnosti vezane uz opterećenje kostiju mogu izvoditi u sklopu igara, trčanja ili skakanja. Pokazalo se da djeca koja slijede takve preporuke mogu imati zdravstvene prednosti (Janssen i Leblanc, 2010). Veće razine kardiorespiratorne učinkovitosti, zajedno s mišićnom snagom i tjelesnom građom u djetinjstvu i adolescenciji, povezane su sa zdravijim kardiovaskularnim profilom i manjim rizikom od smrti kasnije u životu. Stoga su pridržavanje

i kontroliranje uravnoteženih prehrambenih navika zajedno s dobrom razinom tjelesne aktivnosti važni čimbenici za sadašnje i buduće zdravlje (Vanhelst, Ternynck, Ovigneur i Deschamps, 2019).

SZO navodi da bavljenje organiziranim sportom tijekom djetinjstva i adolescencije igra važnu ulogu u smanjenju globalne epidemije pretilosti. SZO nadalje ističe važnu ulogu sporta za poticanje mladih na promjenu ponašanja kako bi se brinuli o vlastitom zdravlju te to nastavili činiti u odrasloj dobi (Korc i Monyeki, 2018).

Unatoč tome što je sport popularan među djecom, postoje dokazi koji pokazuju da interes za sportom često opada, osobito tijekom puberteta (Baptista, Santos, Silva, Mota, Santos, Vale, Ferreira, Raimundo, Moreira i Sardinha, 2012). To se češće uočava kod djevojčica nego kod dječaka. Procjenjuje se da u cijelom svijetu oko 80% tinejdžera u dobi od 13 do 15 godina ne poštuje smjernice SZO-a o ispunjavanju ciljeva potrebne tjelesne aktivnosti (Zimmermann-Sloutskis, Wanner, Zimmermann i Martin, 2010).

Djeca su prvi put u osnovnoj školi izložena sustavnim oblicima tjelesne aktivnosti, posebno ona koja sudjeluju u tzv. tjelesnom odgoju koji više vremena od općeg obrazovanja provodi u tjelesnoj aktivnosti i igri usmjerenoj na postignuća (Bergeron, Mountjoy, Armstrong, Chia, Côté, Emery, Faigenbaum, Hall, Kriemler i Léglise, 2015).

1.4. Dosadašnja istraživanja relacije sastava tijela i tjelesnog fitnesa

Učestalost pretilosti i prekomjerne tjelesne težine kod djece u nekim društvima dramatično se povećala; čini se da je to jedan od glavnih čimbenika koji je povezan s razvojem pretilosti (Wang, Monteiro i Popkin, 2002). Različite studije u ovom području pokazuju da jedno od četvrto djece u dobi od 6 do 14 godina (od 11% do 39%) u razvijenim zemljama i zemljama u razvoju, ima prekomjernu tjelesnu težinu ili je pretilo (Ostojić, Stojanović, Stojanović, Marić i Njarad, 2011). S druge strane, niske razine tjelesne aktivnosti nisu povezane samo s lošom tjelesnom kondicijom, već neaktivnost korelira i s nastankom hiperkolesterolemije (stanje povišene koncentracije kolesterola u organizmu), hipertenzije (povišeni krvni tlak), metaboličkog sindroma (skupina metaboličkih poremećaja koji se očituju kao nakupljanje masnog tkiva u području trbuha, visoka razina kolesterola i povišen krvni tlak), dijabetesa tipa II i kardiovaskularnih bolesti, kako kod odraslih tako i kod djece (King, Parkinson, Adamson, Murray, Besson i Reilly, 2011). Osim toga, čini se vjerojatnim pretpostaviti da viša razina

tjelesne spremnosti kod djece rezultira povoljnijim sastavom tijela. Ipak, zbog nedovoljno podataka i primjenjivih ispitivanja, u pogledu odnosa između aerobne kondicije i tjelesne masnoće, ne može se točno odrediti korelaciju između kardiovaskularne kondicije i tjelesne građe (Pate, Saunders, Dishman, Addy, Dowda i Ward, 2007).

Cilj prvog istraživanja bio je analizirati razlike u varijablama tjelesne spremnosti, građi tijela i pridržavanju mediteranske prehrane prema kardiorespiratornoj kondiciji i stadiju sazrijevanja mladih nogometaša. Rezultati pokazuju izravan odnos između niske razine kardiorespiratorne kondicije i indeksa tjelesne mase, kao i tjelesne masti i masnog tkiva nogu (Manzano-Carrasco, Felipe, Sanchez-Sanchez, Hernandez-Martin, Gallardo i Garcia-Unanue, 2020).

Cilj drugog istraživanja bio je istražiti odnos između varijabli zdravlja i fizičkih sposobnosti povezanih s vještinama, te s antropometrijskim mjerama na uzorku djece i adolescenata. Rezultati ovog istraživanja pokazali su da su antropometrijske mjere međusobno izravno povezane. Tjelesna težina i indeks tjelesne mase bili su negativno povezani s izvedbom u svim fizičkim testovima koji su zahtijevali pogon ili podizanje tjelesne mase (Dumith, Van Dusen i Kohl, 2012).

2. OPĆI I SPECIFIČNI CILJEVI RADA

Glavni cilj istraživanja bio je ispitati relacije antropometrijskih mjera i fitnesa (opća tjelesna spremnost) djece mlađe školske dobi (9 i 10 godina).

Nulta hipoteza pretpostavlja da ne postoji povezanost između opće tjelesne spremnosti i antropometrijskih mjera kod djece mlađe školske dobi.

S obzirom na to da se istraživanje bavi fitnessom djece, specifični cilj bio je utvrditi udio ispitanika s prekomjernom tjelesnom težinom i pretilošću. Na temelju toga se postavlja pomoćna hipoteza prema kojoj se očekuje da će ispitanici s prekomjernom tjelesnom težinom imati slabije rezultate u motoričkim testovima.

3. ISPITANICI I METODE

3.1. Uzorak ispitanika

Istraživanje se provodilo na uzorku kojeg su činila djeca (N=52) mlađe školske dobi (od 9 do 10 godina) s područja sjeverozapadne Hrvatske. Među ispitanicima je bilo 26 djevojčica (50%) i 26 dječaka (50%). Gledajući prema kriteriju *dobi*, 38 ispitanika (73,08%) je bilo u dobi od 9 godina, a 14 ispitanika (26,92%) je bilo u dobi od 10 godina.

3.2. Uzorak varijabli

Za ispitivanje tjelesnog fitnesa, tj. opće tjelesne spremnosti djece korištena je baterija testova *President's Challenge* koju su u ime savjetodavnog tijela *President's Council on Physical Fitness in the Sports* objavili Franks i Safrit (1999). Antropometrijska mjerenja uključivala su mjerenje *tjelesne visine*, *tjelesne težine* i *opsega struka* te *kožnih nabora nadlaktice*, *natkoljenice*, *leđa* i *trbuha*. *Indeks tjelesne mase* izračunat je iz omjera *tjelesne težine (kg)* i *tjelesne visine (m²)*. Podaci o spolu i dobi dobiveni su od učiteljice.

3.2.1. *President's Challenge battery*

Test *President's Challenge battery* (Franks i Safrit, 1999) sadrži pet čestica, a to su: *zgibovi*, *podizanje trupa*, *pretklon*, *izmjenično trčanje* i *trčanje na 1600 m*. Zbog nepovoljnih vremenskih uvjeta *trčanje na 1600 metara* nije se provodilo.

1. *Zgibovi (Pull-ups)*

U ovom zadatku korištene su preča i strunjača. Početni položaj ispitanik zauzima tako da se pothvatom (dlanovi okrenuti prema tijelu) ili nathvatom (dlanovi okrenuti od tijela) uhvati za preču tako da stopala ne dodiruje pod. Zadatak ispitanika je podići tijelo tako da brada dodiruje šipku, a zatim ga spustiti u početni viseći položaj. Cilj je ponoviti ovaj proces što više puta. Odguravanje nogama od poda i zamasi nisu dopušteni. Radi sigurnosti ispitanika ispod preče su postavljene

strunjače. Nakon objašnjenja, ispitivač demonstrira test i, po potrebi, daje dodatna pojašnjenja. Test *zgibovi* ispituje snagu mišića ispitanika i rezultat je broj točnih pokušaja.

2. *Podizanje trupa (Curl-ups)*

Za ovaj zadatak korištene su strunjače, štoperice, metar i traka za označavanje. Test se radi u paru. Isprva jedan ispitanik leži na leđima na strunjači savijenih nogu u koljenima, dok mu drugi ispitanik pridržava stopala. Stopala su udaljena 30,5 cm od stražnjice, što je prethodno označeno trakom za označavanje na strunjači. Ispitanik drži ruke sa šakama prekriženim na suprotnim ramenima, laktove drži što bliže prsima. Zadržavajući ovaj položaj ruku, ispitanik podiže trup dodirujući natkoljenice laktovima, a zatim se spušta na strunjaču tako da su lopatice u kontaktu sa strunjačom. Taj postupak se neprekidno ponavlja jednu minutu. Na početku izvedbe, ispitivač daje znak "Kreni!", a kada završi signal "Stop!". Nakon objašnjenja, ispitivač demonstrira test i, po potrebi, daje dodatna pojašnjenja. Test *podizanje trupa* ispituje repetitivnu snagu ispitanika i rezultat je broj ispravnih pokušaja.

3. *Pretklon (Sit and Reach)*

Za ovaj zadatak korišteni su specijalizirani metar i klupa. Test se izvodi bez obuće i to tako da ispitanik sjedi na podu s nogama ispruženim ravno naprijed. Tabani su postavljeni ravno uz rub klupe u širini ramena. Oba koljena trebaju biti pritisnuta ravno na pod i ispitivač može pomoći držeći ih. S dlanovima okrenutim prema dolje, a rukama jedna na drugoj ili jedna uz drugu, ispitanik seže naprijed duž mjerne linije što je više moguće. Nakon što ispitanik izvede tri probna pokušaja izvodi četvrti pokušaj i zadrži tu poziciju najmanje jednu do dvije sekunde dok se bilježi udaljenost. Testom *pretklon* ispituje se fleksibilnost ispitanika.

4. *Izmjenično trčanje (Shuttle Run)*

Za ovaj zadatak korišteni su metar, traka za označavanje, štoperica i dvije drvene palice. Traka za označavanje označava dvije paralelne linije na udaljenosti od 9,1 metar. Na završnoj paralelnoj liniji postavljene su dvije male drvene palice. Na znak „Kreni!“ ispitanik trči do završne linije i uzima drvenu palicu, zatim se vraća na startnu liniju i spušta palicu, ponovno trči do završne linije i uzima drugu palicu te trči do početne linije gdje je spušta. Test završava kada ispitanik ispusti drugu palicu na početnu liniju. Rezultat testa je vrijeme potrebno za dovršetak zadatka. Nakon

objašnjenja, ispitivač demonstrira test i, po potrebi, daje dodatna pojašnjenja. Test *naizmjeničnog trčanja* ispituje koordinaciju ispitanika, poznatu kao agilnost.

3.2.2. Antropometrijske mjere

Unutar antropometrijskih mjera izmjerene su *tjelesna visina, tjelesna težina, opseg struka te kožni nabori nadlaktice, natkoljenice, leđa i trbuha*.

Prilikom mjerenja *tjelesne visine* ispitanik je odjeven u sportsku odjeću i bos stoji uspravno na čvrstoj vodoravnoj podlozi gdje se nalazi fiksni mjerni uređaj. Ispitanikova glava je u takozvanoj Frankfurtskoj ravnini (horizontalnoj), što znači da donji rub orbite mora biti u ravnini s gornjim rubom vanjskog ušnog kanala. Leđa moraju biti ravna, a pete spojene. Prilikom čitanja rezultata ispitanik mora udahnuti i zadržati zrak sve dok šipka visinomjera ne dodirne vlasite. Rezultati se očitavaju s točnošću od najmanje 0,5 cm. Za mjerenje *tjelesne težine* ispitanici moraju nositi sportsku odjeću i stajati uspravno na sredini vage. Mjerenja se mogu vršiti kućnim ili medicinskim vagama, a minimalna točnost očitavanja rezultata je 0,5 kg. Prilikom mjerenja *opsega struka* ispitanik stoji uspravno bez odjeće u predjelu trbuha, elastičnim metrom obuhvaća se abdominalna regija ispitanika i to u visini pupka i iščitava se rezultat.

Indeks tjelesne mase (ITM) dobiven je pomoću formule u koju su uvrštene tjelesna visina i tjelesna težina ($tjelesna\ masa\ (kg) / tjelesna\ visina\ (m^2)$). Prema preporukama *Centers for Disease Control and Prevention* (2015), za određivanje ITM-a djece, koriste se percentili indeksa tjelesne mase prikazani na dijagramima pomoću kojih se utvrđuje spada li težina ispitanika u zdrav raspon s obzirom na dob i spol. Prekomjerna tjelesna težina definirana je kao *ITM* između 85. i 95. percentila, a pretilost kao *ITM* na 95. percentilu ili iznad.

Kožni nabori mjere se kaliperom i to tako da se tkivo uhvati palcem i kažiprstom lijeve ruke te se potkožno tkivo makne od mišića. Nakon toga se kaliper postavlja na nabor pod pravim kutom i čeka se postizanje odgovarajućeg pritiska. Rezultat se očitava s preciznošću od 0.1 mm. Rezultat se iščitava i zapisuje u milimetrima. Svi nabori u ovom istraživanju izmjereni su na desnoj strani tijela.

Kožni nabor nadlaktice mjeri se tako da ispitanik stoji uspravno, dok ruka opušteno visi uz tijelo. Na mjestu koje odgovara sredini udaljenosti između *akromiona* i vrha *olekranona* prima se nabor sa stražnje strane nadlaktice. Kaliper se postavlja pod pravim kutom u odnosu na zahvaćeni nabor i rezultat se očitava u milimetrima.

Kožni nabor natkoljenice mjeri se tako da ispitanik stoji uspravno s blago razmaknutim nogama. Nabor se prima kažiprstom i palcem u vertikalnom položaju s prednje strane natkoljenice. Uzima se područje nad *kvadricepsom*, točnije na pola puta između koljena te područja spajanja bedra i kuka. Kaliper se postavlja pod pravim kutom u odnosu na zahvaćeni nabor i rezultat se očitava u milimetrima.

Kožni nabor leđa mjeri se tako da ispitanik stoji uspravno s ravnim leđima. Kožni nabor se zahvaća palcem i kažiprstom neposredno ispod donjeg vrha lopatice. Kaliper se postavlja pod pravim kutom u odnosu na zahvaćeni nabor i rezultat se očitava u milimetrima.

Kožni nabor trbuha mjeri se tako da ispitanik stoji uspravno. Palcem i kažiprstom vertikalno se zahvaća kožni nabor u visini pupka 2 cm udaljen u stranu. Kaliper se postavlja pod pravim kutom u odnosu na zahvaćeni nabor i rezultat se očitava u milimetrima.

3.3. Način provođenja mjerenja

Ispitivanja su provedena u dvije osnovne škole na području sjeverozapadne Hrvatske. Ravnatelji, razrednici, roditelji i djeca bili su unaprijed obaviješteni i upoznati s načinom i svrhom provođenja mjerenja.

Antropometrijska mjerenja i fitness testovi provedeni su u školskim dvoranama. Prije provođenja samih mjerenja, ispitivačica je provela kratko zagrijavanje u školskoj dvorani. U razredu s manjim brojem ispitanika testiranje je trajalo 2 sata, dok su u razredima s većim brojem ispitanika trebala 3 školska sata.

3.4. Metode obrade podataka

Dobiveni podaci analizirani su u programskom paketu SPSS. Izračunati su deskriptivni statistički pokazatelji za motoričke i antropometrijske mjere. Razlike u motorici i antropometriji, između ispitanika s obzirom na spol i dob izračunate su *t-testom* za nezavisne uzorke. Razlike u motoričkim testovima između ispitanika s obzirom na kategoriju indeksa tjelesne mase ispitane su analizom varijance (ANOVA). Povezanost između motoričkih i antropometrijskih varijabli određena je izračunavanjem *Pearsonovog koeficijenta korelacije* (r).

3.5. Etičke odrednice

U skladu s *Etičkim kodeksom istraživanja s djecom* (Dulčić, Ajduković i Kolesarić, 2003) zatražen je pisani pristanak roditelja (Prilog 1). U istraživanju su sudjelovala djeca s potpisanim obrascem pristanka. Na taj se način uvažavao integritet djece kao cjelovitih osoba te pojedinačni stavovi i želje djece o uključivanju u istraživanje. Važno je napomenuti da je ispitanicima zajamčena anonimnost i mogućnost svojevoljnog prekida testiranja u bilo kojem trenutku bez obrazloženja. S ispitanicima se postupalo prema *Helsinškoj deklaraciji*, posebnu povezanost posvećujući stavci za „Ranjive skupine i pojedince“ (§ 19–20). Od ukupno poslana 62 obrasca pristanka, vraćeno ih je 52 potpisanih.

4. REZULTATI

4.1. Demografske karakteristike uzorka

Demografske karakteristike uzorka prikazane su u tablicama 1 i 2. Kao što je vidljivo iz tablice 1, testovi su provedeni na uzorku od 52 djece od toga 26 djevojčica i 26 dječaka. Ispitanici se prema spolu statistički značajno ne razlikuju u *visini*, *težini* i *indeksu tjelesne mase*. U odnosu na dob, ispitanici su podijeljeni u dvije dobne skupine i to: devet godina ($n = 38$) i deset godina ($n = 14$). Prema navedenom kriteriju, ne pronalazi se statistički značajna razlika u *visini*, *težini* i *indeksu tjelesne mase*.

Tablica 1. Demografski podaci i antropometrijske mjere

Skupine	<i>n</i> (%)	Visina	Težina	ITM	
		<i>M</i> (<i>SD</i>)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	
Spol	Djevojčice	26 (50)	137.88 (6.52)	34.12 (10.26)	17.70 (3.95)
	Dječaci	26 (50)	140.27 (6.88)	36.31 (9.72)	18.32 (3.98)
Dob	9 godina	38 (73.08)	138.13 (6.15)	34.61 (9.19)	17.98 (3.74)
	10 godina	14 (26.92)	141.64 (7.82)	36.86 (11.99)	18.12 (4.57)

n = broj ispitanika, *M* = aritmetička sredina, *SD* = standardna devijacija

Prema kriteriju *tjelesne težine* ispitanici su razvrstani u četiri skupine: normalna tjelesna težina, prekomjerna tjelesna težina, pretilost i pothranjenost (Tablica 2).

Skupina ispitanika normalne tjelesne težine uključuje ukupno 61.54% ispitanika, a od toga je 30.77% djevojčica i 30.77% dječaka. Skupinu ispitanika s prekomjernom tjelesnom težinom čini 11.54% ispitanika, a od toga je 3.85% djevojčica i 7.69% dječaka. Nadalje, 17.31% ispitanika spada u skupinu pretilih, odnosno 7.69% djevojčica i 9.62% dječaka. U skupini ispitanika kod

kojih je uočena pothranjenost ima ukupno 9.62% ispitanika, odnosno 7.69% djevojčica i 1.93% dječaka.

Tablica 2. Podaci o statusu težine ispitanika

	Djevojčice <i>n</i> (%)	Dječaci <i>n</i> (%)	Ukupno <i>n</i> (%)
Normalna tjelesna težina	16 (30.77)	16 (30.77)	32 (61.54)
Prekomjerna tjelesna težina	2 (3.85)	4 (7.69)	6 (11.54)
Pretilost	4 (7.69)	5 (9.62)	9 (17.31)
Pothranjenost	4 (7.69)	1 (1.93)	5 (9.62)

n = broj ispitanika

4.2. Deskriptivni podaci i razlike u motoričkim testovima prema kriteriju *indeksa tjelesne mase*

Razlike u motoričkim testovima (Tablica 3) prema kriteriju indeksa tjelesne mase analizirane su univarijantnom analizom varijance (ANOVA).

U svim testovima (*pretklon, zgibovi, izmjenično trčanje, podizanje trupa*) najbolje rezultate ostvarili su ispitanici iz skupine normalne tjelesne težine. No, pokazalo se da su statistički značajne razlike postignute u *podizanju trupa* ($F = 5.49$, $df1 = 3$, $df2 = 51$, $p = 0.00$) i to u korist ispitanika iz skupine normalne tjelesne težine.

Tablica 3. Deskriptivna i razlikovna statistika motoričkih testova prema kriteriju *indeksa tjelesne mase*

Motorički testovi	Kriterij indeksa tjelesne mase					
	<i>M (SD)</i>	<i>MIN</i>	<i>MAX</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	
<i>Pretklon</i>	Normalna tjelesna težina	56.22 (\pm 4.86)	41	64	0.25	0.86
	Prekomjerna tjelesna težina	52.17 (\pm 4.83)	47	60		
	Pretilost	54.89 (\pm 4.73)	45	60		
	Pothranjenost	47.20 (\pm 5.45)	42	55		
<i>Zgibovi</i>	Normalna tjelesna težina	0.81 (\pm 2.16)	0	10	1.69	0.18
	Prekomjerna tjelesna težina	0.83 (\pm 1.33)	0	3		
	Pretilost	0.44 (\pm 1.33)	0	4		
	Pothranjenost	0.80 (\pm 1.79)	0	4		
<i>Izmjenično trčanje</i>	Normalna tjelesna težina	14.03 (\pm 1.48)	11	18	0.09	0.97
	Prekomjerna tjelesna težina	13.35 (\pm 1.08)	11	14		
	Pretilost	14.91 (\pm 1.15)	13	17		
	Pothranjenost	14.05 (\pm 1.17)	12	16		
<i>Podizanje trupa</i>	Normalna tjelesna težina	28.63 (\pm 11.54)	4	51	5.49	0.00
	Prekomjerna tjelesna težina	30.67 (\pm 12.47)	18	49		
	Pretilost	28.89 (\pm 6.68)	18	41		
	Pothranjenost	25.20 (\pm 7.15)	20	37		

M = aritmetička sredina, *SD* = standardna devijacija, *MIN* = minimalna vrijednost, *MAX* = maksimalna vrijednost, *F* = vrijednost testa, *p* = statistička značajnos

4.3. Povezanost motoričkih i antropometrijskih varijabli

U tablici 5 prikazane su korelacije motoričkih i antropometrijskih varijabli za cijeli uzorak. Za određivanje jačine povezanosti među varijablama korišten je *Cohenov* standard ($p < 0.2$ jaka povezanost; $0.2 < p < 0.5$ umjerena povezanost; $p > 0.8$ slaba povezanost).

Relacije motoričkih i antropometrijskih testova prikazane su u tablici 4. Pronađena je jaka povezanost motoričkog testa *zgibovi s kožnim naborom nadlaktice* ($r = 0.33, p = 0.02$). Jaka negativna korelacija pronađena je između *zgibova i kožnog nabora leđa* ($r = -0.28, p = 0.05$). Umjerena negativna povezanost pronađena je između *zgibova i kožnog nabora trbuha* ($r = -0.31, p = 0.03$).

Kod antropometrijskih testova pronađena je jaka povezanost između *indeksa tjelesne mase i opsega struka* ($r = 0.93, p = 0.00$). *Indeks tjelesne mase* jako je povezan s *kožnim naborom natkoljenice* ($r = 0.74, p = 0.00$), *kožnim naborom nadlaktice* ($r = 0.72, p = 0.00$), *kožnim naborom leđa* ($r = 0.85, p = 0.00$) te *kožnim naborom trbuha* ($r = 0.84, p = 0.00$). Opseg struka jako je povezan s *kožnim naborom natkoljenice* ($r = 0.68, p = 0.00$), *kožnim naborom nadlaktice* ($r = 0.67, p = 0.00$), *kožnim naborom leđa* ($r = 0.86, p = 0.00$) te *kožnim naborom trbuha* ($r = 0.85, p = 0.00$). Između svih kožnih nabora pronađena je jaka povezanost.

Kod motoričkih testova pronađena je jaka povezanost između testova *podizanje trupa i zgibovi* ($r = 0.41, p = 0.00$) te *zgibovi i izmjenično trčanje* ($r = 0.44, p = 0.00$). Nadalje, jaka negativna povezanost pronađena je između testova *izmjenično trčanje i podizanje trupa* ($r = -0.56, p = 0.00$).

Tablica 4. Povezanost motoričkih i antropometrijskih varijabli

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. ITM	-									
2. Opseg struka	.93**	-								
3. Podizanje trupa	-.03	.03	-							
4. Izmjenično trčanje	.08	.15	-.56**	-						
5. Zgibovi	-.25	-.23	.41**	-.44**	-					
6. Pretklon	.03	-.06	.05	-.10	.04	-				
7. Nabor natkoljenice	.74**	.68**	-.07	.08	-.06	-.06	-			
8. Nabor nadlaktice	.72**	.67**	-.17	.23	-.33*	-.02	.70**	-		
9. Nabor leđa	.85**	.86**	-.07	.18	-.28*	-.10	.68**	.70**	-	
10. Nabor trbuha	.84**	.85**	-.11	.23	-.31*	-.05	.71**	.85**	.82**	-

* značajno na razini 0.05; ** značajno na razini 0.01.

5. RASPRAVA

Glavni cilj istraživanja bio je ispitati relacije antropometrijskih mjera s fitnessom djece u dobi od devet i deset godina. Varijable koje predstavljaju glavne komponente fitnesa tj. opće tjelesne spremnosti djece izmjerene su motoričkim testovima iz baterije testova *President's Challenge*. Dodatno su izmjerene antropometrijske mjere uključujući i kožne nabore. Određeni su odnosi između antropometrijskih mjera i motoričkim sposobnostima ispitanika.

Sudeći prema rezultatima, djeca koja imaju bolje antropometrijske mjere odnosno manji opseg struka te niži indeks tjelesne mase imaju i bolje rezultate u nekim motoričkim testova. Nadalje, temeljem indeksa tjelesne mase ispitanika, jednog od pokazatelja sastava tijela, utvrđeni su postoci djece s normalnom i prekomjernom tjelesnom težinom te pretile i pothranjene djece.

5.1. Povezanost antropometrijskih mjera s motoričkim testovima

Istraživanjem je utvrđena povezanost između antropometrije i pojedinih motoričkih testova. Rezultati pokazuju da su antropometrijski pokazatelji međusobno pozitivno povezani. Veći udio masnog tkiva ukazuje na veći indeks tjelesne mase, pa je očekivano da će povećanje kožnih nabora i opsega struka slijediti i povećanje indeksa tjelesne mase. S druge strane ispitanici s manje kožnih nabora i manjim opsegom struka imaju i manji udio masnog tkiva a što upućuje na to da će ti ispitanici imati i manji indeks tjelesne mase.

Dok je sastav tijela, kao pokazatelj opće tjelesne spremnosti djece, relativno dobro istražen, neki istraživači smatraj da je odnos između ostalih komponenti fitnesa (fleksibilnost, mišićna izdržljivost, kardiorespiratorna izdržljivost, mišićna snaga i koordinacija) manje poznat (Hasan i sur., 2016). U ovom istraživanju najjača povezanost je pronađena između koordinacije i kardiorespiratorne izdržljivosti. Autori *Presidents Challenge* baterije navode da je test *izmjenično trčanje* test mišićne koordinacije, od ispitanika zahtjeva intenzivno savladavanje prostora, tj. u obavljanju ovog zadatka bitnu ulogu ima kardiorespiratorna izdržljivost ispitanika. Iz tog razloga djeca koja su ostvarila dobre rezultate u testu kardiorespiratorne izdržljivosti, ostvarila su dobre rezultate i u testu mišićne koordinacije, poznate kao agilnost.

Nadalje, rezultati testa *zgibovi* ukazuju na povezanost između mišićne snage i mišićne izdržljivosti. Budući da se mišićna izdržljivost odnosi na sposobnost dugotrajnog suprotstavljanja vanjskom opterećenju, što uključuje održavanje ili premještanje težine vlastitog tijela, veliki utjecaj na izdržljivost ima snaga pojedinog mišića, skupine mišića ili cijelog tijela (Hasan i sur, 2016).

Rezultati pokazuju da su neki antropometrijski pokazatelji povezani s kardiorespiratornom izdržljivošću, mišićnom snagom i mišićnom izdržljivošću te koordinacijom. Djeca s većom tjelesnom težinom odnosno s većim indeksom tjelesne mase pokazuju znatno slabije rezultate u testu repetitivne snage (test *podizanje trupa*) od djece s normalnom tjelesnom težinom i normalnim indeksom tjelesne mase. Istraživanje koje su proveli Dumith, Van Dusen i Kohl (2012) na reprezentativnom uzorku brazilske mladeži potvrđuje dobivene rezultate. Rezultati njihovog istraživanja pokazali su da su tjelesna težina i indeks tjelesne mase negativno povezani s izvedbom u svim motoričkim testovima koji od ispitanika zahtijevaju podizanje vlastite tjelesne mase (Dumith i sur., 2012). Nadalje, rezultati ovog istraživanja poklapaju se s rezultatima Hasana i sur. (2016) koji su proučavali povezanost tjelesne težine s mišićnom snagom te mišićnom izdržljivošću. Rezultati su pokazali negativnu povezanost kožnog nabora leđa i mišićne izdržljivosti. Djeca koja imaju veći *kožni nabor leđa* i ujedno i viši indeks tjelesne mase imaju lošije rezultate na testu *zgibovi*.

5.2. Udio pretilih djece i djece s prekomjernom tjelesnom težinom

Sastav tijela je važna komponenta fitnesa, a jedan od bitnih pokazatelja sastava tijela je indeks tjelesne mase. Radi se o mjeri koja se koristi u procesu procjenjivanja potkožnog masnog tkiva te je ujedno i standard za određivanje prekomjerne tjelesne težine i pretilosti (Dietz i Bellizzi, 1999; Hasan i sur., 2016). Prekomjerna težina i pretilost kod djece su jedan od najozbiljnijih zdravstvenih izazova 21. stoljeća. Podaci SZO-a pokazuju da je u svijetu nešto više od 18% djece i adolescenata s prekomjernom težinom i pretilošću (Svjetska zdravstvena organizacija, 2018). U Hrvatskoj je pronađeno 15.2% djece s prekomjernom težinom, a 11.2% pretilih djece (Petrović, 2011), rezultati ovog istraživanja potvrđuju navedeno 11.54% djece, je prema ITM-u, u području prekomjerne tjelesne težine, ili čak upućuju na još teže stanje, naime 17.31% djece je u području pretilosti.

Pretilost tijekom djetinjstva može imati štetan učinak na tijelo na različite načine. Djeca s prekomjernom težinom i pretilošću imaju povećani rizik od kardiovaskularnih bolesti, dijabetesa tipa II i mnogih drugih kroničnih bolesti te mogu imati problema s disanjem, bolestima jetre i dr. Jedan od temeljnih uzroka prekomjerne težine i pretilosti kod djece je energetska neravnoteža između energijskog unosa i potrošnje. Ponašanja koja utječu na povećanje tjelesne težine uključuju lošu prehranu, odnosno prekomjerno uzimanje visoko kalorične hrane i hrane niskih nutritivnih vrijednosti, korištenje lijekova, navike spavanja, sjedeće aktivnosti kao što su gledanje televizije ili igranje računalnih igara te nedovoljno tjelesne aktivnosti (*Centers for Disease Control and Prevention*, 2016).

U istraživanjima Gentier i sur. (2013) i D'Hondt, (2009) pretila djeca također su postigla značajno slabije rezultate u testovima motoričkih sposobnosti. Značajne razlike uočene su u testovima tipa skokova i trčanja. Čini se da pretila djeca i djeca s prekomjernom tjelesnom težinom imaju slabiju razinu sposobnosti koje su direktno povezane s odupiranjem gravitaciji i svladavanjem vremena (Castetbon i sur. 2012).

6. ZAKLJUČAK

Glavni cilj istraživanja bio je ispitati relaciju antropometrijskih mjera s fitnessom (općom tjelesnom spremom) djece mlađe školske dobi (u dobi od 9 i 10 godina). Pokazalo se da postoji povezanost između antropometrije i opće tjelesne spremnosti djece ali samo u nekim testovima.

Smatra se da su sastav tijela i antropometrija usko povezani s općom tjelesnom spremnosti odnosno tjelesnim fitnessom. Na temelju toga bi se moglo zaključiti da će ispitanici koji imaju lošije rezultate na antropometrijskim mjerenjima također imati i lošije rezultate u motoričkim testovima odnosno u testovima koji pokazuju opću tjelesnu spremnost. Rezultati dosadašnjih istraživanja pokazuju slabu do umjerenu korelaciju između sastava tijela i tjelesnog fitnessa. Iz rezultata ovog istraživanja može se zaključiti da sastav tijela utječe samo na neke segmente opće tjelesne spremnosti djece mlađe školske dobi.

Potencijalna korist ovog istraživanja je to što su u njemu dobiveni podaci o indeksu tjelesne mase ispitanika iz kojeg se za svakog ispitanika vidi njegov status težine. Takvi podaci mogu biti korisni učiteljima i roditeljima koji mogu izravno djelovati na povećanje razine tjelesne aktivnosti djece i praćenje prehrane djece. Poznato je da prehrambene navike i aktivnost djece imaju velik utjecaj na njihov indeks tjelesne mase.

Potencijalnu limitaciju ovog istraživanja predstavlja nedovoljan broj ispitanika te nesrazmjer broja ispitanika prema dobi. Također, veliko ograničenje ovog istraživanja je to što uključuje samo ispitanike u dobi od 9 i 10 godina, čime se znatno smanjuje mogućnost generalizacije istraživanja na druge dobne skupine. Stoga je važno provoditi daljnja istraživanja koja će proučavati te odnose i u ovoj, a i u drugim dobnim skupinama.

LITERATURA

1. Aznar-Lain, S. i Webster, T. (2007). Physical activity and health in children and adolescents: A guide for all adults involved in educating young people. Preuzeto s <https://www.msssi.gob.es/ca/ciudadanos/proteccionSalud/adultos/actiFisica/docs/actividadFisicaSaludIngles.pdf> (18.3.2022.)
2. Baptista, F., Santos, D.A., Silva, A.M., Mota, J., Santos, R., Vale, S., Ferreira, J.P., Raimundo, A.M., Moreira, M.H.R. i Sardinha, L. (2012). Prevalence of the Portuguese Population Attaining Sufficient Physical Activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44, 466–473.
3. Bergeron, M.F., Mountjoy, M., Armstrong, N., Chia, M., Côté, J., Emery, C., Faigenbaum, A., Hall, G., Kriemler, S. i Léglise, M. (2015). International Olympic Committee consensus statement on youth athletic development. *British Journal of Sports Medicine*, 49, 843–851.
4. Boileau, R. A., Lohman, T. G. i Slaughter M. H. (1985). Exercise and body composition of children and youth. *Scandinavian Journal of Sports Sciences*, 7, 17-27.
5. Cairney, J., Clark, H.J., Kwan, M.Y.W., Bruner, M.W. i Tamminen, K.A. (2018). Measuring sport experiences in children and youth to better understand the impact of sport on health and positive youth development: Designing a brief measure for population health surveys. *BMC Public Health*, 18, 446.
6. Caspersen, C. J., Powell, K. E. i Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health related research. *Public Health Reports*, 100 (2), 126-130.
7. Castetbon, K., Andreyeva, T. (2012). Obesity and motor skills among 4 to 6-year-old children in the united states: nationally-representative surveys. *BMC Pediatrics*, 12, 28.
8. Centers for Disease Control and Prevention. (2015). *About Child & Teen BMI*. Preuzeto s https://www.cdc.gov/healthyweight/assessing/bmi/childrens_bmi/about_childrens_bmi.html (12.3.2022.)
9. Centers for Disease Control and Prevention. (2016). *Childhood Obesity Causes and Consequences*. Preuzeto s <https://www.cdc.gov/obesity/childhood/causes.html> (7.3.2022.)
10. Centers for Disease Control and Prevention. (2021). BMI Calculator for Child and Teen. Preuzeto s

<https://www.cdc.gov/healthyweight/bmi/result.html?&method=metric&gender=m&dob=2012-02-02&dom=2022-02-03&hcm=146&wkg=52> (2.3.2022.)

11. Cvejić, D., Pejović, T. i Ostojić, S. (2013). Assessment of physical fitness in children and adolescents. *Journal of Physical Education and Sport*, 11, 135–145.
12. D'Hondt, E., Deforche, B., De Bourdeaudhuij, I. i Lenoir, M. (2009). Relationship between Motor Skill and Body Mass Index in 5 to 10 Year Old Children. *Adapted Psysical Activity Quarterly*, 26, 21-37.
13. Dietz, W. H. i Bellizzi M. C. (1999). Introduction: the use of body mass index to assess obesity in children. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 70 (1), 123-125.
14. Dulčić, A., Ajduković, M. i Kolesarić, V. (2003). Etički kodeks istraživanja s djecom. Preuzeto s <https://mef.unizg.hr/app/uploads/2021/05/Eticki-kodeks-istrazivanja-s-djecom.pdf> (1.3.2022.)
15. Dumith, S.C., Gigante, D.P., Domingues, M.R. i Kohl, H.W. (2011). Physical activity change during adolescence: A systematic review and a pooled analysis. *International Journal of Epidemiology*, 40, 685–698.
16. Dumith, S. C., Van Dusen, D. i Kohl, H. W. (2012). Physical fitness measures among children and adolescents: Are they all necessary? *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 52 (2), 181–189.
17. Franks, B. D. i Safrit, M. J. (1999). The President's Challenge in the New Millennium. *American Academy of Kinesiology and Physical Education*, 51 (2), 184-190.
18. Gentier, I., D'Hondt, E., Shultz, S., Deforche, B., Augustijn, M., Hoorne, S., Verlaecke, K., De Bourdeaudhuij, I. i Lenoir, M. (2013). Fine and gross motor skills differ between healthy-weight and obese children. *Research in Developmental Disabilities*, 34, 4043-4051.
19. Hands, B. P., Parker, H. i Larkin, D. (2002). What do we really know about the constraints and enablers of physical activity levels in young children? *23rd Biennial National/International Conference*. Preuzeto s https://researchonline.nd.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.hr/&httpsredir=1&article=1003&context=health_conference (12. 3. 2022.)

20. Hasan, N. A. K., Kamal, H. M. i Hussein, Z. A. (2016). Relation between body mass index percentile and muscle strength and endurance. *The Egyptian Journal of Medical Human Genetics*, 17 (4), 367-372.
21. Herzog, W. (2000). Muscle properties and coordination during voluntary movement. *Journal of Sports Sciences*, 18 (3), 141-152.
22. Janssen, I. i Leblanc, A.G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7, 40.
23. King, AC., Parkinson, KN., Adamson, AJ., Murray, L., Besson, H. i Reilly, JJ. (2011). Correlates of objectively measured physical activity and sedentary behaviour in English children. *European Journal of Public Health*, 21, 424-31.
24. Korcz, A. i Monyeki, M.A. (2018). Association Between Sport Participation, Body Composition, Physical Fitness, and Social Correlates Among Adolescents: The PAHL Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15, 2793.
25. Kuriyan R. (2018). Body composition techniques. *Indian Journal of Medical Research*, 148 (5), 648-658.
26. Lohman, T. G. (1989). Assessment of Body Composition in Children. *Pediatric Exercise Science*, 1 (1), 19-30. Preuzeto s
<https://journals.humankinetics.com/view/journals/pes/1/1/article-p19.xml> (12. 3. 2022.)
27. Lohman, T. G., Ring, K., Pfeiffer, K., Camhi, S., Arredondo, E., Pratt, C., Pate, R. i Webber, L. S. (2008). Relationships among Fitness, Body Composition, and Physical Activity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40 (6), 1163-1170.
28. Manzano-Carrasco, S., Felipe, J.L., Sanchez-Sanchez, J., Hernandez-Martin, A., Gallardo, L., Garcia-Unanue, J. (2020). Physical Fitness, Body Composition, and Adherence to the Mediterranean Diet in Young Football Players: Influence of the 20 mSRT Score and Maturational Stage. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17 (9), 3257.
29. Murphy, A. J., White, M. i Davies, P. SW. (2010). Body composition of children with cancer. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 92 (1), 55–60.

30. Ortega, F.B., Ruiz, J.R., Castillo, M.J. i Sjöström, M. (2007). Physical fitness in childhood and adolescence: A powerful marker of health. *International Journal of Obesity*, 32, 1–11.
31. Ostojić, S.M., Stojanović, M.D., Stojanović, V., Marić, J. i Njaradi, N. (2011). Correlation between fitness and fatness in 6-14-year old Serbian school children. *Journal of Health, Population and Nutrition*, 29, 53-60.
32. Pate, R. R., Pratt, M., Blair, S. N., Haskell, W. L., Macera, C. A., Bouchard, C., Buchner, D., Ettinger, W., Heath, G. W. i King, A. C. (1995). Physical Activity and Public Health: A Recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *Journal of the American Medical Association*, 273 (5), 402-407.
33. Pate, R. R., Saunders, R., Dishman, R. K., Addy, C., Dowda, M. i Ward, D.S.(2007). Long-term effects of a physical activity intervention in high school girls. *American Journal of Preventive Medicine*, 33, 276-80.
34. Petrović, G. (2011). Akcijski plan za prevenciju i smanjenje prekomjerne tjelesne težine. *Hrvatski časopis za javno zdravstvo*, 7 (28)
35. *Popular Science*. (2021). Preuzeto s <https://www.popsci.com/health/presidential-fitness-test-history/> (17.5.2022.)
36. Remmers, T., Sleddens, Ester F. C., Gubbels, J. S., de Vries, S. I., Mommers, M., Penders, J. i Kremers, S. P. J. (2014). Relationship between Physical Activity and the Development of Body Mass Index in Children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 46 (1) , 177-184.
37. Saltin, B. (1973). Oxygen transport by the circulatory system during exercise in man. *Limiting factors of physical performance*, 235–252.
38. Svjetska zdravstvena organizacija. Body mass index – BMI. Preuzeto s <https://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi> (2.3.2022.)
39. Svjetska zdravstvena organizacija. (2010). *Global Recommendations on Physical Activity for Health; World Health Organization*
40. UNICEF Office of Research. (2013). *Child Well-Being in Rich Countries: A Comparative Overview*.

41. Vanhelst, J., Ternynck, C. i Ovigneur, H. (2019) Deschamps, T. Normative health-related fitness values for French children: The Diagnoform Programme. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 30, 690–699.
42. Wang, Y., Monteiro, C. i Popkin, B.M. (2002). Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 971 (7), 75.
43. Zimmermann-Sloutskis, D., Wanner, M., Zimmermann, E. i Martin, B.W. (2010). Physical activity levels and determinants of change in young adults: A longitudinal panel study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7, 2.

PRILOZI

Prilog 1. Obrazac pristanka roditelja

Poštovani roditelji!

U svrhu provođenja studentskog istraživanja u svrhu izrade diplomskog rada:

Relacije fitnesa i sastava tijela

(mentor: izv.prof.dr.sc. Ivan Šerbetar), u trećem razredu u Osnovnoj školi Antun Nemčić Gostovinski Koprivnica i Osnovnoj školi Sokolovac provodit će se motorička i antropometrijska mjerenja. Motorički testovi su vrlo jednostavni a uključuju: *podizanje trupa, izmjenično trčanje, pretklon i zgibovi*. Antropometrijska mjerenja uključuju mjerenje *tjelesne visine i tjelesne težine te kožnih nabora natkoljenice, nadlaktice, leđa i trbuha*. Testovi ne iziskuju veći napor od standardnog napora na nastavi tzk, isto tako rizik od ozljede nije veći od uobičajenog. Osim navedenih testova, roditelji će biti zamoljeni da ispune jedan upitnik.

U skladu s Etičkim kodeksom istraživanja s djecom potpuno će se uvažavati integritet djece kao cjelovitih osoba, a time i pojedinačni stavovi i želje djece o uključenju u testiranje. To znači da dijete sudjeluje dobrovoljno i da može u bilo kojem trenutku bez obrazloženja odustati. Isto tako zagarantirana je anonimnost.

Za sudjelovanje djeteta u istraživanju nužna je roditeljska suglasnost koju roditelj daje svojim potpisom. Bez obzira dajete li pristanak ili ne, molimo da vratite ovaj dokument u školi, a u mjerenje će se uključiti samo ona djeca koja donesu potpisani dokument. Zahvaljujemo na suradnji!

Potvrđujem da _____ (ime i prezime djeteta) smije sudjelovati u istraživanju.

Potpis roditelja: _____ Datum: _____

Istraživanje provodi:
Marija Milivojević

Kratka biografska bilješka

Marija Milivojević rođena je 9. travnja 1998. godine u Koprivnici. Osnovno obrazovanje stekla je u Osnovnoj školi „Antun Nemčić Gostovinski Koprivnica“. Nakon osnovne škole, 2013. godine upisuje opću gimnaziju u Koprivnici. Nakon završetka srednje škole, 2017. godine kao redovni student upisuje Učiteljski studij, modul hrvatski na Učiteljskom fakultetu Zagreb – Odsjek u Čakovcu.

Izjava o samostalnoj izradi rada

Ja, Marija Milivojević, izjavljujem i potpisom potvrđujem da sam diplomski rad na temu „Relacije fitnesa i sastava tijela djece u dobi od devet i deset godina“ izradila samostalno uz potrebne konzultacije, savjete i uporabu navedene literature pod vodstvom mentora izv. prof. dr. sc. Ivana Šerbetara.

Zahvale

Ponajprije, od srca se želim zahvaliti svojem mentoru izv. prof. dr. sc. Ivanu Šerbetaru na pruženoj pomoći, podršci i svim konstruktivnim savjetima tijekom pisanja ovog rada, kao i na stečenom znanju i svim stručnim savjetima tijekom studiranja. Također, zahvaljujem se i što je svojim primjerom ukazao svim studentima prave vrijednosti našeg poziva.

Također, zahvaljujem ravnateljici, učiteljicama, učenicima i roditeljima koji su svojim sudjelovanjem u istraživanju postali dijelom ovog diplomskog rada.

Na kraju se želim zahvaliti svojoj obitelji i prijateljima koji su mi bili velika podrška tijekom pisanja ovog rada ali i tijekom svih ovih pet godina studiranja.