

# Razlike u morfološkim karakteristikama učenika srednjoškolske dobi s obzirom na sportsku aktivnost

---

Milović, Nina

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Kinesiology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:265:233294>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-08**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Kinesiology Osijek](#)



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Kineziološki fakultet Osijek

Preddiplomski sveučilišni studij Kineziologija

Nina Milović

**RAZLIKA U MORFOLOŠKIM KARAKTERISTIKA UČENIKA  
SREDNJOŠKOLSKE DOBI S OBZIROM NA SPORTSKU  
AKTIVNOST**

Završni rad

Osijek, 2023.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Kineziološki fakultet Osijek  
Preddiplomski sveučilišni studij Kineziologija

Nina Milović

**RAZLIKA U MORFOLOŠKIM KARAKTERISTIKA UČENIKA  
SREDNJOŠKOLSKE DOBI S OBZIROM NA SPORTSKU  
AKTIVNOST**

Završni rad

Kolegij: Sistematska kineziologija

JMBAG: 0267045789

e- mail: nmilovic@kifos.hr

Mentor: izv. prof. dr. sc. Zvonimir Tomac

Sumentor : Zoran Špoljarić, mag. cin.

Osijek, 2023.

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Kinesiology Osijek  
University undergraduate study of Kinesiology

Nina Milović

**THE DIFFERENCE IN THE MORPHOLOGICAL  
CHARACTERISTICS OF HIGH SCHOOL STUDENTS  
REGARDING SPORTS ACTIVITY**

Undergraduate thesis

Osijek, 2023.

**IZJAVA**  
**O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI,**  
**SUGLASNOSTI ZA OBJAVU U INSTITUCIJSKIM REPOZITORIJIMA**  
**I ISTOVJETNOSTI DIGITALNE I TISKANE VERZIJE RADA**

- Kojom izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je završni (navesti vrstu rada: završni / diplomski) rad isključivo rezultat osobnoga rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu. Potvrđujem poštivanje nepovredivosti autorstva te točno citiranje radova drugih autora i referiranje na njih.
- Kojom izjavljujem da sam suglasan/suglasna da se trajno pohrani i objavi moj rad u institucijskom digitalnom repozitoriju Kineziološkog fakulteta Osijek, repozitoriju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku te javno dostupnom repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju „Narodne novine“ broj 123/03., 198/03., 105/04., 174/04., 2/07.-Odluka USRH, 46/07., 63/11., 94/13., 139/13., 101/14.-Odluka USRH, 60/15.-Odluka USRH i 131/17.).
- Izjavljujem da sam autor/autorica predanog rada i da je sadržaj predane elektroničke datoteke u potpunosti istovjetan sa dovršenom tiskanom verzijom rada predanom u svrhu obrane istog.

**Ime i prezime studenta/studentice:** Nina Milović

**JMBAG:** 0267045789

**Službeni e-mail:** nmilovic@kifos.hr

**Naziv studija:** Preddiplomski sveučilišni studij Kineziologija

**Naslov rada:** Razlika u morfološkim karakteristikama učenika srednjoškolske dobi s obzirom na sportsku aktivnost

**Mentor završnog rada:** izv. prof. dr. sc. Zvonimir Tomac

U Osijeku 2023. godine

Potpis Nina Milović

## **Razlika u morfološkim karakteristikama učenika srednjoškolske dobi s obzirom na sportsku aktivnost**

### **SAŽETAK**

Tjelesna kondicija i morfološke karakteristike imaju ključnu ulogu u zdravlju, dobrobiti i ukupnoj kvaliteti života pojedinca. Uz sve veću prevalenciju sjedilačkog načina života i pretilosti među adolescentima, važno je razumjeti utjecaj bavljenja sportom na morfološke karakteristike srednjoškolaca. Cilj ovog istraživanja je istražiti razlike u morfološkim karakteristikama između učenika srednjih škola koji se aktivno bave sportom i onih koji se ne bave sportom, čime se daje uvid u potencijalne dobrobiti bavljenja sportom tijekom adolescencije. Uzorak ispitanika za provedbu istraživanja razlika u morfološkim karakteristikama učenika srednjoškolske dobi s obzirom na sportsku aktivnost obuhvaćao je ukupno 99 učenika I. Gimnazije u Osijeku prosječne dobi ( $16.77 \pm 1.23$  god), visine ( $174.58 \pm 19.37$  cm) i mase ( $70.24 \pm 12.37$ ). Provelo se 9 testova od kojih je sedam testova bilo vezano za morfološke karakteristike : tjelesna visina, tjelesna težina, indeks tjelesne mase, visceralna mast, postotak tjelesne masti, postotak mišića i bazalni metabolizam dok su dva testa anketnog tipa. Svi testovi su se izvodili u sportskoj dvorani Zrinjevac u Osijeku tijekom nastave tjelesne i zdravstvene kulture. T – testom za nezavisne uzorke je utvrđena statistička značajna razlika između studenata koji se aktivno bave nekom tjelesnom aktivnošću od onih kojih se ne bave ( $p < 0.05$ ) u postotku masti i postotku mišića. Uočena je i statistički značajna razlika između učenika koji žele upisati kineziološki fakultet od onih koji ne žele ( $p < 0.05$ ) u visini, postotku masti, postotku mišića te bazalnom metabolizmu. Kombinirajući dosadašnje spoznaje i rezultate ovog istraživanja, jasno je da tjelesna aktivnost ima ključnu ulogu u održavanju optimalne tjelesne kompozicije, zdravlja i dobrobiti kod djece i adolescenata.

### **Ključne riječi:**

Tjelesna aktivnost, kineziologija, zdravlje, škola

## **The difference in the morphological characteristics of high school students with regard to sports activity**

### **ABSTRACT**

Physical fitness and morphological characteristics play a key role in the health, well-being and overall quality of an individual's life. With the increasing prevalence of a sedentary lifestyle and obesity among adolescents, it is important to understand the impact of playing sports on the morphological characteristics of high school students. The aim of this research is to investigate the differences in morphological characteristics between high school students who are actively involved in sports and those who are not, thus providing an insight into the potential benefits of playing sports during adolescence. The sample of respondents for the research on the differences in the morphological characteristics of high school students with regard to sports activity included a total of 99 students of the 1st Gymnasium in Osijek with an average age ( $16.77 \pm 1.23$  years), height ( $174.58 \pm 19.37$  cm) and mass ( $70.24 \pm 12.37$ ). 9 tests were conducted, of which seven tests were related to morphological characteristics: body height, body weight, body mass index, visceral fat, body fat percentage, muscle percentage and basal metabolism, while two tests were survey type. All tests were performed in the Zrinjevac sports hall in Osijek during the physical and health education classes. The t-test for independent samples revealed a statistically significant difference between students who actively engage in physical activity and those who do not ( $p < 0.05$ ) in the percentage of fat and percentage of muscle. A statistically significant difference was observed between students who want to enter the Faculty of Kinesiology and those who do not ( $p < 0.05$ ) in height, fat percentage, muscle percentage and basal metabolism. Combining previous knowledge and the results of this research, it is clear that physical activity plays a key role in maintaining optimal body composition, health and well-being in children and adolescents.

### **Keywords:**

Physical activity, kinesiology, health, school

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>2. METODE RADA.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 Uzorak ispitanika .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2 Uzorak varijabli .....</b>	<b>6</b>
<b>2.3 Opis testova.....</b>	<b>7</b>
<b>2.4 Opis protokola .....</b>	<b>8</b>
<b>2.5 Metode obrade podataka.....</b>	<b>8</b>
<b>3. REZULTATI .....</b>	<b>9</b>
<b>4. DISKUSIJA.....</b>	<b>16</b>
<b>5. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>17</b>
<b>6. LITERATURA .....</b>	<b>19</b>



# 1. UVOD

Zdravlje i tjelesni odgoj je ogromni mozaik znanja, prakse i pedagogije koji sadrži u sebi zamršenu mrežu međuodnosa i zamršenosti, neprestano se razvijajući, predstavljajući bezbrojne puteve za znanstveno istraživanje. Nesigurno smješteno na središtu ovog mozaika je razdoblje duboke osobne transformacije - adolescencija, kratkotrajni interval koji se koleba na rubu djetinjstva i odrasle dobi. Ova faza, delikatna, ali dinamična, baca duge sjene na životni krajolik pojedinca, prodirući u njegovo tjelesno, kognitivno, emocionalno i društveno ja. Adolescentna metamorfoza, u svojim bezbrojnim manifestacijama, plodno je tlo za akademsko istraživanje.

Usred turbulencije adolescencije jedinstvena je tapiserija tjelesne aktivnosti, protkana višestrukim nitima fiziološkog rasta, psihološkog sazrijevanja i društveno-kulturnih utjecaja. Bitan dio ove tapiserije, neporecivo, je sudjelovanje u sportu. Sport, kao medij tjelesnog napora i osobnog izražavanja, zauzima posebno utjecajno mjesto u teatru adolescencije. Oni su i ogledala, odražavaju naše urođene sposobnosti i utječu na naš tjelesni, psihički i društveni rast. Sudjelovanje u sportu stoga se pojavljuje kao središnja paradigma koja zahtijeva rigorozna akademska istraživanja. Ne samo zbog njegovog utjecaja na tjelesno zdravlje, već i zbog njegovih implikacija na mentalno blagostanje, formiranje identiteta, društvene odnose i ukupnu kvalitetu života. Sustavno istraživanje teži dubljem proučavanju ovog dinamičkog sučelja, razotkrivajući složeni međuodnos između sportske aktivnosti i razvoja adolescenata. Nastoji se osvijetliti suptilne morfološke razlike koje se očituju kod srednjoškolaca s obzirom na njihov angažman, odnosno nedostatak istih, u sportskim aktivnostima.

U dobro uspostavljenoj akademskoj zgradi tjelesnog odgoja ističu se dvije ključne faze, kako su predložili Andrieieva i sur. (2020). Formativna obrazovna faza, koja obuhvaća razrede 5-9, služi kao početna platforma za učenike da se upoznaju s osnovama tjelesnog odgoja, postupno razvijajući svoju razinu kondicije, motoričkih vještina i cjelokupno razumijevanje važnosti tjelesne aktivnosti za zdravlje i dobro. Ova temeljna faza, dok njeguje poštovanje prema aktivnom načinu života, također je namijenjena postavljanju temelja za sljedeću fazu.

Ova sljedeća faza, koja obuhvaća razrede 10-11, je učinkovita faza specifične orijentacije, gdje se fokus tjelesnog odgoja pomiče na više specijalizirani angažman, unaprjeđujući uspostavljene temelje specifičnim sportskim vještinama, naprednim fitness treningom i sveobuhvatnim zdravstvenim obrazovanjem. Ova strateška, postupna skela

tjelesnog odgoja, prema Andrieieva i sur. (2020), služi za progresivno podizanje ljestvice zahtjeva za tjelesnom spremom uz uvođenje pedagoških strategija primjerenih dobi.

Međutim, ove faze ne postoje u akademskoj izolaciji, već u složenoj pozadini rasta i razvoja adolescenata. Ovo razdoblje, isprekidano značajnim fiziološkim i psihološkim prijelazima, uključujući početak i napredovanje puberteta, dodaje slojeve složenosti provedbi i praćenju kurikuluma tjelesnog odgoja. Takvi prijelazi, sa svojim višedimenzionalnim učincima na tjelesnu spremnost učenika, motoričku sposobnost, sastav tijela i emocionalno blagostanje, zahtijevaju savjestan i odgovarajući pristup nastavnika (Andrieieva i sur., 2020; de Oliveira Borges i sur., 2017).

Da bi se dodatno zbunio ovaj zadatak, unutar akademskog diskursa postoji primjetan nesrazmjer u vezi s terminologijom i procjenama koje se koriste za opisivanje i procjenu motoričke sposobnosti (MC) i tjelesne spremnosti povezane sa zdravljem (HRPF). Ovi konstrukti, kako su istaknuli Cattuzzo i sur. (2016), sastavne su komponente tjelesnog razvoja mladih i njihovih pozitivnih putanja u aktivnom načinu života. Ipak, nedostatak jedinstvenosti i konsenzusa o njihovoj definiciji i metodama ocjenjivanja predstavlja izazov za njihovu dosljednu integraciju u nastavne planove i programe tjelesnog odgoja i njihovu učinkovitu evaluaciju.

MC i HRPF, unatoč dvosmislenosti oko njihove terminologije, pokazali su značajan utjecaj na različite aspekte zdravlja i razvoja mladih. Na primjer, motorička sposobnost ima ključnu ulogu u olakšavanju tjelesne aktivnosti i zdravlja (Cattuzzo i sur., 2016). Slično tome, HRPF je obrnuto povezan s čimbenicima kardiovaskularnog rizika kao što su visoki krvni tlak, inzulinska rezistencija i pretilost u djece i adolescenata (Golle i sur., 2014). Stoga je, unatoč terminološkim i evaluativnim izazovima, od iznimne važnosti da se ovim konstruktima učinkovito pristupi u kontekstu tjelesnog odgoja adolescenata. To ne samo da bi poboljšalo ukupnu kvalitetu tjelesnog odgoja, već bi moglo pridonijeti i dugoročnom zdravlju i dobrobiti učenika.

Tjelesna aktivnost, dugo cijenjena zbog svojih fizioloških dobrobiti, služi kao moćan kanal za poboljšanje mentalnog zdravlja. Ovaj dvostruki utjecaj naglašava nezamjenjivost tjelesne aktivnosti na razvojnem putu adolescenata.

Značenje tjelesne aktivnosti nadilazi njezinu ulogu u promicanju kardiovaskularnog zdravlja, mišićne snage i izdržljivosti. Utvrđeno je da je usko povezan s psihološkom dobrobiti djece i adolescenata. Mnoštvo dokaza ukazuje na pozitivne utjecaje tjelesne aktivnosti na

mentalno zdravlje, uključujući poboljšanje raspoloženja, povećanje samopoštovanja te smanjenje tjeskobe i depresije. Na primjer, studija Vella i sur. (2015) razjašnjava zaštitnu ulogu bavljenja sportom od razvoja psiholoških poteškoća tijekom djetinjstva. Utvrđeno je da bavljenje organiziranim sportom, prema studiji, donosi značajne dobrobiti za mentalno zdravlje, što dovodi do većeg samopoštovanja i smanjene učestalosti poremećaja mentalnog zdravlja kao što su depresija i anksioznost.

Drugo istraživanje, koje je proveo Legrand, F. D. (2014.), dodatno potvrđuje ove nalaze, ističući terapijske učinke tjelesne aktivnosti u ublažavanju simptoma depresije. Ovo je istraživanje posebno ciljalo na žene niskog socioekonomskog statusa s izraženim simptomima depresije, otkrivši da je sedmotjedni program tjelesne aktivnosti pod nadzorom rezultirao značajnim smanjenjem simptoma depresije. Značajno je da su ova poboljšanja bila posredovana povećanjem tjelesne samopercepcije i tjelesnog samopoštovanja, naglašavajući složenu međuodnos između tjelesne aktivnosti i psihičkog blagostanja.

Ipak, tjelesna spremnost i zdravstveni rezultati kod mladih ne mogu se pripisati samo razini tjelesne aktivnosti. Postoji mnoštvo genetskih i okolišnih čimbenika koji igraju jednako ključne uloge u oblikovanju ovih ishoda (Ortega i sur., 2008). Na primjer, genetske predispozicije mogu utjecati na razinu tjelesne spremnosti, osjetljivost na određena zdravstvena stanja i sklonost bavljenju tjelesnom aktivnošću. Okolišni čimbenici kao što su pristup sigurnim prostorima za tjelesnu aktivnost, dostupnost sportskih klubova i programa te socioekonomski status mogu značajno utjecati na razine tjelesne aktivnosti i zdravstvene ishode kod mladih.

Djetinjstvo i adolescencija, kao formativna razdoblja života, imaju iznimnu važnost u uspostavljanju zdravih ponašanja (Ortega i sur., 2008). S obzirom na bezbroj utjecaja tjelesne aktivnosti na zdravlje mladih - kako fiziološko tako i psihološko - neophodno je da se te faze života učinkovito iskoriste. Inicijative koje promiču tjelesnu aktivnost, potiču sudjelovanje u sportu i potiču okruženje pogodno za razvoj zdravog ponašanja, stoga su vitalne u oblikovanju dugoročne zdravstvene putanje pojedinaca.

Krajolik tjelesne aktivnosti mladih je višestruk i složen, s vrstom sportske aktivnosti koja služi kao istaknuta odrednica koja utječe na zdravlje, razvoj i izvedbu učenika. Pomnije ispitivanje morfoloških karakteristika, u kombinaciji s razumijevanjem sociodemografskih čimbenika, daje sveobuhvatniju sliku međudjelovanja između sportskih aktivnosti i razvoja mladih.

Toselli i sur. (2021) rasvijetlili su snažan utjecaj morfoloških varijabli na izvedbu mladih sportaša. Čimbenici poput sastava tijela, uključujući distribuciju mišićne mase i tjelesne masti, zajedno sa somatotipom (oblik i sastav tijela), imaju značajne implikacije na sposobnosti sportaša. Naime, utjecaj ovih karakteristika varira ovisno o sportu i specifičnoj poziciji unutar sporta, dodajući još jedan sloj složenosti. Vrijeme i napredovanje biološkog sazrijevanja, naznačeno statusom zrelosti, također može značajno utjecati na izvedbu, osobito tijekom faze puberteta kada dolazi do brzih rasta i značajnih fizioloških promjena.

Daljnje šireći nijansirano razumijevanje sudjelovanja mladih u sportu, Pion i sur. (2015) predložili su opsežnu bateriju tjelesnih i motoričkih testova. Ovi testovi, koji pokrivaju širok spektar tjelesnih atributa i motoričkih vještina, imaju za cilj istaknuti razlike između sportova, pružajući učinkovit alat za usmjeravanje mladih sportaša prema aktivnostima koje najbolje odgovaraju njihovim individualnim atributima. Takav pristup može poboljšati učinkovitost procesa identifikacije i razvoja talenata, olakšavajući odabir sportskih aktivnosti koje su u skladu s jedinstvenim tjelesnim i motoričkim sposobnostima sportaša.

Dodajući još jednu dimenziju ovoj zamršenoj matrici, studija Idrizovic, K., i sur. (2015) naglašavaju utjecaj sociodemografskih varijabli, roditeljskog nadzora i školskog uspjeha na zdravstveno ponašanje i ishode adolescenata. Autorovo istraživanje sociodemografskih varijabli i roditeljskog praćenja pružilo je uvid u njihovu ulogu kao potencijalnih prediktora određenih zdravstvenih ponašanja, kao što je pušenje među adolescentima. Međuodnos između školskih postignuća i čimbenika povezanih sa sportom otkriva složenu dinamiku koja bi mogla utjecati na zdravstveno ponašanje adolescenata.

Zalazeći dublje u mnoštvo aspekata sudjelovanja u sportu, novija istraživanja naglašavaju dubok psihološki učinak koji ovaj oblik tjelesne aktivnosti može imati na demografiju mladih. Vella i sur. (2015) ističu da je sudjelovanje u sportu i sličnim tjelesnim aktivnostima ključno za njegovanje zdravijeg psihološkog profila u adolescenciji. Ova uključenost može dovesti do povećanja samopoštovanja, sastavne komponente pozitivnog samopojmanja i antiteze depresivnoj simptomatologiji. Istodobno, aktivan način života može poslužiti kao preventivna mjera, smanjujući nastanak psihičkih poremećaja tijekom ovog ranjivog razvojnog razdoblja. Ovaj uvjerljivi skup dokaza naglašava nužnost uključivanja individualiziranog razmatranja pri osmišljavanju i provedbi programa tjelesne aktivnosti, s obzirom na razlike u psihološkim potrebama i sposobnostima svakog adolescenta.

Dodajući diskursu jedinstvenu fiziološku leću, rad Žulja i Cvenića (2023) proširuje raspravu na područja kardiovaskularnih i energetske zahtjeva povezanih sa specifičnim oblicima tjelesne aktivnosti. Njihovo dubinsko istraživanje aktivnosti poput kružnog treninga i timskih sportova baca svjetlo na broj otkucaja srca i potrošnju kalorija povezanu s njima, ilustrirajući raznolike zahtjeve različitih aktivnosti za ljudsko tijelo. Ovi nalazi pokazuju da različiti oblici tjelesne aktivnosti predstavljaju jedinstvene fiziološke izazove i dobrobiti, zahtijevajući prilagođeni pristup programima tjelesnog odgoja koji uzima u obzir te varijacije.

Ovo spajanje psiholoških, razvojnih i fizioloških uvida iz gore navedenih studija ukazuje na sve veću važnost interdisciplinarnog pristupa zdravlju i strategijama tjelesne aktivnosti za srednjoškolce. Jedna jedinstvena perspektiva pokazala se nedostatnom za potpuno razumijevanje i rješavanje višestраних potreba i iskustava ove populacije. Cilj ovog istraživanja je istražiti razlike u morfološkim karakteristikama između učenika srednjih škola koji se aktivno bave sportom i onih koji se ne bave sportom, čime se daje uvid u potencijalne dobrobiti bavljenja sportom tijekom adolescencije.

Praktične implikacije uključuju praćenje djece koja napuštaju sport zbog psihičkih poteškoća te poticanje sudjelovanja u organiziranim sportovima za bolje socijalno i emocionalno zdravlje.

## 2. METODE RADA

### 2.1 Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika činili su učenici I. Gimnazije u Osijeku koji je obuhvaćao ukupno 99 učenika prosječne dobi ( $16.77 \pm 1.23$  god), visine ( $174.58 \pm 19.37$  cm) i mase ( $70.24 \pm 12.37$ ).

*Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji učenika I. Gimnazije u Osijeku*

	n	Varijabla	AS±SD (min-max)
Učenici	99	Dob (god)	$16.77 \pm 1.23$ (14.00 – 19.00)
		Visina (cm)	$174.58 \pm 19.37$ (152.0 - 200.0)
		Masa (kg)	$70.24 \pm 12.37$ (47.80 - 130.30)

### 2.2 Uzorak varijabli

Uzorak varijabli čine devet testova. Sedam testova je vezano za morfološke karakteristike : tjelesna visina, tjelesna težina, indeks tjelesne mase, visceralna mast, postotak tjelesne masti, postotak mišića i bazalni metabolizam dok su dva testa anketnog tipa.

*Tablica 2. Popis testova za mjerenje morfoloških karakteristika*

Broj	Naziv	Mj. jedinica	ID testa
1.	Tjelesna visina	cm	ALVT
2.	Tjelesna težina	kg	AVTT
3.	Indeks tjelesne mase	kg/m <sup>2</sup>	BMI
4.	Visceralna mast	cm <sup>2</sup>	VF

5.	Postotak tjelesne masti	%	BFP
6.	Postotak mišića	%	BMP
7.	Bazalni metabolizam	kcal	BMR

*Tablica 3. Popis anketnih pitanja*

Broj	Upitnik	Mogući odgovori
1.	Planiraš li upisati kineziološki fakultet?	DA/NE
2.	Jesi li tjelesno aktivan barem dva puta tjedno?	DA/NE

## 2.3 Opis testova

Svi testovi se izvode u sportskoj dvorani Zrinjevac u Osijeku tijekom nastave tjelesne i zdravstvene kulture.

### **ALVT – tjelesna visina**

Mjeri se antropometrom. Ispitanik stoji na ravnoj podlozi; težina je podjednako raspoređena na obje noge. Ramena su opuštena, pete skupljene, a glava postavljena u položaj frankfurtske horizontale, što znači da je zamišljena linija koja spaja donji rub lijeve orbite i tragus helix lijevog uha u vodoravnom položaju. Antropometar se postavlja vertikalno uz ispitanikova leđa tako da ih dotiče u području sakruma i interskapularno. Vodoravni krak antropometra spušta se do tjemena glave (točka vertex) tako da prianja čvrsto, ali bez pritiska.

**AVTT – tjelesna težina, BMI - indeks tjelesne mase, VF – visceralna mast, BFP – postotak tjelesne masti, BMP – postotak mišića, BMR – bazalni metabolizam.**

Mjeri se digitalnom vagom. Prije početka mjerenja vaga se postavlja u nulti položaj. Ispitanik stoji na vagi odjeven u sportskoj odjeći bez čarapa.

## **2.4 Opis protokola**

Istraživanje je provedeno u travnju 2023. godine. Učenici su unaprijed bili upoznati s izvedbom pojedinog testa koji su se koristili u istraživanju. U istraživanju je sudjelovalo dva mjeritelja, koji su na početku mjerenja objasnili ispitanicima svaki test: naziv, opis i demonstracija. Nakon uvodno-pripremnog dijela slučajnim odabirom određen je redosljed izvođenja zadataka za svakog ispitanika.

## **2.5 Metode obrade podataka**

Analiza podataka provedena je koristeći programski paket Statistica. Za rezultate dobivene za svaku varijablu među ispitanicima, izračunati su sljedeći deskriptivni statistički pokazatelji: aritmetički prosjek (Mean), medijan (Median), najmanja vrijednost (Min), najveća vrijednost (Max), standardno odstupanje (SD), varijanca (var), pokazatelji asimetrije distribucije (Skewness) i pokazatelji izduženosti distribucije (Kurtosis). Za vizualizaciju ovih deskriptivnih statističkih podataka, korišten je histogram. Da bi se provjerila normalnost distribucije, koristi se Shapiro-Wilkov test. Za utvrđivanje razlika između grupa koristi se t-test za nezavisne uzorke.



### 3. REZULTATI

U tablici 4. prikazani su osnovni deskriptivni parametri aritmetičke sredine (Mean), središnja vrijednost (Median), minimalni (Min) i maksimalni (Max) rezultati, varijanca (Var), standardna devijacija (Std.Dev.), mjere zakrivljenosti (Skew) i spljoštenosti (Kurt)). Prikazani su rezultati sedam varijabli ALVT, AVTT, BMI, VF, BFP, BMP, BMR.

*Tablica 4. Deskriptivni pokazatelji rezultata u testovima tjelesna visina, tjelesna težina, indeks tjelesne mase, visceralna mast, postotak tjelesne masti, postotak mišića i bazalni metabolizam*

N=99		Deskriptivna statistika						
Varijable	Mean	Median	Min	Max	Var	Std.Dev.	Skew	Kurt
ALVT	176.58	177	152	200	73.94	8.60	0.05	0.07
AVTT	70.24	67.8	47.8	130.3	152.93	12.37	1.43	4.47
BMI	22.37	22	16.9	33	6.78	2.60	0.97	2.54
VF	3.61	3	1	10	3.14	1.77	1.17	2.43
BFP	20.52	18.8	6	47.3	85.93	9.27	0.55	-0.35
BMP	38.03	40.9	19.6	48.3	53.04	7.28	-0.48	-1.06
BMR	1596.87	1578	1168	2081	41059.85	202.63	-0.01	-0.70

N – broj ispitanika, Mean – aritmetička sredina, Median – središnja vrijednost, Min – najmanja vrijednost, Max – najveća vrijednost, Var – varijanca, Std.Dev. – standardna devijacija, Skew – mjera asimetrije, Kurt – mjera izduženosti

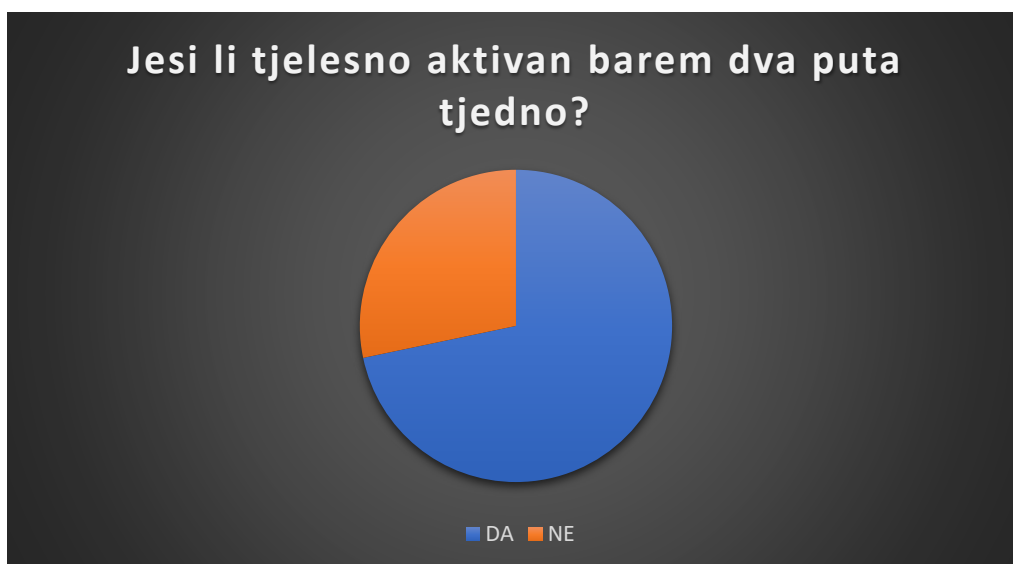
Legenda: ALVT – tjelesna visina, AVTT – tjelesna težina, BMI - indeks tjelesne mase, VF – visceralna mast, BFP – postotak tjelesne masti, BMP – postotak mišića, BMR – bazalni metabolizam.

Od 99 učenika I. Gimnazije u Osijeku, njih 31 želi upisati kineziološki fakultet dok njih 68 ne želi što je vidljivo u Grafikon 1. Na drugo anketno pitanje koje glasi „Jesi li tjelesno aktivan barem dva puta tjedno?“, 71 učenik je rekao da je tjelesno aktivan dok njih 28 nije tjelesno aktivno što je vidljivo u Grafikon 2.

Grafikon 1. Anketno pitanje

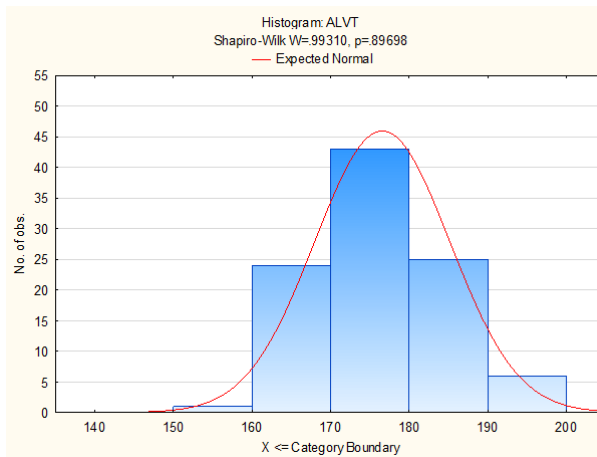


Grafikon 2. Anketno pitanje

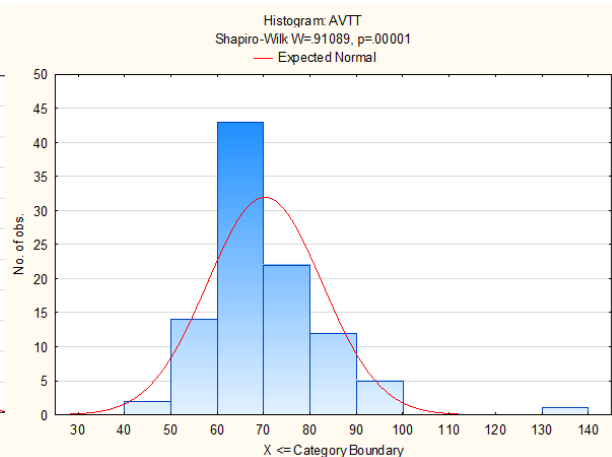


Histogramom je prikazana distribucija varijabli te je primijenjen Shapiro Wilk za izračun normalnosti. Grafičkim prikazom te ako pogledamo deskriptivne podatke možemo zaključiti normalnu distribuciju podataka kod svih varijabli jer su Mean i Median blizu, mjera asimetrije i mjera izduženosti su male. Shapiro Wilk test normalnosti koristimo na male ili srednje uzorke i on potvrđuje grafički prikaz i deskriptivnu statistiku.

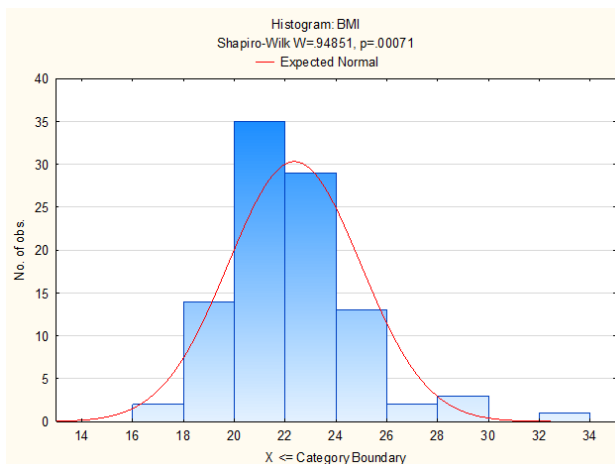
Histogram 1. ALVT



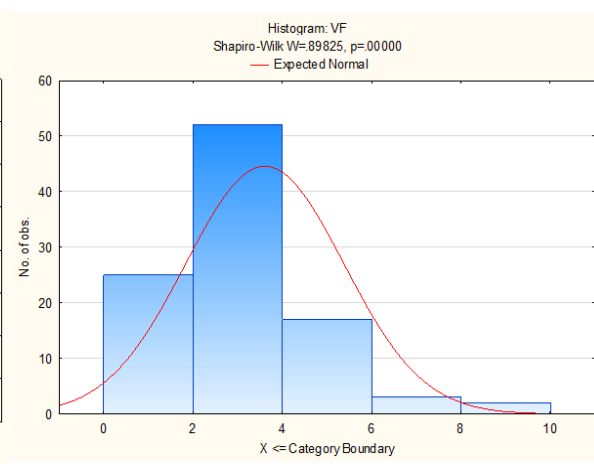
Histogram 2. AVTT



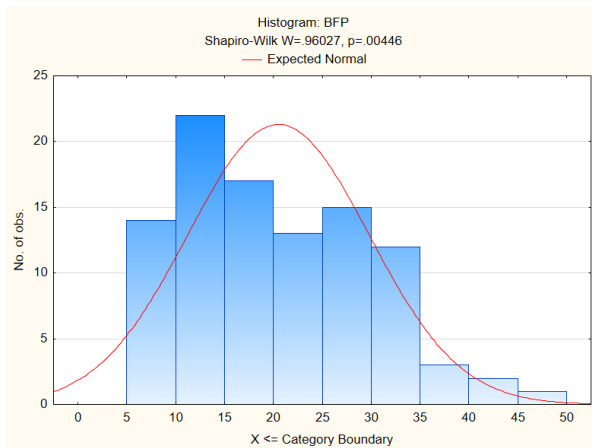
Histogram 3. BMI



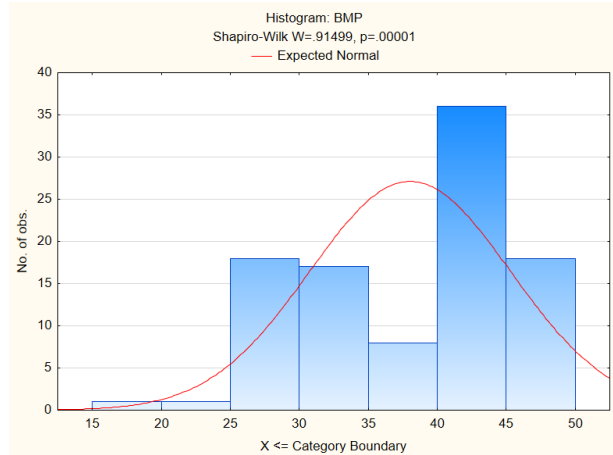
Histogram 4. VF



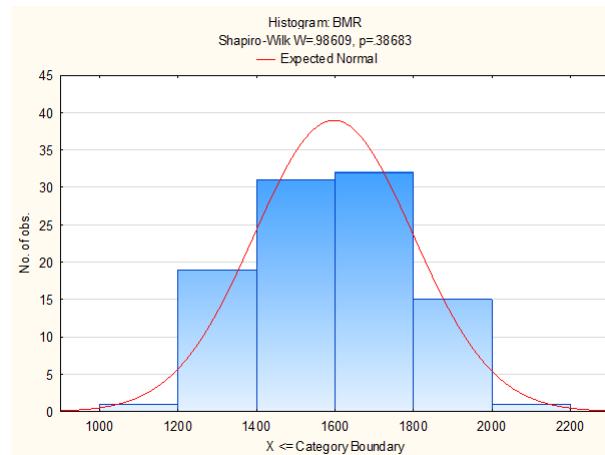
### Histogram 5. BFP



### Histogram 6. BMP



### Histogram 7. BMR



Iz tablice 5. možemo vidjeti da postoji statistički značajna razlika između učenika koji se aktivno bave tjelesnom aktivnošću u postotku masti i postotku mišića ( $p < 0.05$ ). Učenici koji se ne bave aktivno tjelesnom aktivnošću imaju u prosjeku veći postotak masti (25.53) i manji postotak mišića (34.21) u odnosu na učenike koji se aktivno bave i imaju u prosjeku manji postotak masti (18.54) i veći postotak mišića (39.54).

Tablica 5. T – test za nezavisne uzorke morfoloških karakteristika i bavljenja tjelesnom aktivnošću

Varijable	Mean NE	Mean DA	t - value	p	N NE	N DA	Std.Dev . NE	Std.Dev . DA	F	p Var.
ALVT	174.34	177.46	-1.64	0.10	28	71	9.24	8.23	1.26	0.44
AVTT	68.84	70.79	-0.71	0.48	28	71	11.92	12.58	1.11	0.78
BMI	22.59	22.28	0.53	0.59	28	71	2.62	2.61	1.00	0.96
VF	3.89	3.49	1.01	0.31	28	71	1.97	1.69	1.36	0.31
BFP	25.53	18.54	3.58	0.00	28	71	10.08	8.19	1.51	0.17
BMP	34.21	39.54	-3.46	0.00	28	71	7.97	6.45	1.53	0.16
BMR	1539.93	1619.32	-1.77	0.08	28	71	213.80	195.05	1.20	0.53

Ne postoji statistički značajna razlika između muških učenika koji se aktivno bave tjelesnom aktivnošću od onih koji se ne bave ( $p > 0.05$ ) u tablici 6. Od njih 63 muška učenika njih 49 se aktivno bavi dok njih 14 se tjelesno aktivno ne bave. Kod djevojaka postoji statistički značajna razlika (Tablica 7.) u dvije varijable BFP i BMP. Od njih 36 djevojčica učenika, njih 22 je reklo da se aktivno ne bave dok njih 14 je reklo da se aktivno bave tjelesnom aktivnošću.

Tablica 6. T – test za nezavisne uzorke morfoloških karakteristika i bavljenja tjelesnom aktivnošću za muškarce

Varijable	Mean NE	Mean DA	t - value	p	N NE	N DA	Std.Dev . NE	Std.Dev . DA	F	p Var.
ALVT	179.64	180.59	-0.44	0.66	14	49	6.62	7.34	1.23	0.71
AVTT	73.16	74.13	-0.25	0.80	14	49	12.23	12.58	1.06	0.97
BMI	22.57	22.49	0.10	0.92	14	49	2.72	2.35	1.34	0.45
VF	4.14	3.61	0.85	0.40	14	49	2.66	1.88	2.00	0.08
BFP	17.28	14.62	1.62	0.11	14	49	6.27	5.18	1.46	0.33
BMP	41.41	43.19	-1.70	0.09	14	49	3.68	3.36	1.20	0.62
BMR	1702.21	1709.37	-0.16	0.87	14	49	151.49	147.63	1.05	0.84

Tablica 7. T – test za nezavisne uzorke morfoloških karakteristika i bavljenja tjelesnom aktivnošću za djevojčice

Varijable	Mean NE	Mean DA	t - value	p	N NE	N DA	Std.Dev . NE	Std.Dev . DA	F	p Var.
ALVT	170.50	169.04	0.63	0.53	22	14	5.41	8.54	2.49	0.06
AVTT	63.35	64.51	-0.35	0.73	22	14	9.04	10.25	1.28	0.59
BMI	21.81	22.61	-0.80	0.43	22	14	3.13	2.60	1.44	0.50
VF	3.23	3.64	-1.13	0.26	22	14	1.15	0.93	1.54	0.43
BFP	27.27	33.79	-3.08	0.00	22	14	6.83	5.00	1.87	0.25
BMP	31.42	27.01	3.99	0.00	22	14	3.57	2.59	1.89	0.24
BMR	1418.77	1377.64	0.96	0.34	22	14	126.26	123.53	1.04	0.96

U tablici 8. možemo vidjeti da ne postoji statistički značajna razlika između učenika koji idu u sportski razred 1. Gimnazije u Osijeku od onih koji ne idu ( $p > 0.05$ ).

Tablica 8. T – test za nezavisne uzorke morfoloških karakteristika i sportskog razreda

Varijable	Mean NE	Mean DA	t - value	p	N NE	N DA	Std.Dev . NE	Std.Dev . DA	F	p Var.
ALVT	176.66	176.49	0.10	0.92	54	45	8.91	8.30	1.15	0.63
AVTT	71.20	69.09	0.84	0.40	54	45	14.65	8.93	2.69	0.00
BMI	22.58	22.12	0.89	0.38	54	45	3.14	1.77	3.16	0.00
VF	3.74	3.44	0.83	0.41	54	45	2.10	1.27	2.74	0.00
BFP	21.41	19.44	1.05	0.29	54	45	10.01	8.27	1.47	0.19
BMP	37.45	38.73	-0.87	0.39	54	45	7.63	6.86	1.24	0.47
BMR	1601.69	1591.09	0.26	0.80	54	45	219.92	182.01	1.46	0.20

U tablici 9. se vidi statistički značajna razlika između učenika koji žele upisati kineziološki fakultet od onih koji ne žele ( $p < 0.05$ ). Učenici koji žele upisati kineziološki fakultet su viši (179.26), imaju manji postotak masti (17.11), veći postotak mišića (40.90) i veći bazalni metabolizam (1683.52) od učenika kojima kineziološki fakultet nije izbor.

Tablica 9. T – test za nezavisne uzorke morfoloških karakteristika i učenika koji žele ili ne žele upisati kineziološki fakultet

Varijable	Mean NE	Mean DA	t - value	p	N NE	N DA	Std.Dev . NE	Std.Dev . DA	F	p Var.
ALVT	175.36	179.26	-2.13	0.04	68	31	8.67	7.93	1.20	0.60
AVTT	68.84	73.30	-1.68	0.10	68	31	12.86	10.79	1.42	0.29
BMI	22.19	22.76	-1.00	0.32	68	31	2.56	2.71	1.12	0.68
VF	3.59	3.65	-0.15	0.88	68	31	1.91	1.45	1.73	0.10
BFP	22.07	17.11	2.54	0.01	68	31	9.27	8.45	1.20	0.59
BMP	36.73	40.90	-2.73	0.01	68	31	7.47	6.01	1.54	0.19
BMR	1557.37	1683.52	-2.99	0.00	68	31	208.07	161.70	1.66	0.13

## 4. DISKUSIJA

Na temelju provedenog istraživanja koje je obuhvatilo učenike I. gimnazije u Osijeku, uočene su statistički značajne razlike u morfološkim karakteristikama ovisno o različitim varijablama. Analizom podataka utvrđeno je da učenici koji se aktivno bave tjelesnom aktivnošću imaju značajno niži postotak masti i veći postotak mišića u usporedbi s onima koji se ne bave tjelesnom aktivnošću. Ovi rezultati potvrđuju nalaze istraživanja Golle i sur. (2014), koje je istaknulo da sudjelovanje u sportskim klubovima može pridonijeti poboljšanju tjelesne spremnosti i pozitivno utjecati na razvoj mišićne mase i smanjenje masnog tkiva.

S druge strane, analiza podataka nije pokazala statistički značajne razlike u morfološkim karakteristikama između učenika koji pohađaju sportski razred i onih koji ne pohađaju. Ovi rezultati korespondiraju s nalazima studije Legrand (2014), koja je zaključila da organizirani sportski programi ne pružaju dodatne koristi za morfološke karakteristike osim ako se ne aktivno sudjeluje u tim programima ili u alternativnim izvannastavnim aktivnostima.

Provedena analiza je pokazala statistički značajne razlike u morfološkim karakteristikama između učenika koji žele upisati kineziološki fakultet i onih koji to ne žele. Učenici koji su izrazili želju za upis na kineziološki fakultet imaju značajno veću tjelesnu visinu, niži postotak masti, veći postotak mišića i viši bazalni metabolizam u usporedbi s onima koji ne žele upisati navedeni fakultet. Ti nalazi se podudaraju s istraživanjem Žulj i sur. (2023).

Osim toga, istraživanje Ekelund i sur. (2012) ističe važnost tjelesne aktivnosti umjerenog do jakog intenziteta što podržava zaključke prethodnih istraživanja koja su istaknula važnost tjelesne aktivnosti u održavanju zdravlja djece i prevenciji metaboličkih bolesti.

Rezultati ukazuju na ključnu ulogu tjelesne aktivnosti u održavanju optimalne tjelesne forme, zdravlja i dobrobiti kod djece i adolescenata. Sudjelovanje u sportskim aktivnostima i redovita tjelesna aktivnost mogu pružiti brojne prednosti, uključujući smanjenje postotka masti, povećanje mišićne mase, poboljšanje kardiometaboličkog zdravlja, poticanje mentalnog blagostanja i razvoj socijalnih vještina.

Problem istraživanja je ograničenost na učenike jedne gimnazije, pa se rezultati možda ne mogu generalizirati na sve adolescentne populacije. Daljnja istraživanja trebala bi istražiti učinak tjelesne aktivnosti na morfološke karakteristike kod različitih demografskih grupa, uključujući različite dobne skupine i socioekonomske uvjete.



## 5. ZAKLJUČAK

U suvremenom društvu, navike srednjoškolaca prema tjelesnoj aktivnosti značajno su se promijenile u odnosu na prethodna desetljeća. Postoji zabrinjavajući trend smanjenja tjelesne aktivnosti među mladima, što je djelomično posljedica povećanja vremena provedenog pred ekranima i u sjedećim aktivnostima. S druge strane, sve više mladih prepoznaje važnost tjelesne aktivnosti i odlučuje se aktivno baviti sportom, pridonoseći time svojoj tjelesnoj i mentalnoj dobrobiti.

Ističe se i činjenica da se tijekom posljednjih desetljeća promijenila percepcija tjelesne aktivnosti među mladima. Gdje je nekada bavljenje sportom bilo pretežito usmjereno prema konkurenciji i natjecanju, danas se sve više naglašava zdravstvena i socijalna korist koju tjelesna aktivnost pruža. Srednjoškolci su sve svjesniji mogućnosti koje se otvaraju kroz profesionalno bavljenje sportom, bilo kao sportaši ili stručnjaci u području kineziologije.

Tjelesna aktivnost pokazala se ključnom za održavanje optimalne tjelesne forme, zdravlja i dobrobiti adolescenata. Posebno su istaknute koristi koje pruža aktivno bavljenje tjelesnom aktivnošću, kao što su niži postotak masti i veći postotak mišića. Uočena je i pozitivna povezanost između tjelesne aktivnosti i preferencije za kineziološku profesiju, s obzirom na to da su učenici s takvim interesima pokazali bolje morfološke karakteristike, uključujući veću tjelesnu visinu, niži postotak masti, veći postotak mišića i viši bazalni metabolizam.

Naglašava se važnost promicanja tjelesne aktivnosti i sportskih programa kao integralnog dijela školskog sustava i strategija za zdrav razvoj adolescenata. Kroz redovitu tjelesnu aktivnost, učenici mogu ostvariti brojne koristi, od održavanja zdrave tjelesne forme i smanjenja rizika od metaboličkih bolesti do poboljšanja mentalnog blagostanja i razvoja socijalnih vještina.

Važno je priznati da se rezultati ovog istraživanja mogu ograničiti na kontekst u kojem je istraživanje provedeno, budući da su uzorak predstavljali učenici samo jedne gimnazije. Također, samoprijavlivanje u prikupljanju podataka može dovesti do subjektivnih izvještaja. Stoga se preporučuje da buduća istraživanja uključe veće uzorke, raznovrsnije populacije i objektivnije mjere morfoloških karakteristika kako bi se rezultati mogli generalizirati na širu populaciju.

Promjene u navikama tjelesne aktivnosti srednjoškolaca ukazuju na potrebu za kontinuiranim radom na promociji zdravog načina života i tjelesne aktivnosti u školskom

okruženju. Škole trebaju biti u stanju pružiti poticajne uvjete za tjelesnu aktivnost, ali i prilagoditi se različitim interesima i potrebama učenika. Samo na taj način može se stvoriti zdravija generacija adolescenata koja će u tjelesnoj aktivnosti vidjeti ne samo obvezu, nego i priliku za osobni razvoj i zabavu.

Važno je naglasiti da su i roditelji ključni u formiranju navika tjelesne aktivnosti kod adolescenata. Podrška i poticanje roditelja mogu značajno utjecati na to koliko će se njihova djeca baviti tjelesnom aktivnošću i kako će percipirati njen značaj. Stoga se roditelje treba uključiti u strategije promocije tjelesne aktivnosti među mladima, kako bi se postigao dugotrajni pozitivan utjecaj na zdravlje i dobrobit srednjoškolaca.

## 6. LITERATURA

1. Andrieieva, O., Yarmak, O., Palchuk, M., Hauriak, O., Dotsyuk, L., Gorashchenco, A., ... i Galan, I. (2020). Monitoring the morphological and functional state of students during the transition from middle to high school during the physical education process. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(1), 2110-2117.
2. Cattuzzo, M. T., dos Santos Henrique, R., Ré, A. H. N., de Oliveira, I. S., Melo, B. M., de Sousa Moura, M., ... i Stodden, D. (2016). Motor competence and health related physical fitness in youth: A systematic review. *Journal of science and medicine in sport*, 19(2), 123-129.
3. de Oliveira Borges, C. A., de Bragança, M. M. V., del Valle, A. S., González, O. M., Carneiro, A. L., de Matos, D. G., ... i Aidar, F. J. (2017). Anthropometric evaluation, BMI and Physical Fitness in different levels of maturation in scholars from the Jequié's City-BA, Brazil. *Motricidade*, 13, 149-157.
4. Ekelund, U., Luan, J. A., Sherar, L. B., Esliger, D. W., Griew, P., Cooper, A., i International Children's Accelerometry Database (ICAD) Collaborators. (2012). Moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *Jama*, 307(7), 704-712.
5. Golle, K., Granacher, U., Hoffmann, M., Wick, D., i Muehlbauer, T. (2014). Effect of living area and sports club participation on physical fitness in children: a 4 year longitudinal study. *BMC Public Health*, 14, 1-8.
6. Hills, A. P., Andersen, L. B., i Byrne, N. M. (2011). Physical activity and obesity in children. *British journal of sports medicine*, 45(11), 866-870.
7. Idrizovic, K., Zenic, N., Tahiraj, E., Rausavljevic, N., i Sekulic, D. (2015). Cigarette smoking among 17–18 year old adolescents—Prevalence and association with sociodemographic, familial, sport, and scholastic factors. *Medycyna Pracy*, 66(2), 153-163.
8. 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(1), 1-16.
9. Legrand, F. D. (2014). Effects of exercise on physical self-concept, global self-esteem, and depression in women of low socioeconomic status with elevated depressive symptoms. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 36(4), 357-365.

10. Malina, R. M., Bouchard, C., i Bar-Or, O. (2004). Growth, maturation, and physical activity. *Human kinetics*.
11. Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., i Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International journal of obesity*, 32(1), 1-11.
12. Pion, J., Segers, V., Franssen, J., Debuyck, G., Deprez, D., Haerens, L., ... i Lenoir, M. (2015). Generic anthropometric and performance characteristics among elite adolescent boys in nine different sports. *European journal of sport science*, 15(5), 357-366.
13. Toselli, S., Campa, F., Maietta Latessa, P., Greco, G., Loi, A., Grigoletto, A., i Zaccagni, L. (2021). Differences in maturity and anthropometric and morphological characteristics among young male basketball and soccer players and non-players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(8), 3902.
14. Vella, S. A., Cliff, D. P., Magee, C. A., i Okely, A. D. (2015). Associations between sports participation and psychological difficulties during childhood: a two-year follow up. *Journal of science and medicine in sport*, 18(3), 304-309.
15. Žulj, A. i CveniĆ, J. (2023.) Razlika u frekvenciji srca i potrošnji kalorija među studentima kineziologije tijekom grupnog fitness treninga i sportskog treninga. *KONDIJIJSKA PRIPREMA SPORTAŠA 2023*. Zagreb : Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu; Udruga kondicijskih trenera hrvatske, str. 401.-404.