

# Utvrđivanje povezanosti tjelesne aktivnosti i školskog uspjeha kod adolescenata prekomjerne uhranjenosti

---

**Borojević, Marko**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2021**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:506405>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2023-01-29**



*Repository / Repozitorij:*

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**

**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

(studij za stjecanje akademskog naziva:

Magistar kineziologije)

**Marko Borojević**

**Utvrđivanje povezanosti tjelesne aktivnosti i  
školskog uspjeha kod adolescenata različitog stupnja  
uhranjenosti i abdominalne pretilosti**

Diplomski rad

**Mentor:**

**doc. dr. sc. Ivan Radman**

Zagreb, rujan 2021.

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

Mentor:

---

Student:

---

# UTVRĐIVANJE POVEZANOSTI TJELESNE AKTIVNOSTI I ŠKOLSKOG USPJEHA KOD ADOLESCENATA RAZLIČITOG STUPNJA UHRANJENOSTI I ABDOMINALNE PRETILOSTI

## Sažetak

Svrha: Primarni cilj ovog istraživanja bio je istražiti povezanost tjelesne aktivnosti i školskih postignuća kod adolescentica i adolescenata u kontekstu stupnja njihove opće uhranjenosti i abdominalne uhranjenosti. Metode: Uzorak ispitanika sačinjavali su 831 srednjoškolskih zagrebačkih učenica i učenika (425 dječaka i 406 djevojčica u prosječnoj dobi  $15,5 \pm 0,2$  godina) koji su izabrani nasumično i longitudinalno praćeni u sklopu CRO-PALS studije. Temeljem morfoloških karakteristika, uključujući tjelesnu visinu, masu i opseg struka, a koji su prikupljeni u prvoj godini projekta, 2014./15 šk. godini, ispitanici su za potrebe ovoga rada klasificirali prema četiri kategorije indeksa tjelesne mase u skupine pothranjenost, normalna uhranjenost, prekomjerna tjelesna masa i pretilost, te dodatno u dvije kategorije sukladno graničnim vrijednostima normalnoga opsega struka u skupine normalan opseg struka i abdominalna pretilost. Podaci o razini tjelesne aktivnosti učenika prikupljeni su i procijenjeni pomoću SHAPES upitnika temeljenoga na prisjećanju tjelesne aktivnosti i njenoga intenziteta tijekom prethodnih sedam dana, a podaci o ukupnom školskom uspjehu i završnoj ocjeni iz matematike dodatkom upitniku po završetku školske godine. Varijable koje su se promatrale te međusobno dovodile u odnos su: razina tjelesne aktivnosti, školski uspjeh, stupanj uhranjenosti te abdominalna pretilost. Rezultati: Analizom rezultata kod većine formiranih skupina utvrđeno je da nema značajnijih pozitivnih ili negativnih povezanosti između razine tjelesne aktivnosti i školskoga uspjeha, tj.; viša razina tjelesne aktivnosti nije praćena postizanjem boljšeg školskog postignuća. Negativna povezanost tjelesne aktivnosti sa zaključnom ocjenom iz matematike opažena je kod relativno malobrojne skupine abdominalno pretilih djevojčaka. Zaključak: Iz rezultata ovoga rada se čini da povećanje razine tjelesne aktivnosti ne utječe negativno, a niti pozitivno na školska postignuća, neovisno o stupnju uhranjenosti adolescenata. Obzirom na pozitivne efekte tjelesne aktivnosti na mentalno i tjelesno zdravlje adolescenata utvrđeno ranijim istraživanjima, gradske politike bi trebale promovirati povećanje tjelesne aktivnosti kod adolescenata, s osobitim naglaskom na prekomjerno uhranjene. Dodatna istraživanja su potrebna da bi se dokazali pozitivni efekti tjelesne aktivnosti na školska postignuća adolescenata.

**Ključne riječi:** tjelesna aktivnost, školski uspjeh, adolescenti, stupanj uhranjenosti, abdominalna pretilost

# DETERMINATION OF THE ASSOCIATION BETWEEN PHYSICAL ACTIVITY AND SCHOOL SUCCESS IN ADOLESCENTS OF DIFFERENT LEVELS OF NUTRITION AND ABDOMINAL OBESITY

## **Abstract**

**Purpose:** The primary goal of this study was to investigate the association between physical activity and school achievement in adolescents and adolescents in the context of the degree of their general nutrition and abdominal nutrition. **Methods:** The sample was consisted of 831 high school students from the city of Zagreb (425 boys and 406 girls with an average age of  $15.5 \pm 0.2$  years) who were randomly selected and longitudinally monitored as part of the CRO-PALS study. Based on the morphological characteristics, including body height, weight and waist circumference collected in the first year of the project, 2014/15 school year, the respondents for the purposes of this paper are classified according to four categories of body mass index into groups malnutrition, normal nutrition, overweight and obesity, and additionally in two categories according to the limit values of normal waist circumference in the groups normal waist circumference and abdominal obesity. Data on the level of physical activity of students were collected and assessed using the SHAPES questionnaire based on recollection of physical activity and its intensity during the previous seven days, and data on overall school success and final grade in mathematics by supplementing the questionnaire at the end of the school year. The variables that were observed and correlated with each other were: level of physical activity, school success, level of nutrition and abdominal obesity. **Results:** Analysis of the results in already formed groups showed that there are no significant positive or negative associations between different physical activities and school success, ie., higher levels of physical activity are not accompanied by achieving better school achievement. A negative association of physical activity with the final grade in mathematics was observed in a relatively small group of abdominal obese girls. **Conclusion:** From the results of this work, it seems that increasing the level of physical activity does not negatively or positively affect school achievement, regardless of the level of nutrition of adolescents. Given the positive effects of physical activity on the mental and physical health of adolescents identified by previous researches, city policies should promote an increase in physical activity in adolescents, with particular emphasis on the overweights. Additional researches are needed to prove the positive effects of physical activity on adolescents' school achievement.

**Key words:** physical activity, school achievement, adolescents, nutritional status, abdominal obesity

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. METODE ISTRAŽIVANJA.....	6
2.1. Uzorak ispitanika .....	6
2.2. Uzorak varijabli .....	6
2.3. Procjena tjelesne aktivnosti.....	7
2.4. Metode obrade podataka .....	7
3. REZULTATI .....	8
4. RASPRAVA .....	11
5. ZAKLJUČAK .....	17
6. LITERATURA .....	19

## POPIS TABLICA

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji uzorka .....	8
Tablica 2. Povezanost između tjelesne aktivnosti i pokazatelja školskoga uspjeha (nestandardizirani regresijski koeficijenti B i 95 % intervali pouzdanosti) kod djevojaka i dječaka različitoga stupnja opće uhranjenosti .....	9
Tablica 3. Povezanost između tjelesne aktivnosti i pokazatelja školskog uspjeha (nestandardizirani regresijski koeficijenti B i 95 % intervali pouzdanosti) kod djevojaka i dječaka različitoga stupnja abdominalne uhranjenosti .....	10

## 1. UVOD

Sustav obrazovanja u Republici Hrvatskoj sastoji se od četiri faze. Prva, najranija faza je rani predškolski odgoj i obrazovanje. Nakon prve, najranije faze slijedi obavezno zakonom odlučeno osnovno obrazovanje za svu djecu Republike Hrvatske od šeste do otprilike četrnaeste godine života. Zatim, kao treća faza dolazi neobavezno srednje obrazovanje te naposljetku četvrta faza u kojoj se nalazi visoko obrazovanje. Posljednje dvije faze isključivo ovise samostalnoj odluci roditelja, skrbnika i djece, ovisno o njihovim znanjima, sposobnostima i mogućnostima. Takvo neobavezno srednje i visoko obrazovanje te školski uspjeh mogu uvelike utjecati na daljnji život pojedinca. S obzirom na vrstu obrazovnog programa, srednje škole dijele se na gimnazije, strukovne škole i umjetničke škole. U gimnazijama učenici stječu posebna znanja i vještine, kompetencije koje učenike pripremaju za upis na visoko učilište. Strukovne škole traju od jedne do pet godina, ovisno o zanimanju za koje te škola priprema, da bi se učenik po završetku navedene vrste škole uključio na tržište rada. Obrazovne programe umjetničkoga obrazovanja izvode likovne, glazbene i plesne škole.

U osnovnom se obrazovanju, ukoliko se postigne bolji školski uspjeh te postigne viša razina stečenih znanja pruža veći izbor i mogućnost prilikom upisa određene srednje škole, što utječe i na daljnje školovanje i obrazovanje. Obrazovni uspjeh je zapravo temeljni čimbenik pri odabiru zanimanja, a stečeno znanje preduvjet budućega obrazovnog i profesionalnog uspjeha. Pojednostavljeno, što dijete ima bolje školske ocjene, utoliko je njegov "školski uspjeh" bolji i pruža mu veće mogućnosti, odnosno bolji izbor za daljnje obrazovanje. Važnost obrazovanja izrazito je naglašena još od najranije životne dobi, kako kroz predškolski, tako i kroz cjelokupan školski sustav (Siraj-Blatchford i sur., 2002). Navedenim sustavima pripada odgojno-obrazovna uloga, naglašena pri usmjeravanju svakoga pojedinca k postizanju životnih ciljeva. Također, osim odgojno-obrazovne funkcije, obrazovanje omogućuje i širenje polja interesa te razvoj i unaprjeđenje osobnosti, intelekta, vještina, kao i sposobnosti potrebnih za ispunjavanje svakodnevnih zadataka, ali jednako tako i za doprinos zajednici. Nastavno na navedeno, može se zaključiti kako obrazovanje ima značajan utjecaj na socioekonomski status svakoga pojedinca. Obrazovanje je sredstvo za ostvarenje boljega života pojedinca kao privatne osobe, ali i kao društvenoga bića (Spajić-Vrkaš i sur., 2017).

U andragoškoj se literaturi obrazovanje nerijetko promatra kao jedan od značajnih aspekata kvalitete života (Pejatović, 2004, 2006; Sučić, 1990). U istraživanju te analizi



podataka na uzorku švedskih ispitanika, koja je provedena s ciljem ispitivanja uloge i djelovanja permanentnoga obrazovanja odraslih ljudi na objektivne i subjektivne pokazatelje kvaliteta njihovoga života, upotrijebljeni su objektivni pokazatelji životnoga kvaliteta, kao što su kategorija profesionalnoga statusa i visina ostvarenoga dohotka, kao i subjektivni pokazatelji – opće zadovoljstvo poslom i opaženo osobno blagostanje. Rezultati švedskoga istraživanja su pokazali da cjeloživotno obrazovanje pozitivno djeluje na objektivne pokazatelje kvalitete života. Autor ističe da permanentno obrazovanje djeluje na stupanj percipiranoga osobnog blagostanja, a vjerojatno i na način na koji ljudi procjenjuju njihovu ukupnu životnu situaciju i cjelokupnu subjektivnu kvalitetu života (Tuijnman, 1990). Slično tome, istraživanje koje su provele Tadinac i Lučev (2008) na uzorku od 251 višenacionalnih ispitanika (Hrvati, Srbi, Slovenci, Česi i Talijani) uzrasta od 20 do 50 godina, ukazuje na pozitivnu povezanost stupnja obrazovanja sa subjektivnim i objektivnim indikatorima kvalitete života poput prijateljskih odnosa, partnerske veze, seksualnoga života, vjere i očekivanja da će osoba u budućnosti realizirati neostvarene ciljeve.

Osim obrazovanja, na kvalitetu života jako utječe i rizik od obolijevanja raznoraznih bolesti te ozljeda pri čemu su najučestalije neke od kardiovaskularnih bolesti, onkoloških i malignih bolesti, šećerne bolesti, raznih ozljeda lokomotornoga sustava itd. Općenito stajalište kineziološke znanstvene zajednice je da prekomjerna tjelesna masa i pretilost povećavaju rizik obolijevanja od različitih vrsta bolesti i ozljeda. Prekomjerna tjelesna masa se u praksi često dijagnosticira kroz indeks tjelesne mase (eng. BMI – *Body Mass Index*), izračunat kao omjer tjelesne mase u kilogramima (kg) i tjelesna visina u metrima na kvadrat ( $m^2$ ). U Velikoj Britaniji, na uzorku od 28 000 ispitanika, istraživači su utvrdili da je porast BMI-a za 5 kg/m<sup>2</sup> kod muškaraca povezan s 52 % većim rizikom za adenokarcinom jednjaka, 33 % većim rizikom za karcinom štitnjače, te 25 % većim rizikom za karcinom debeloga crijeva i bubrega. Kod žena porast BMI-a za 5 kg/m<sup>2</sup> povećava rizik za karcinome endometrija i žučnog mjehura za 59 %, za adenokarcinom jednjaka 51 %, rizik za karcinom bubrega raste za 34 %.

Prekomjerna tjelesna masa i debljina tako su rezultat sjedilačkoga načina života obilježenoga sve većim kalorijskim unosom i smanjenom tjelesnom aktivnošću. U posljednjih nekoliko desetljeća, dogodile su se mnoge promjene životnoga stila koje utječu na odrasle, mlade pa i na djecu. Oni se danas sve manje bave tjelesnom aktivnosti uz praktički omogućen i svakodnevan pristup ukusnoj, slatkoj i masnoj te visokokaloričnoj hrani te time povećavaju rizik za razvoj debljine i drugih povezanih bolesti. Shodno tome, stoji podatak, da se u proteklih dvadesetak godina povećao broj djece sa pretilošću zapadnih zemalja za čak tri puta (Doyle i

sur., 2007). Isto tako, zadnjih dvadesetak godina zamijećeno je da veći broj mladih obolijeva te nose probleme s metaboličkim poremećajima povezanih s debljinom što se prije uglavnom odnosilo na starije ljude, odnosno ljude bliže trećoj životnoj dobi (Poljičanin i sur., 2008).

Kako u svijetu, tako i u Hrvatskoj, važnost rane prevencije i tretmana prekomjerne tjelesne mase je, ne samo radi izloženosti djece i adolescenata zdravstvenim i socijalnim rizicima, već i zbog smanjenja udjela odraslih s tim poremećajima. Tako je Ministarstvo obitelji, branitelja i međugeneracijske solidarnosti RH u ožujku 2006. godine donijelo Nacionalni plan aktivnosti za prava i interese djece od 2006. do 2012. godine koje je postalo jedan od temelja za izradu novijih, modernijih i unaprijeđenih Nacionalnih strategija. Ministarstvo socijalne politike i mladih donosi Nacionalnu strategiju za prava djece u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2014. do 2020. godine. Strategija je usmjerena na 4 strateška cilja. Jedno od njih je i unapređenje sustava zdravstva, sustava u sportu, kulturi i drugim aktivnostima slobodnoga vremena.

U borbi protiv pretilosti često se ističe važnost tjelesne aktivnosti. Neke od preporuka Svjetske zdravstvene organizacije za tjelesnu aktivnost kod mladih, 17., 18. godina i odraslih do 64. godine starosti su: 1. najmanje 75 minuta intenzivne aerobne tjelesne aktivnosti ili najmanje 150 minuta umjerene aerobne tjelesne aktivnosti tjedno, 2. najmanje 10 minuta aerobne tjelesne aktivnosti u kontinuitetu, 3. zbog dodatnih zdravstvenih dobrobiti preporučeno je povećanje intenzivne tjelesne aktivnosti na 150 minuta ili umjerene tjelesne aktivnosti na 300 minuta tjedno, 4. izvoditi vježbe jačanja kostiju i mišića 2 ili više dana u tjednu. Unatoč preporukama, veliki dio mladih ne zadovoljava preporučenu dnevnu ili tjednu količinu tjelesne aktivnosti. U istraživanju, koje je proveo Središnji državni ured za šport, provedenom na uzorku od 1 000 nacionalno reprezentativnih stanovnika RH starijih od 15 godina (52 % žena i 48 % muškaraca), potvrđeno je da građani Hrvatske nisu dovoljno aktivni te njihova svijest o prednostima športa i zdravih navika kretanja još uvijek nije dovoljno razvijena, a izrazito je zabrinjavajuće to da su djeca u sve većem broju tjelesno neaktivna.

„Dobrobiti tjelesnoga vježbanja za čovjekovo zdravlje su unapređenje općega zdravstvenog statusa, kao i prevencija bolesti. Od najranije životne dobi, tjelesno vježbanje pozitivno djeluje na rast i razvoj te funkcionalne sposobnosti organizma“ (Bouchard i sur., 2007). „Brojna istraživanja pokazuju da ljudi koji održavaju primjerenu razinu tjelesne spremnosti žive dulje, imaju tri puta manju smrtnost u dobi između 50 i 70 godina, imaju smanjen rizik za nastanak visokoga krvnog tlaka, pretilosti, povišenoga kolesterola, povišene

glukoze u krvi, dijabetesa, osteoporoze, koronarne bolesti srca, cerebrovaskularnih incidenata i bolesti bubrega. Pokazalo se da redovita tjelovježba smanjuje rizik za nastanak nekih zloćudnih tumora: dojke, debeloga crijeva i prostate (Mišigoj-Duraković i sur., 2007).“

Osim u očuvanju zdravlja i prevenciji bolesti, tjelesna aktivnost pozitivno utječe i na kognitivne sposobnosti pojedinca, što mlađe osobe radi usvajanja novih znanja i razvoja intelektualnih sposobnosti, također mlade i starije osobe u usavršavanju i održavanju te isto tako stalnom razvoju kognitivnih i intelektualnih sposobnosti (Koščak Tivadar B., 2017). Također tjelesna aktivnost ima pozitivne utjecaje na proces učenja i mentalne sposobnosti (Hilman i sur., 2008; Kamijo i sur. 2011; Bizdan i sur., 2018). „Za učenje trebamo stvarati nove veze i povezivati dijelove mozga i za to nam služe sinapse, za čiji je pravilan rad potrebno uravnoteženo izlučivanje serotonina, norepinefrina i dopamina. Tjelesna aktivnost je izravno povezana s izlučivanjem tih hormona, i to u pravom omjeru, jer mozak uravnoteženo opskrbljen tim hormonima spremniji je prihvatiti nove informacije (Škes M., 2016).“ Istraživanja su pokazala pozitivan utjecaj tjelesne aktivnosti na koncentraciju, usmjerenosti na školske zadatke, pamćenje i ponašanje učenika (Trudeau i Shephard, 2008; Podnar, Novak i Radman, 2018). Obzirom na relativno široke neposredne i posredne efekte tjelesne aktivnosti na tjelesno i mentalno zdravlje, postoje teorijske spekulacije da bi povećanje razine tjelesne aktivnosti moglo posredno pridonijeti i boljim školskim postignućima. S druge strane, provođenje vremena u tjelesnoj aktivnosti često može biti u koliziji s raspoloživim vremenom za učenje pa kod skrbnika djece postoji strah da može doći do slabljenja njihove školske izvedbe.

S obzirom na postojeće znanstvene nalaske koji sugeriraju da tjelesna aktivnost pridonosi važnim čimbenicima kvalitete života i pozitivno utječe na regulaciju tjelesne mase, prevenciju bolesti, zdravstveni status, razvoj kognitivnih sposobnosti i dr., postavlja se pitanje kakav je odnos između tjelesne aktivnosti i školske izvedbe. Može li ona negativno utjecati na školsku izvedbu adolescenata ili bi možda svojim posrednim djelovanjem mogla pridonijeti boljem usvajanju i usavršavanju novih znanja i sposobnosti. Studija provedena na University of British Columbia potvrdila je da redovna aerobna aktivnost kod koje se ubrzava srčani ritam i pojačava znojenje, značajno utječe na veličinu hipokampusu, područja mozga uključenoga u verbalnu memoriju i učenje (Erickson, KI i sur. 2011). Mnoga istraživanja pokazuju da određene tjelesne aktivnosti, određenoga intenziteta različito utječu na našu izvedbu. Recimo, ispostavilo se da tjelesna aktivnost visokih intenziteta utječe na poboljšanje u procesuiranju informacija, dok vježbanje umjerenim intenzitetom potiče radno pamćenje te je bolje za rješavanje zadatka koji zahtijeva visoku koncentraciju i pažnju (McMorris, T. i sur., 2012).

Razne studije istraživale su i dovodile u pitanje odnos tjelesne aktivnosti i školskoga uspjeha. Neki od radova na temelju kojih se mogu postaviti određene pretpostavke su: „Aktivni odgoj: Tjelesni odgoj, tjelesna aktivnost i akademski uspjeh“ (Trost i Stewart, 2007.) ili „Povezanost tjelesne aktivnosti, uključujući tjelesni odgoj i akademski uspjeh“ (Rasberry i sur., 2011). Zatim, drugi u sklopu CRO PALS (Hrvatska longitudinalna studija tjelesne aktivnosti u adolescenciji) studije poput rada Bagarić, D. (2019) „Povezanost tjelesne aktivnosti i sedentarnog ponašanja sa školskim uspjehom adolescenata“. Ovo su samo neki od mnogih istraživanja kojima se željela utvrditi povezanost tjelesne aktivnosti i školskoga uspjeha. Ukoliko postoji utjecaj tjelesne aktivnosti na školska postignuća, pitanje je i utječe li tjelesna aktivnost na školsku izvedbu jednako kod svih populacija adolescenata. Može li tjelesna aktivnost bolje utjecati na školski uspjeh kod adolescenata koji su pod zdravstvenim rizikom uslijed prekomjerne tjelesne mase ili pretilosti? Rezultati dosadašnjih istraživanja pokazali su da je stanje uhranjenosti, odnosno pothranjenost i pretilost, povezano s lošijim školskim uspjehom (Alswat i sur., 2017). Moguće je da kroz utjecaj na uravnoteženje tjelesne mase i veće zadovoljstvo adolescenata tjelesna aktivnost može posredno pridonijeti i boljem svladavanju školskih zadataka.

Obzirom na prethodna pitanja, cilj je rada istražiti odnos tjelesne aktivnosti i školskih postignuća kod adolescenata u kontekstu razine njihove uhranjenosti. Osnovna je svrha ovoga rada utvrditi povezanost tjelesne aktivnosti i školskoga uspjeha kod adolescenata različitoga stupnja uhranjenosti iskazanoga kategorijom indeksa tjelesne mase te adolescenata normalnoga i prekomjerno velikoga opsega struka. Spoznaje ovoga rada mogu uvelike pridonijeti kreiranju javnih politika, nacionalnih strategija za tjelesnu aktivnost učenika i načinu rada obrazovnih ustanova, učeničkih domova te osnovne roditeljske skrbi.

## 2. METODE ISTRAŽIVANJA

### 2.1. Uzorak ispitanika

U sklopu znanstvenoga projekta CRO-PALS, 903 učenica i učenika, adolescenata, srednjih škola grada Zagreba nasumično su odabrani te praćeni u razdoblju od 2014. do 2017. godine tijekom njihovog školovanja. U radu Štefana i sur. (2018) opisana je procjena veličine uzorka i ispitanika. Od 86 srednjih zagrebačkih škola, što gimnazija, što strukovnih škola, i što privatnih škola, slučajnim odabirom, na temelju okvirnoga broja otprilike 150 reprezentativnih učenika i udjela različitih vrsta škola, u prvom krugu odabrano je 14 srednjih škola: od toga 5 gimnazija, 8 strukovnih te 1 privatna škola. Sve odabrane škole pristale su na suradnju u istraživanju. U svakoj školi, tijekom drugoga kruga slučajnog odabira, nasumičnim izborom, odabrano je pola učenica i učenika prvih razreda. Veliki je postotak od čak 64 %, odnosno 903 učenika prihvatio sudjelovanje u istraživanju od ukupno 1408 pozvanih učenika izabranih razreda. Na temelju dostupnih podataka 831 učenika koji su u 2014. godini (tijekom prvoga razreda) bili od interesa dobiveni su rezultati ovoga istraživanja. Svi postupci u sklopu istraživanja provedeni su u skladu s Helsinškom deklaracijom. Maloljetni ispitanici i njihovi roditelji ili skrbnici morali su dati pisani pristanak prije samoga istraživanja. Istraživanje je odobreno od strane Etičkoga povjerenstva Kineziološkoga fakulteta, Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska (Br: 1009-2014).

### 2.2. Uzorak varijabli

Varijabla ukupne razine tjelesne aktivnosti predstavlja vrijeme dnevne tjelesne aktivnosti visokoga intenziteta i/ili umjerenoga intenziteta. Prosječnom ocjenom iz svih predmeta, te zaključnom ocjenom iz matematike prikazana je varijabla školskoga uspjeha za prvi razred srednje škole. Stupanj uhranjenosti dobiven je kao omjer tjelesne mase u kilogramima i tjelesne visine u metrima na kvadrat. Prema smjernicama za klasifikaciju stupnja uhranjenosti za određenu dob i spol prema IOTF organizaciji (*International Obesity Task Force*), ispitanici su svrstani u skupinu pothranjenih, normalno uhranjenih, prekomjerne tjelesne mase i pretilosti (Cole i Lobstein, 2012). Abdominalna pretilost se, pomoću standardne mjerne trake, mjerila na sredini između gornjega grebena ilijačne kosti i donjeg ruba zadnjega rebra. Izmjerena je s točnošću od 0,1 cm. Opseg struka svih ispitanika ili ispitanica uspoređen je s kriterijem za određivanje pojedinačnih razina abdominalne pretilosti. Na temelju graničnih

vrijednosti 90. i 97. centila za njemačke adolescente odgovarajuće dobi u razdoblju od 2003. do 2007. raspoređeni su u tri skupine: <90. percentil, 90.-97. percentil i >97. percentil.

### 2.3. Procjena tjelesne aktivnosti

Pomoću SHAPES (engl. *School Health Action, Planning and Evaluation System*) upitnika procijenila se tjelesna aktivnost (Wong, Leatherdale i Manske, 2006). Prije provođenja eksperimenta, ispitana je valjanost i pouzdanost upitnika za procjenu tjelesne aktivnosti osnovnoškolske i srednjoškolske djece čiji su rezultati uspoređeni s drugim sličnim upitnicima koji su često upotrebljavani kod vršnjaka (Wong, i sur. 2006). SHAPES upitnik temelji se na prisjećanju provedene tjelesne aktivnosti u prošlih tjedan dana što umjerene aktivnosti i što visoke ili žustre aktivnosti. Aktivnosti umjerenoga intenziteta definirane su kao "aktivnosti slabijega intenziteta kao što su hodanje, rekreativno plivanje te vožnja bicikla." Aktivnosti visokoga intenziteta definirane su kao aktivnosti koje utječu na burne fiziološke reakcije kod učenika kao što je povećanje frekvencije srca, teže disanje i znojenje. To su aktivnosti poput trčanja, brzoga plesanja, preskakanja užeta, ekipnih sportova i dr. Ispitanici su naveli proveden broj sati (od 0 do 4 h) i minuta u intervalima od 15 minuta (0, 15, 30 ili 45 min.) koliko su u prijašnjih tjedan dana bavili umjerenom ili visoko intenzivnom tjelesnom aktivnosti. U danima zabilježenim umjerenom ili intenzivnom tjelesnom aktivnošću većom od 4 sata pretpostavljeno je trajanje od 4 sata i 15 minuta. Takvih dana predstavlja oko 1 % ukupnih dana. Ukupno tjedno trajanje vremena bavljenja umjerenom i/ili visoko intenzivnom tjelesnom aktivnošću dobiveno je zbrajanjem rezultata za svaki razmatrani dan tih sedam dana.

### 2.4. Metode obrade podataka

Program korišten za obradu podataka bio je *Statistica for Windows* verzije 13.5. Metode deskriptivne statistike korištene su za prikaz osnovnih demografskih pokazatelja. Kolmogorov-Smirnovljev testom je testirana normalnost raspodjele prikupljenih podataka. Prikupljeni podaci prikazani su kao aritmetička sredina i standardna devijacija te aritmetička sredina i 95 % intervali pouzdanosti ili kao frekvencije za kategorijske varijable. Rezultati kategorijskih varijabli prikazani su u frekvencijama. Prilikom utvrđivanja povezanosti između školskoga uspjeha i ocjene iz matematike te razine tjelesne aktivnosti kod adolescenata podijeljenih prema stupnju uhranjenosti i abdominalne pretilosti korištena je regresijska analiza. Razina statističke značajnosti rezultata postavljena je na  $p=0,05$ .

### 3. REZULATI

U Tablici 1. ovoga rada predstavljeni su deskriptivni pokazatelji ukupnoga uzorka od 831 adolescenata prvih razreda zagrebačkih srednjih škola, odnosno 425 učenika i 406 učenica. Izmjerene su srednje vrijednosti kronološke dobi. Zatim, bitno za izradu i analizu ovoga rada dobivene su vrijednosti indeksa tjelesne mase i postotka tjelesne masti. Prikazani su i prosječni (*mean*) podaci učenika i učenica o ukupnoj umjerenoj do žustroj tjelesnoj aktivnosti dnevno te po određenim skupinama ovisno o stupnju uhranjenosti i abdominalnoj pretilosti posebno za učenike i posebno za učenice. Skoro polovina učenika (47,3 %) i učenica (50,4 %) završavaju razred s vrlo dobrim uspjehom, dok iz matematike, većina promatranih, 60 % učenika i 55,4 % učenica imaju ocjenu dovoljan ili dobar.

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji uzorka

	<i>Dječaci (n=425)</i>	<i>Djevojke (n=406)</i>
Starost (g)	15,66±0,019	15,57±0,018
ITM	21,25±0,26	19,81±0,34
% tjelesne masti	17,67±0,33	23,69±0,21
UŽTA (min/dan)	117,04	114,57
<i>Pothranjeni (n=15/37)</i>	111,00(76,24-145,76)	96,43(75,79-117,07)
<i>Normalno uhranjeni (n=315/305)</i>	138,88(129,25-148,50)	111,40(102,82-119,98)
<i>Prekomjerno uhranjeni (n=72/57)</i>	121,96(101,55-142,38)	103,20(86,11-120,28)
<i>Pretili (n=23/7)</i>	98,20(69,54-126,86)	147,25(71,89-222,60)
<i>Normalno abdominalno uhranjeni (n=411/399)</i>	134,23(125,94-142,51)	109,49(102,23-116,75)
<i>Abdominalno pretili (n=14/5)</i>	91,68(43,13-140,24)	123,00(34,06-211,94)
Školski uspjeh	n=414	n=407
<i>Nedovoljan</i>	3(0,7%)	1(0,2%)
<i>Dovoljan</i>	5(1,2%)	6(1,5%)
<i>Dobar</i>	134(32,4%)	78(19,2%)
<i>Vrlo dobar</i>	196(47,3%)	205(50,4%)
<i>Odličan</i>	76(18,4%)	117(28,7%)
Matematika	n=414	n=408
<i>Nedovoljan</i>	32(7,7%)	28(6,9%)
<i>Dovoljan</i>	138(33,3%)	101(24,8%)
<i>Dobar</i>	127(30,7%)	125(30,6%)
<i>Vrlo dobar</i>	83(20,0%)	104(25,5%)
<i>Odličan</i>	34(8,2%)	50(12,3%)

Tablica 2. prikazuje rezultate linearne regresijske analize kojom se utvrđivala povezanost između tjelesne aktivnosti i pokazatelja školskoga uspjeha (opći uspjeh i matematika) kod adolescenata prvih razreda srednjih škola različitoga stupnja uhranjenosti. Nestandardizirani regresijski koeficijenti B i pripadajući 95 % intervali pouzdanosti prikazuju kod formiranih skupina prema uhranjenosti i spolu veličinu i smjer promjene općega uspjeha i zaključne ocjene iz matematike za jedinični porast dnevne tjelesne aktivnosti (1 min./dan). Prikazani rezultati ukazuju da nije bilo statistički značajne povezanosti između općega uspjeha ili ocjene iz matematike s razinom tjelesne aktivnosti dječaka i djevojaka niti u jednoj od skupina formiranih prema razini pripadajućoj kategoriji indeksa tjelesne mase (svi  $p > 0,05$ ).

Tablica 2. Povezanost između tjelesne aktivnosti i pokazatelja školskoga uspjeha (nestandardizirani regresijski koeficijenti B i 95 % intervali pouzdanosti) kod djevojaka i dječaka različitoga stupnja opće uhranjenosti

	Dječaci (n=425)			Djevojke (n=406)		
	B	95% CI	p	B	95% CI	p
<i>Prosjek ocjena</i>						
<i>Pothranjeni (n=15/37)</i>	-0,001	-0,009-0,007	0,773	-0,003	-0,009-0,003	0,308
<i>Normalno uhranjeni (n=315/305)</i>	0,000	0,000- -0,008	0,893	0,000	-0,001-0,001	0,783
<i>Prekomjerno uhranjeni (n=72/57)</i>	0,000	-0,003-0,002	0,702	0,002	-0,001-0,005	0,184
<i>Pretili (n=23/7)</i>	0,002	-0,004-0,009	0,424	0,004	-0,019-0,026	0,567
<i>Matematika</i>						
<i>Pothranjeni (n=15/37)</i>	0,000	-0,011-0,012	0,929	-0,004	-0,012-0,004	0,307
<i>Normalno uhranjeni (n=315/305)</i>	0,000	-0,001-0,002	0,832	0,000	-0,002-0,002	0,961
<i>Prekomjerno uhranjeni (n=72/57)</i>	-0,002	-0,004-0,001	0,179	0,000	-0,005-0,005	0,975
<i>Pretili (n=23/7)</i>	0,005	-0,001-0,012	0,113	0,013	-0,023-0,049	0,262

Model: kontrolirano za kronološku dob i subjektivnu procjenu materijalnoga statusa roditelja;  
TA=tjelesna aktivnost



Prema prethodnom obrascu, u Tablici 3. je izračunata i prikazana povezanost između tjelesne aktivnosti i pokazatelja školskoga uspjeha (općega prosjeka i zaključne ocjene iz matematike) kod učenika i učenica s normalnim opsegom struka i abdominalno pretilih učenika i učenica. Iz navedene se analize može očitati da nije bilo statistički značajne povezanosti između razine tjelesne aktivnosti i prosjeka ocjena, niti tjelesne aktivnosti i matematike kod učenika kategorije normalnoga i prekomjernoga opsega struka (svi  $p > 0,05$ ). Kod učenica je također opaženo da nije bilo statistički značajne povezanosti između razine tjelesne aktivnosti i prosjeka ocjena kod obje kategorije. Jedinično povećanje prijavljene dnevne tjelesne aktivnosti praćeno padom ocjene iz matematike za 0,020 zapaženo kod skupine abdominalno pretilih učenica ( $p = 0,02$ ). Kod učenica normalnoga opsega struka nije bilo značajnije povezanosti između promatranih varijabli.

Tablica 3. Povezanost između tjelesne aktivnosti i pokazatelja školskog uspjeha (nestandardizirani regresijski koeficijenti B i 95 % intervali pouzdanosti) kod djevojaka i dječaka različitoga stupnja abdominalne uhranjenosti

	Dječaci (n=425)			Djevojke (n=406)		
	B	95% CI	p	B	95% CI	p
<i>Prosjek ocjena</i>						
<i>Normalna uhranjenost (n=411/398)</i>	0,000	-0,001-0,001	0,585	0,000	-0,001-0,001	0,696
<i>Abdominalna pretilost (n=14/6)</i>	0,004	-0,004-0,011	0,272	-0,003	-0,030-0,024	0,405
<i>Matematika</i>						
<i>Normalna uhranjenost (n=411/398)</i>	0,000	-0,001-0,001	0,766	0,000	-0,002-0,001	0,790
<i>Abdominalna pretilost (n=14/6)</i>	0,003	-0,004-0,011	0,359	-0,020	-0,028- -0,012	0,020

Model: kontrolirano za kronološku dob i subjektivnu procjenu materijalnoga statusa roditelja;  
TA=tjelesna aktivnost

## 4. RASPRAVA

Svrha ovoga rada bila je utvrditi povezanost tjelesne aktivnosti i školskoga uspjeha kod adolescentica i adolescenata razvrstanih u grupacije prema dva kriterija, i to: prema stupnju uhranjenosti u četiri razine indeksa tjelesne mase, te (II.) prema veličini opsega struka u skupine s normalnim ili prekomjernim opsegom struka (abdominalna pretilost). Ključna saznanja do kojih se došlo istraživanjem te analizom prezentiranih rezultata je da ni kod djevojaka niti kod dječaka, neovisno o skupini uhranjenosti (odnosno, razini BMI-a) kojoj pripadaju, ne postoji statistički značajna povezanost između količine tjelesne aktivnosti i školskoga uspjeha te uspjeha iz matematike. Sljedeća glavna spoznaja je da kod dječaka nije utvrđena povezanost između razine tjelesne aktivnosti i školskoga uspjeha te uspjeha iz matematike, neovisno o prisutnosti ili odsustvu abdominalne pretilosti. Kada su djevojke u pitanju, rezultati ove studije ukazuju da kod djevojaka normalne razine opsega struka nije utvrđena povezanost između razine tjelesne aktivnosti i ocjene iz matematike. Međutim, valja spomenuti da je kod malobrojne skupine abdominalno pretilih djevojaka opažena negativna povezanost između razine tjelesne aktivnosti i ocjene iz matematike, u čijem je slučaju primijećeno da je bavljenje 50 minuta dnevno više tjelesnom aktivnosti, praćeno padom za 1 ocjenu.

U Hrvatskoj i u svijetu je prisutna „pandemija“ prekomjerne tjelesne mase i pretilosti kod djece i mladih (Puntarić i sur., 2017; Medanić i sur., 2012). Prema preporukama relevantnih zdravstvenih udruženja i organizacija, uz uravnoteženu prehranu, tjelesna aktivnost je prepoznata kao jedan od važnih čimbenika prevencije i tretiranja pretilosti. Savjetuje se bavljenje umjerenom do žustrom tjelesnom aktivnošću u trajanju od 60 minuta po danu kako bi se očuvalo tjelesno zdravlje i učinkovito funkcioniranje kardiovaskularnoga sustava. Ipak, zbog pojačanih srednjoškolskih obveza tijekom adolescentske dobi, slobodno vrijeme za provedbu tjelesne aktivnosti je izrazito smanjeno te često u konfliktu sa školskim obvezama pa se provođenje vremena otvorenom od strane roditelja, odgojitelja ili drugih skrbnika djece nerijetko doživljava negativno. U prethodnom kontekstu, osnovna saznanja ove studije su prilično sugestivna. Naime, iz analize rezultata opaženo je da se povećanje vremena provedenoga u tjelesnoj aktivnosti kod promatranih srednjoškolki i srednjoškolaca nije negativno odrazilo na školski uspjeh ili zaključnu ocjenu iz matematike. Ono što je također značajno, opaženi rezultati nisu značajnije varirali u ovisnosti o tome kojoj su kategoriji indeksa tjelesne mase promatrani adolescenti pripadali. Dodatnom analizom učenici su promatrani i temeljem pripadajućih kategorija opsega struka te se utvrdilo da kod djevojaka normalnoga

opsega struka te kod dječaka, neovisno individualno normalnim ili prekomjernim vrijednostima opsega struka, nije došlo do pada školske izvedbe uslijed povećanja razine tjelesne aktivnosti. Iznimno, do pada izvedbe iz matematike uslijed povećanja razine tjelesne aktivnosti došlo je tek kod skupine abdominalno pretilih djevojaka. Iz ovih rezultata čini se da većina učenika, neovisno o stupnju opće i abdominalne uhranjenosti, razinu tjelesne aktivnosti ne povećava smanjujući vrijeme za učenje jer isto povećanje nije praćeno padom školske izvedbe, osim u slučaju skupine abdominalno pretilih djevojaka. No, pri interpretaciji posljednjega rezultata treba pristupiti s oprezom jer se radi o izrazito malobrojnoj podskupini od tek 6 djevojaka pa je za potvrdu istoga potreban dodatni rad.

Iako trenutno ne postoji jednoznačno stajalište o tome da prekomjerna tjelesna masa i pretilost, osim na tjelesno i mentalno zdravlje, može imati negativan utjecaj i na školski ili akademski uspjeh mladih, neka istraživanja sugeriraju da bi oba krajnja stanja uhranjenosti izražena putem indeksa tjelesne mase (tj. pothranjenost i pretilost) mogla biti povezana s lošijim školskim uspjehom (Sabljic i sur. 2018). Tako u transverzalnom istraživanju Alswata i sur. (2017) među 424 učenika dobi između 12 i 18 godina u Saudijskoj Arabiji autori prijavljuju udio od 24,5 % ispitanika koji pate od prekomjerne tjelesne mase ili pretilosti te sugeriraju na lošije rezultate skupine pretilih učenika iz fizike u odnosu na rezultate učenika normalne tjelesne mase iz istoga predmeta. No, autori na istom uzorku ispitanika ne pronalaze razlike među grupama različito uhranjene djece u ukupnom školskom uspjehu, što potvrđuje još jedno istraživanje koje dolazi s područja Bliskog istoka. U transverzalnom istraživanju koje su proveli Abdelalim i suradnici (2011) među 1 213 dječaka u dobi 10 i 11 godina u Kuvajtu, učestalost pretilosti među istraživanom populacijom je iznosila 17,4 %, a prekomjernu tjelesnu težinu je imalo 21,8 % ispitanika. Analizirajući rezultate, autori izvještavaju da nisu utvrdili nikakvu povezanost između indeksa tjelesne mase i školskoga uspjeha. No, moguće je da kod skupina s različitim indeksom uhranjenosti, drugi čimbenici, poput načina života i tjelesne aktivnosti mogu značajnije pridonositi školskom uspjehu.

Općenito, u borbi protiv pandemije prekomjerne tjelesne mase i pretilosti kod mladih, u kontekstu unaprjeđenja tjelesnoga i mentalnoga zdravlja, jednim od ključnih čimbenika je označena tjelesna aktivnost (Bungić i Barić, 2009). No, kada je tjelesna aktivnost u pitanju, istraživanje o zdravstvenom ponašanju učenika, „Health Behaviour in Schoolaged Children, HBSC“ (2018), pokazuje da je udio učenika i učenica koji zadovoljavaju preporučenu dnevnu razinu tjelesne aktivnosti u opadanju s dobi. Slično kao kod istraživanja utjecaja prekomjerne tjelesne mase i pretilosti na akademski uspjeh, i tema utjecaja tjelesne aktivnosti na akademski

uspjeh, odnosno u kontekstu ovoga rada školski uspjeh, podijelila je mišljenja znanstvenika. Neki nalaze da tjelesna aktivnost ima vrlo pozitivan utjecaj na školski uspjeh, dok drugi tvrde da nema nikakvog utjecaja (Marques i sur., 2017). Generalno, znanstvena istraživanja, dobivenim rezultatima, uglavnom ukazuju na pozitivnu ili pak nikakvu povezanost školskoga uspjeha učenika i razine tjelesne aktivnosti na dnevnoj bazi (Stevens, To, Stevenson i Lochbaum, 2008; Donnelly i sur. 2009; Kristjansson, 2009; Fox i sur. 2010; Kwak i sur. 2009; LeBlanc i sur. 2012). Analizirajući ranije navedeno, tako su postavljena i očekivanja prije provođenja ovoga istraživanja. Pretpostavka autora ovoga rada je bila da bi se u kod grupacija prekomjerno teških i pretilih adolescentica i adolescenata mogli pojaviti pozitivni efekti tjelesne aktivnosti na školski uspjeh. Ipak, takav ishod provedenim istraživanjem i korištenom analizom nije utvrđen. Štoviše, iako se radi o malobrojnom udjelu pretilih adolescentica u ovom istraživanju, čini se da je kod te grupe opažena negativna povezanost sa školskim uspjehom. Za usporedbu, Mulaosmanović i Prelić (2015) u svom istraživanju o tjelesnoj aktivnosti i školskom uspjehu, uspoređivali su akademski uspjeh učenika sportaša i nesportaša između 16 i 18 godina. Autori pritom nisu detektirali razliku među sportašima i nesportašima. Moglo bi se reći da takav ishod ima sličnosti sa osnovnim spoznajama ovoga rada ukoliko usporedimo razinu tjelesne aktivnosti njihovih ispitanika i razinu ispitanika ovoga rada. Studija Mulaosmanovića i Prelića je kategorizirala ispitanike u dvije skupine. Skupinu sportaša i skupinu nesportaša. Ispitanici ovoga istraživanja, svrstani su u skupine ovisno o stupnju uhranjenosti, te odsustvu ili prisustvu abdominalne pretilosti. Kao i kod ranije studije, ovo istraživanje rezultira usporedivim spoznajama. Nije utvrđena povezanost razine bavljenja tjelesnom aktivnošću sa postizanjem boljega ili lošijega školskog uspjeha, neovisno kojoj skupini pripadaju. Već napomenuti izuzetak je mala skupina 6 abdominalno pretilih djevojaka kod kojih je utvrđena negativna povezanost između razine tjelesne aktivnosti i ocjene iz matematike. Iako tjelesna aktivnost ne čini statistički značajnu razliku među učenicima i učenicama različitih kategorija uhranjenosti kod školskoga uspjeha, tjelesna aktivnost izrazito može utjecati na smanjenje broja dječaka i djevojaka sa prekomjernom tjelesnom masom ili abdominalnom pretilošću i time posredno pomoći ostvarivanju pozitivnih doprinosa redovite tjelesne aktivnosti u razvoju kognitivnih sposobnosti i memorije te usredotočenosti na školske zadatke (Kamijo i sur. 2011; Castelli i sur. 2011; Podnar i sur. 2018). Pritom treba istaknuti i činjenicu da se povećanjem dnevne tjelesne aktivnosti kod mladih, po prirodi dviju aktivnosti, smanjuje vrijeme učenja, koje je u pravilu pasivne naravi. Stoga bi se moglo spekulirati da nepostojanje negativne povezanosti ili nepostojanje nikakve povezanosti između tjelesno aktivnijih učenika i školskoga uspjeha u svakodnevici favorizira potrebu za općim povećanjem tjelesne aktivnosti kod mladih, osobito

uzmu li se u obzir njeni pozitivni efekti na tjelesno i mentalno zdravlje. Znanstveno je utemeljeno i višestruko potvrđeno kako kod mladih, prekomjerna tjelesna masa i pretilost potiču razvoj raznih kroničnih bolesti te se ističe značaj i potreba bavljenja tjelesnom aktivnosti u borbi i suzbijanju istoga (Hallah, i sur. 2006; Bauman, 2004). Također, „tjelesna aktivnost, osim pozitivnoga učinka na tjelesno zdravlje, ima važnu ulogu u poboljšanju psihičkoga zdravlja. Danas se tjelovježba kao terapijsko sredstvo primjenjuje u velikom broju psihičkih poremećaja“ (Grošić i Filipčić, 2019).

U ranije spomenutom kontekstu raspodjele raspoloživoga vremena adolescenata na aktivno i pasivno provedeno vrijeme, istraživanja koja dokazuju pozitivne efekte razine tjelesne aktivnosti na školski i akademski uspjeh su relativno rijetka. No, čini se da je zbog toga njihov značaj i doprinos veći. Primjerice, Donelly i suradnici (2009) sugeriraju pozitivan doprinos dodavanja 90 minuta umjerene do žustre tjelesne aktivnosti radnom tjednu pri unapređenju školskoga uspjeha. Autori pritom ističu da se navedeno osobito odnosi na učenike prekomjerne tjelesne mase ili pretile učenike. Sugerira se također, posebno za visoko rizičnu populaciju, kako se školskom intervencijom (povećanom tjelesnom aktivnosti) za prevenciju pretilosti, može poboljšati zdravstveni ishodi i uspjeh u školama (Hollar, 2010). Upravo su zaključci prethodnih autora predstavljali uporište za polazno očekivanje i hipotezu autora ovoga rada da bi kod prekomjerno teških i pretilih srednjoškolaca, koji su pod izraženijim zdravstvenim rizikom, moglo doći do pozitivne veze tjelesne aktivnosti sa školskim ocjenama. To ovim radom nije dokazano, no treba naglasiti i da je vrijeme provedeno u tjelesnoj aktivnosti samo jedan od faktora koji utječu ili ne utječu na školske rezultate. Prema rezultatima ovoga rada, ona ne igra ključnu ulogu niti čini negativnu razliku u prosjeku ocjena neovisno o stupnju uhranjenosti adolescenata, ali drugi čimbenici poput vremena pred ekranom mogu negativno utjecati na školske ocjene, kao što je djelomično potvrđeno i u diplomskom radu Bagarića, (2019) na istoj populaciji. Na školski uspjeh može utjecati još niz drugih čimbenika, kao što je povezanost kognitivnih sposobnosti učenika s obrazovnim postignućima (Neisser i sur., 1996) kao i s osobinama ličnosti (Matešić i Zarevski, 2008). Na školski uspjeh utječe zasigurno i obitelj u kojoj dijete odrasta (njezina struktura i zaposlenje roditelja) te socioekonomski status (Davies, 1995).

Razni znanstvenici, stručnjaci i kineziolozi provode istraživanja vezana za povezanost i utjecaj tjelesne aktivnosti na različite čimbenike života te žele dokazati višestruki učinak i dobrobit bavljenja istom. Tako Mišigoj-Duraković i Duraković (2010) u svome radu prikazuju rezultate raznih studija u kojima se ispitala povezanost, primjerice, razine funkcionalne

sposobnosti i tjelesne spremnosti s rizicima za razvoj kroničnih srčano-žilnih bolesti i mnogi drugi. U preglednom radu Žigman i Ružić (2008) na temelju dosadašnjih istraživanja navode kako tjelesna aktivnost utječe na raspoloženje. Kopčalić (2020) promatra povezanost tjelesne aktivnosti i izvršnih funkcija te razni drugi radovi i studije. Iz navedenih se nazire da je tjelesna aktivnost izrazito bitna u mnogim aspektima zdravlja i kvalitete života. Međutim, istraživanja bitna za ovu studiju, koja su relativno slične tematike, te s kojima se mogu usporediti i analizirati rezultati ove studije, su ona kojima su uzorak ispitanika bili adolescenti u srednjim školama, te se promatrala količina bavljenja tjelesnom aktivnosti, i na koji način se to manifestiralo na školski uspjeh. Ovo istraživanje provedeno je u sklopu znanstvenog projekta CRO-PALS (Hrvatske longitudinalne studije tjelesne aktivnosti u adolescenciji). Na istoj je populaciji Bagarić (2019) promatrao povezanost te utjecaj tjelesne aktivnosti i sedentarnoga ponašanja sa školskim uspjehom adolescenata te utvrdio djelomično negativnu povezanost istih. Sabljčić i sur. (2018) promatrali su prehrambene navike i stanje uhranjenosti te navode rezultate Faughta i sur. (2017) koji su povezali česti unos, voća i povrća, doručka i večere s obitelji i redovne tjelesne aktivnosti s boljim školskim uspjehom. Malta (2019) na mlađoj populaciji proučavala je utjecaj tjelovježbenih aktivnosti tijekom nastave u učionici na školski uspjeh. Dobivenim rezultatima u eksperimentalnoj i kontrolnoj grupi uviđa se da ne postoji statistički značajna razlika u školskom postignuću učenika. Ovo istraživanje promatralo je povezanost tjelesne aktivnosti sa školskim uspjehom adolescenata uzimajući u obzir stupanj uhranjenosti ili abdominalne pretilosti učenika i učenica. Spomenutim radovima, zaključujemo da se pridaje veliki interes povezanosti raznih čimbenika sa školskim postignućem. Prikazuju da je za utvrđivanje povezanosti sa školskim uspjehom potrebno više promatranih varijabli i različitih čimbenika koji direktno ili indirektno utječu na isto. Rezultati ovoga rada se slažu sa dosadašnjim istraživanjima u kojima tjelesna aktivnost pozitivno utječe ili nema nikakvoga utjecaja na postizanje boljšeg ili lošijeg školskog uspjeha. Ipak, treba naglasiti kako su rezultati male skupine 6 abdominalno pretilih djevojaka u suprotnosti s dosadašnjim rezultatima i konkluzijama upravo iz razloga što je kod njih utvrđena negativna povezanost tjelesne aktivnosti s ocjenom iz matematike. Točnije, jedinični porast tjelesne aktivnosti rezultira padom ocjene za 0.020, odnosno 50 minuta dnevno više tjelesne aktivnosti, praćeno je padom za 1 ocjenu. Taj rezultat se ne može sa sigurnošću prihvatiti te ga se ne može smatrati u potpunosti pouzdanim, jer se zaključak na temelju 6 abdominalno pretilih djevojaka ne može generalizirati na ukupnu populaciju svih abdominalno pretilih djevojki. 50 % abdominalno pretilih učenica imaju nedovoljnu ili dovoljnu zaključnu ocjenu iz matematike dok ostale 3 učenice imaju dobar, vrlo dobar i odličan uspjeh iz matematike. Upravo u skupinama pretilosti i abdominalne

pretilosti je najizraženija razlika u razini bavljenja tjelesnom aktivnosti. Abdominalno pretila učenica s najvišom razinom tjelesne aktivnosti se bavi otprilike 182,1 min./tjedno više od one sa najmanjom razinom tjelesne aktivnosti. Veća heterogenost u razini tjelesne aktivnosti i školskom uspjehu, pridonijela je tome, da se upravo u skupini abdominalno pretilih djevojki, pojavila negativna povezanost tjelesne aktivnosti sa zaključnom ocjenom iz matematike.

#### 4.1. Prednosti i ograničenja istraživanja

Konačno, broj ispitanika koji su bili uključeni u ovo populacijsko istraživanje čini se nešto nižim u odnosu na slična svjetska ili europska istraživanja. Veći broj sudionika razmjerno bi povećao veličinu podgrupa koje su formirane za potrebe ovoga rada te pridonio pouzdanijem prenošenju zaključaka na populaciju. No, način izbora sudionika i reprezentativnost istraživanoga uzorka jednim dijelom svakako umanjuju taj nedostatak i pridonose tome da se opaženi rezultati s nešto većim stupnjem pouzdanja mogu proširivati na populaciju. Prethodne rezultate i spoznaje proizašle iz ovoga diplomskoga rada valja tumačiti i u kontekstu manjkavosti ili ograničenja provedenoga istraživanja. Analizirajući rezultate, svakako treba imati na umu da tjelesna aktivnost kod promatrane skupine adolescenata nije mjerena nego je procjenjivana posredstvom upitnika za prisjećanje aktivnosti u prethodnih sedam dana. Iako su upitnici zbog svoje pristupačnosti široko korištena znanstvena metoda, rezultati koji su prezentirani vjerojatno nose određenu grešku u razumijevanju i subjektivnom prisjećanju aktivnosti. Pri tome treba znati da je SHAPES upitnik jedna od metoda koje su znanstveno validirane i ima usporedive mjerne karakteristike sa sličnim anketnim metodama znanstvenoga ranga. Osim toga, vrijeme praćenja tjelesne aktivnosti učenika trajalo je jedan tjedan i rutina pojedinaca u praćenom periodu je mogla odstupati od uobičajene. Širi period praćenja tjelesne aktivnosti u kontekstu cjelogodišnjih ocjena koje su istraživanjem obuhvaćene točnije bi reflektirao povezanost između razine tjelesne aktivnosti i školskoga uspjeha. Jedno od limitacija je i dobni raspon ispitanika u uzorku jer su ispitanici bili isključivo adolescenti prvoga razreda srednje škole (15-16 godina) te nemogućnost generaliziranja rezultata na druge adolescente, tipa maturante. Obzirom da ispitanici nisu iz istoga razreda ili iste škole, odnosno prilikom istraživanja, nije se kontroliralo za školu, što znači da su mogući različiti kriteriji ocjenjivanja, moguće je, da je to utjecalo te pridonijelo rezultatima ovoga rada koji ukazuju da nema povezanosti između tjelesne aktivnosti i školskoga uspjeha.

## 5. ZAKLJUČAK

Cilj ovoga istraživanja bio je utvrditi povezanost tjelesne aktivnosti i školskoga uspjeha kod adolescenata različitoga stupnja uhranjenosti i abdominalne pretilosti. Temeljem prijašnjih istraživanja pretpostavljeno je da bi kod prekomjerno teških i pretilih srednjoškolaca moglo doći do pozitivne veze između razine dnevne tjelesne aktivnosti i školskoga uspjeha. Rezultati ovoga rada nisu ukazali na očekivani ishod, no istraživanje je rezultiralo spoznajom da promatrani srednjoškolci većim dijelom nisu pokazivali varijacije u školskom uspjehu ili ocjeni iz matematike na temelju razine tjelesne aktivnosti, neovisno o stupnju njihove uhranjenosti ili opsega struka. Većina dosadašnjih istraživanja sugerira da tjelesna aktivnost ima pozitivan utjecaj na postizanje boljšeg školskog uspjeha ili nema utjecaja uopće. Stoga se može konstatirati da rezultati ove studije djelomično odgovaraju prijašnjim spoznajama. Izuzetak spoznajama da tjelesna aktivnost ne utječe na školska postignuća ne čineći nikakvu razliku u prosjeku ocjena ili matematici, neovisno o stupnju uhranjenosti, je nalazak kod male skupine 6 abdominalno pretilih djevojaka, kod kojih je opažena negativna povezanost između razine tjelesne aktivnosti i ocjene iz matematike. Obzirom da se radi o zaključku koji se temelji na statističkim pokazateljima skupine samo 6 abdominalno pretilih djevojaka, što nije slučaj da su sve učenice iz istoga razreda ili iste škole, niti imaju istoga profesora koji ih ocjenjuje, bilo bi pretenciozno zaključak generalizirati na ukupnu populaciju svih abdominalno pretilih djevojaka. Potrebna su dodatna istraživanja da se potvrdi negativan ili suprotan učinak tjelesne aktivnosti na školski uspjeh kod pretilih djevojaka, kao i ostatka promatrane populacije. Upravo takva, buduća istraživanja, trebala bi uključiti objektivno mjerenje razine tjelesne aktivnosti i objektivni pokazatelj školskoga uspjeha kao što su standardizirani testovi na državnoj maturi. Školski uspjeh ili pojedina zaključna ocjena je vrlo kompleksan fenomen promatrajući svakoga pojedinca te je za njegovo bolje ili lošije postizanje odgovoran niz čimbenika, a ne samo eventualno povećanje tjelesne aktivnosti. Kognitivne sposobnosti i druge osobine ličnosti učenika te okruženje također imaju značajnu ulogu u ostvarivanju školskoga uspjeha. Na školski uspjeh zasigurno utječe i obitelj u kojoj dijete odrasta (njezina struktura i zaposlenje roditelja) te socioekonomski status te mnogi drugi aspekti. Obzirom da su u prethodnim istraživanjima dokazani pozitivni aspekti veće tjelesne aktivnosti na psihološko i tjelesno zdravlje djece, ovim istraživanjem u glavnoj mjeri nisu primijećeni negativni efekti tjelesne aktivnosti na uspjeh u školama. Shodno tome, preporučljivo je da mladi u adolescenciji budu tjelesno aktivni u što je moguće većoj mjeri.



## **ZAHVALA**

Ovaj rad izrađen je u okviru znanstveno-istraživačkog projekta Hrvatska longitudinalna studija tjelesne aktivnosti u adolescenciji – CRO-PALS, provedenog uz financijsku potporu Hrvatske zaklade za znanost pod brojem IP-2016-06-9926.

## 6. LITERATURA

- Abdelalim, A., Ajaj, N., Al-Tmimy, A., Alyousefi, M., Al-Rashaidan, S., Hammoud, M.S. i sur. (2011). Childhood obesity and academic achievement among male students in public primary schools in Kuwait. *Med Princ Pract.* 21:14–19.
- Abu-Omar, K. (2004). Mental health and physical activity in the European Union. *Sozial-und Praventivmedizin.* 49(5),301-309.
- Alswat, K.A., Al-Shehri, A.D., Aljuaid, T.A., Alzaidi, B.A., Alasmari, H.D. (2017). The association between body mass index and academic performance. *Saudi Med J.* 3:186–191.
- Bagarić, D. (2019). Povezanost tjelesne aktivnosti i sedentarnog ponašanja sa školskim uspjehom adolescenata (diplomski rad). Kineziološki fakultet, Zagreb.
- Bauman, A. (2004). Updating the evidence that physical activity is good for health: an epidemiological review 2000–2003. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 7(1), 6–19.
- Bidzan-Bluma, I., Lipowska, M. (2018). Physical Activity and Cognitive Functioning of Children: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*, 15(4), 800. Preuzeto s <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5923842/>
- Bouchard, C., Blair, S.N., Haskell, W.L. (2007). *Physical Activity and Health.* Human Kinetics Publishers.
- Bungić, M., Barić, R. (2009). Tjelesno vježbanje i neki aspekti psihološkog zdravlja. Zagreb: Kineziološki fakultet. Sveučilište u Zagrebu.
- Cole, T. J., & Lobstein, T. (2012). Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatric Obesity*, 7(4), 284–294. <https://doi.org/10.1111/j.2047-6310.2012.00064.x>
- Cox, R. H. (2005). *Psihologija sporta: koncepti i primjene.* Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Dajak, I. (2020). Usporedba školskog uspjeha kod djece sportaša i nesportaša osnovne škole : diplomski rad (Diplomski rad). Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:221:566709>

- Davies, S. (1995). leaps of faith. Shifting currents in critical sociology of education. *American Journal of Sociology* 100(6): 1448-1478.
- Donnelly, J.E., Greene, J.L., Gibson, C.A., Smith, B.K., Washburn, R.A., Sullivan, D.K., DuBose, K., Mayo, M.S., Schmelzle, K.H., Ryan, J.J., Jacobsen, D.J. & Williams, S.L. (2009). Physical Activity Across the Curriculum (PAAC): a randomized controlled trial to promote physical activity and diminish overweight and obesity in elementary school children. *Prev Med.*49(4):336–41.
- Doyle, A.C., Le Grange, D., Goldschmidt, A. (2007). Psychosocial and Physical Impairment in Overweight Adolescents at High Risk for Eating Disorders. *Obesity.*; 15:145-154.
- Erickson, K.I., Voss, M.W., Prakash, R.S. et al. (2011). Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proc Natl Acad Sci U S A.*;108:3017–22.
- Faught, E.L., Ekwaru, J.P., Gleddie, D., Storey, K.E., Asbridge, M., Veugelers, P.J. (2017). The combined impact of diet, physical activity, sleep and screen time on academic achievement: A prospective study of elementary school students in Nova Scotia, Canada. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 1:1– 13.
- Fox, C. K., Barr-Anderson, D., Neumark-Sztainer, D., & Wall, M. (2010). Physical Activity and Sports Team Participation: Associations With Academic Outcomes in Middle School and High School Students. *Journal of School Health*, 80(1), 31–37.
- Grošić, V., Filipčić, I. (2019). Tjelesna aktivnost u poboljšanju psihičkog zdravlja. *Medicus.* 28(2):197-203.
- Hallal, P. C., Victora, C. G., Azevedo, M. R. & Wells, J. C. K. (2006). Adolescent Physical Activity and Health. *Sports Medicine*, 36(12), 1019–1030.
- Hollar, D., Messiah, S.E., Lopez-Mitnik, G., Hollar, T.L., Almon, M. & Agatston, A.S. (2010). Effect of a two-year obesity prevention intervention on percentile changes in body mass index and academic performance in low-income elementary school children. *J Health Care Poor Underserved.* 2010;21(2), 93-108.
- Kamijo, K., Pontifex, M. B., O’Leary, K. C., Scudder, M. R., Wu, C.-T., Castelli, D. M., & Hillman, C. H. (2011). The effects of an afterschool physical activity program on working memory in preadolescent children. *Developmental Science*, 14(5), 1046–1058.

- Hillman, C. H., Pontifex, M. B., Castelli, D. M., Khan, N. A., Raine, L. B., Scudder, M. R., et al. (2014). Effects of the FITKids randomized controlled trial on executive control and brain function. *Pediatrics* 134, e1063-71.
- Hillman, C. H., Erickson, K. I., and Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nat. Rev. Neurosci.* 9, 58–65.
- Kopčalić, M. (2020). Povezanost tjelesne aktivnosti i izvršnih funkcija (završni rad). Filozofski fakultet, Osijek.
- Košćak Tivadar, B. (2017). Physical activity improves cognition: possible explanations. *Biogerontology*. <https://doi.org/10.1007/s10522-017-9708-6>.
- Kristjansson, L. (2009). Adolescent Health Behavior, Contentment in School, and Academic Achievement. *American Journal of Health Behavior*, 33(1).
- Kwak, L., Kremers, S. P., Bergman, P., Ruiz, J. R., Rizzo, N. S., & Sjöström, M. (2009). Associations between Physical Activity, Fitness, and Academic Achievement. *The Journal of Pediatrics*, 155(6).
- Leblanc, M. M., Martin, C. K., Han, H., Newton, R., Sothorn, M., Webber, L. S., Williamson, D. A. (2012). Adiposity and Physical Activity Are Not Related to Academic Achievement in School-Aged Children. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 33(6), 486–494.
- Lučev, I., Tadinac, M., (2008). Kvaliteta života u Hrvatskoj – povezanost subjektivnih i objektivnih indikatora te temperamenta i demografskih varijabli s osvrtom na manjinski status, *Migracijske i etničke teme*, 24(1-2), 67-89.
- Malta, M. (2019). Utjecaj tjelovježbenih aktivnosti tijekom nastave u učionici na školski uspjeh učenika (diplomski rad). Kineziološki fakultet, Zagreb.
- Marques, A., Gómez, F., Martins, J., Catunda, R., & Sarmiento, H. (2017). Association between physical education, school-based physical activity, and academic performance: A systematic review. *Retos*, 31, 316-320.
- Matešić, ml., K., Zarevski, P. (2008). Povezanost opće inteligencije i dimenzija ličnosti sa školskim postignućem: *Metodika*, 9, 260-270.

- McMorris, T., Hale, B. J. (2012). Differential effects of differing intensities of acute exercise on speed and accuracy of cognition: A meta-analytical investigation. *Brain and Cognition*, 80(3), 338–351.
- Medanić, D., Pucarín-Cvetković, J. (2012). Pretilost – Javnozdravstveni problem i izazov. *Acta Med Croatica*, 66(5), 347-354.
- Metelko, Ž., Pavlić-Renar, I., Poljičanin, T., Szivovitz, L. & Turek, S. (2008). Prevalence of Diabetes Mellitus in Croatia. *Diabetes research and clinical practice*, 81 (2), 263-267.
- Mišigoj-Duraković, M., Heimer, S., Gredelj, M., Heimer, Ž., Sorić, M. (2007). Tjelesna neaktivnost u Republici Hrvatskoj [Physical inactivity in Croatian, in Croatian]. *Acta Med Croatica*; 61:253-8.
- Mišigoj-Duraković, M. (1999). Tjelesno vježbanje i zdravlje. *Grafos*, Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu sveučilišta u Zagrebu.
- Mulaosmanović, N., Prelić, N. (2015). Tjelesna aktivnost i školski uspjeh. *Sportski logos – naučno stručni časopis*, Mostar: Nastavnički fakultet Mostar.
- Neisser, U., Boodoo, G., Bouchard, T. J., Boykin, A. W., Brody, N., Ceci, S. J., Halpern, D. F., Loehlin, J. C., Perloff, R., Sternberg, R. J., Urbina, S. (1996). Intelligence: Knowns and unknowns, *American Psychologist*, 51: 77-101.
- Pejatović, A. (2006). *Obrazovanje i kvalitet života*. Beograd: Institut za pedagogiju i andragogiju Filozofskog fakulteta.
- Pejatović, A.P. (2004). Pogled na obrazovanje kroz kvalitet života. *Andragoške studije*, (1-2): 51-63.
- Podnar, H., Novak, D., & Radman, I. (2018). Effects of a 5-minute classroom-based physical activity on on-task behaviour and physical activity levels. *Kinesiology*, 50(2), 251–259.
- Prskalo, I., Sporiš, G. (2016). *Kineziologija*. Zagreb: Školska knjiga.
- Puntarić D., Stašević I., Ropac D. i sur. (2017). *Javno zdravstvo*. Zagreb: Medicinska naklada.
- Ratey, J. J., Loehr, J. E. (2011). The positive impact of physical activity on cognition during adulthood: a review of underlying mechanisms, evidence, and recommendations. *Reviews in the neuroscience*, 22, 171-185.

- Sabljić, A., Kovačević, J., Musil, V. (2018). PREHRAMBENE NAVIKE, STANJE UHRANJENOSTI I ŠKOLSKI USPJEH. Hrana u zdravlju i bolesti, Specijalno izdanje (10. Štamparovi dani), 51-57.
- Scully, D., Kremer J., Meade M. M., Graham, R., Dudgeon, K. (1998). Physical exercise and psychological well being: a critical review. *British Journal of Sports Medicine*, 32, 111-120.
- Siraj-Blatchford, I., Sylva, K., Muttock, S., Gilden, R., Bell, D. (2002). Researching effective 50 pedagogy in the early year. Research Report RR356, Department for Education and Skills, London, UK.
- Spajić-Vrkaš, V., Potočnik, D. (2017). Mladi i obrazovanje pred izazovima globalne konkurentnosti. In: *Generacija osujećenih: mladi u Hrvatskoj na početku 21. stoljeća*. Biblioteka Znanost i društvo (40). Institut za društvena istraživanja, Zagreb, pp. 75-141.
- Stevens, T.A., To, Y., Stevenson, S.J. & Lochbaum, M.R. (2008). The importance of physical activity and physical education in the prediction of academic achievement. *J Sport Behav.* 31(4):368–88.
- Sučić, S. (1990). Značaj obrazovanja u kvaliteti života. in: *Andragoška nauka i praksa u susret trećem milenijumu (5) kongres andragoga Jugoslavije*, Banja Vrućica, 1990, zbornik radova, Zagreb: Andragoški centar, str. 169-175.
- Škes, M. (2016). Utjecaj tjelesne aktivnosti na školski uspjeh. Nastavni zavod za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar“, Zagreb.
- Trost Stewart, G. (2007). *Active Education: Physical Education, Physical Activity and Academic Performance*. Robert Wood Johnson Foundation.
- Trudeau, F., & Shephard, R. J. (2008). Physical education, school physical activity, school sports and academic performance. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5(1), 10.
- Tuijnman, A. (1990). Adult education and the quality of life. *International Review of Education*, vol. 36, No 3, str. 283-298.

Wong, S. L., Leatherdale, S. T., & Manske, S. R. (2006). Reliability and Validity of a School-Based Physical Activity Questionnaire. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38(9), 1593–1600.

World Health Organization, Obesity and overweight, (2011). Dostupno na URL adresi: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>.

Žigman A, Ružić L. (2008). Utjecaj tjelesne aktivnosti na raspoloženje – fiziološki mehanizmi. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*. 23(2):75.

#### WEB IZVORI:

URL: <https://mzo.gov.hr/odgoj-i-obrazovanje/109> (2. srpnja 2021.)

URL: <http://www.riteh.uniri.hr/novosti/o-vaznosti-obrazovanja/> (2. srpnja 2021.)

URL: <https://savjetovaliste.tvz.hr/psiholoska-pomoc/utjecaj-sporta-i-tjelovjzbe-na-mentalno-zdravlje/> (10. kolovoza 2021.)

URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0091743511000557> (16. kolovoza 2021.)