Utjecaj vrste škole na obrasce energetske potrošnje i razine tjelesne aktivnosti kod petnaestogodišnjakinja

Cebović, Karlo

Master's thesis / Diplomski rad

2015

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:117:923947

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
KINEZIOLOŠKI FAKULTET
studij za stjecanje visoke stručne spreme
i stručnog naziva: magistar kineziologije

Karlo Cebović

UTJECAJ VRSTE ŠKOLE NA OBRASCE ENERGETSKE POTROŠNJE I RAZINU TJELESNE AKTIVNOSTI KOD PETNAESTOGODIŠNJAKINJA

diplomski rad

Mentor:

prof.dr.sc. Marjeta Mišigoj-Duraković

Zagreb, rujan 2015.

ZAHVALE

Zahvaljujem se svojoj mentorici prof. dr. sc. Marjeti Mišigoj-Duraković koja je omogućila da sudjelujem u projektu „SPORTS“ i steknem neprocjenjiva iskustva. Svojim znanjem, iskustvom i strpljivošću doprinjela je nastanku ovog rada.

Zahvaljujem se dr. sc. Maroju Soriću, doc. dr. sc. Mariji Rakovac, Antoneli Nedić, dr. med., Olgici Novak i Hrvoju Podnaru, mag. cin. koji su mi nesebično pružali praktična znanja i svojim entuzijazmom stvarali ugodnu radnu atmosferu.

UTJECAJ VRSTE ŠKOLE NA OBRASCE ENERGETSKE POTROŠNJE I RAZINU TJELESNE AKTIVNOSTI KOD PETNAESTOGODIŠNJAKINJA

Sažetak

Brojnim modelima i teorijama se nastoji objasniti ponašanje koje uvjetuje više ili niže razine tjelesne aktivnosti (Buchan i sur., 2012; ACSM, 2013a). Ipak, vrlo malo se zna o utjecaju različitih vrsta škole na obrasce energetske potrošnje i razinu tjelesne aktivnosti. Ovaj rad ima dva glavna cilja. Prvi cilj je utvrditi postoje li značajne razlike između učenica gimnazija (G) i strukovnih škola (S) u ukupnoj energetskoj potrošnji (UEP), nesedentarnoj energetskoj potrošnji (NSEP) i vremenu provedenom u tjelesnoj aktivnosti umjerenog do visokog intenziteta (UVTA). Drugi cilj je utvrditi ima li razlika u UEP, NSEP i UVTA između školskih dana (ŠD) i vikenda (V), te jesu li te razlike uvjetovane vrstom škole. Uzorak obuhvaća petnaestogodišnje učenice gimanzija (N=64) i strukovnih škola (N=52). Ne postoje značajne razlike u UEP (G=38.4±4.4 Kcal/kg/dan; S=37±5.3 Kcal/kg/dan; p=0.140) i NSEP (G=19.4±5.3 Kcal/kg/dan; S=17.6±6.3 Kcal/kg/dan; p=0.091), ali postoje u UVTA (G=86±34 min/dan; S=72±37 min/dan; p=0.026). Postoje značajne razlike između školskih dana i vikenda u UEP (UEP ŠD=38.4±5 Kcal/kg/dan; UEP V=36.1±6.5 Kcal/kg/dan; p<0.001), NSEP (NSEP ŠD=19.6±5.9 Kcal/kg/dan; NSEP V=16±7.8 Kcal/kg/dan; p<0.001) i UVTA (UVTA ŠD=85±37 min/dan; UVTA V=67±52 min/dan; p<0.001). Razlike između školskih dana i vikenda neovisne su o vrsti škole u UEP ŠD-V (G=3.1±5.2 Kcal/kg/dan; S=1.2±5.5 Kcal/kg/dan; p=0.066), NSEP ŠD-V (G=4.1±6.2 Kcal/kg/dan; S=2.8±7 Kcal/kg/dan; p=0.314) i UVTA ŠD-V (G=21±46 min/dan; S=14±48 min/dan; p=0.318). Učenice strukovnih škola manje vremena provode u tjelesnoj aktivnosti umjerenog do visokog intenziteta. Sve učenice imaju nižu energetsku potrošnju i razinu tjelesne aktivnosti vikendom u odnosu na školske dane. Stoga reforme koje nastoje stvarati školsko okruženje koje potiče na tjelesnu aktivnost trebaju pažnju posvetiti vikend danima i učenicama strukovnih škola.

Ključne riječi: *srednjoškolke, energetska potrošnja, tjelesna aktivnost, objektivno praćenje tjelesne aktivnosti*

INFLUENCE OF SCHOOL TYPE ON PATTERNS OF ENERGY EXPENDITURE AND PHYSICAL ACTIVITY LEVELS AMONG FIFTEEN YEAR OLD SCHOOLGIRS

Summary

Numerous models and theories try to explain the behavior which causes higher or lower levels of physical activity (Buchan et al., 2012; ACSM, 2013). However, very little is known about the influence of different types of schools on patterns of energy expenditure and physical activity levels. This paper has two main objectives. The first goal is to determine whether there are significant differences between gymnasium schoolgrils (G) and vocational schools schoolgrils (V) in total energy expenditure (TEE), non sedentary energy expenditure (NSEE) and time spent in moderate to vigorous physical activity (MVPA). The second objective is to determine whether there are differences in TEE, NSEE and MVPA between school days (ScD) and weekends (W), and whether those differences are dependent by the type of school that female students attend. The sample includes fifteen year old gymnasium schoolgirls (N=64) and vocational schools schoolgrils (N=52). There are no significant differences in TEE (G=38.4±4.4 Kcal/kg/day; V=37±5.3 kcal/kg/day; p=0.140) and NSEE (G=19.4±5.3 Kcal/kg/day; V=17.6±6.3 Kcal/kg/day; p=0.091), but there are in MVPA (G=86±34 min/day; V=72±37 min/day; p=0.026). There are significant differences between school days and weekends in the TEE (TEE ScD=38.4±5 kcal/kg/day; TEE W=36.1±6.5 Kcal/kg/day; p<0.001), NSEE (NSEE ScD=19.6±5.9 Kcal/kg/day; NSEP W=16±7.8 Kcal/kg/day; p<0.001) and MVPA (MVPA ScD=85±37 min/day; UVTA V=67±52 min/day; p<0.001). Differences between school days and weekends are independent of the type of school in the TEE ScD-V (G=3.1±5.2 Kcal/kg/day; V=1.2±5.5 Kcal/kg/day; p=0.066), NSEE ScD-V (G=4.1±6.2 Kcal/kg/day; V=2.8±7 Kcal/kg/day; p=0.314) and

MVPA ScD-V (G=21±46 min/day; V=14±48 min/day; p=0.318). The students of vocational schools spend less time in moderate to vigorous physical activity. All students have a lower energy expenditure and physical activity levels on weekend days compared to school days. Therefore, the reforms seek to create a school environment that encourages physical activity should focus on weekend days and students of vocational schools.

Key words: *schoolgirls, energy expenditure, physical activity, objective physical activity monitoring*

S A D R Ž A J

1. UVOD…….....7

2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA.....8

3. METODE RADA.....11

3.1. Ispitanici.....11

3.2. Protokol mjerenja.....11

3.3. Uzorak varijabli.....13

3.4. Statistička obrada.....14

4. REZULTATI.....16

4.1. Razlike u energetskoj potrošnji i razini tjelesne aktivnosti.....17

4.2. Razlike između školskih dana i vikenda u energetskoj potrošnji i razini tjelesne aktivnosti po vrsti škole.....19

5. RASPRAVA.....23

6. ZAKLJUČAK.....26

7. LITERATURA.....27

1. UVOD

Ovo istraživanje ima dva cilja. Glavni fokus ovog istraživanja je utvrditi energetsku potrošnju i razinu tjelesne aktivnosti putem podataka dobivenih objektivnom metodom (multisenzornim uređajem za mjerenje energetskog utroška). Ovaj uvod predstavlja kratki sažetak ovog diplomskog rada.

Poglavlje Dosadašnja istraživanja prikazuje trenutna istraživanja i probleme unutar proučavanog područja, te definira ciljeve istraživanja.

Poglavlje Metode rada sastoji se od četiri podnaslova: Ispitanici, Protokol mjerenja, Uzorak varijabli i Statistička obrada. U ovom poglavlju opisane su karakteristike ispitanika uzetih za uzorak, karakteristike mjernog instrumenta i procedure za prikupljanje podataka, opis varijabli koje su korištene za oba cilja rada, te glavne i pomoćne statističke metode kojima su podaci obrađivani.

Poglavlje Rezultati je podijeljeno na dva podnaslova: Razlike u energetskoj potrošnji i razini tjelesne aktivnosti i Razlike između školskih dana i vikenda u energetskoj potrošnji i razini tjelesne aktivnosti po vrsti škole. Podnaslov Razlike u energetskoj potrošnji i razini tjelesne aktivnosti sadrži rezultate prvog cilja, a podnaslov Razlike između školskih dana i vikenda u energetskoj potrošnji i razini tjelesne aktivnosti po vrsti škole sadrži rezultate drugog cilja. Svaki podnaslov je sadržavao interpretaciju glavnih i pomoćih statističkih metoda kojima su obrađivani rezultati za pojedini cilj.

Poglavlje Rasprava sadrži definiran zaključak iz glavnih rezultata istraživanja, te usporedbu i objašnjenje usporedbe rezultata istraživanja u ovom radu s dosadašnjim istraživanjima za svaki cilj diplomskog rada. Osim navedenog, u ovom poglavlju su navedeni nedostaci i prednosti istraživanja.

Poglavlje Zaključak sadrži definiran generalni zaključak ovog istraživanja, praktične preporuke za intervencije kojima je cilj promocija viših razina tjelesne aktivnosti i

pravce za buduća istraživanja. Pregled svih izvora koji su korišteni u ovom radu prikazan je u poglavlju Literatura.

2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

Smrtnost izazvana nedovoljnom tjelesnom aktivnošću u svijetu poprima pandemijske razmjere. Tjelesna neaktivnost je prepoznata kao 4. čimbenik rizika od kojeg je 2004. umrlo 3 200 000 ljudi u svijetu (WHO, 2009). Prevalencija dječje pretilosti je u konstantom porastu (Lakshman i sur., 2012 prema Ogden i Carrol, 2012; Ogden i sur., 2012). Svjetska Zdravstvena Organizacija smatra problem dječje pretilosti najozbiljnijim javno-zdravstvenim izazovom 21. stoljeća (WHO, 2013). Stoga utvrđivanje razine tjelesne aktivnosti (Hoos i sur., 2003) i proučavanje uzročno-posljedičnih veza koje utječu na razinu tjelesne aktivnosti (Sallis i sur., 2000) putem pouzdanih i praktičnih metoda (Warren i sur., 2010) ima globalni zdravstveni značaj.

Brojnim modelima i teorijama se nastoji objasniti ponašanje koje uvjetuje više ili niže razine tjelesne aktivnosti (Buchan i sur., 2012; ACSM, 2013a). Modeli za koje se smatra da su najuspješniji u objašnjavanju ponašanja povezanog sa razinom tjelesne aktivnosti pripadaju ekološkoj teoriji (Buchan i sur., 2012). Prema ovoj teoriji, individualni, interpersonalni, organizacijski i društveni čimbenici čine kompleksnu mrežu međusobno povezanih uzročno-posljedičnih veza koje sve zajedno djeluju na razinu tjelesne aktivnosti (ili bilo kojeg drugog oblika ponašanja). Zbog toga valja sve navedene skupine čimbenika uzeti u obzir prilikom sastavljanja smjernica za promociju i podizanje razine tjelesne aktivnosti (Stokols, 2000).

Unutar ekološke teorije, Sallis i sur. (2000) preglednim radom utvrđuju 16 korelata (spol-muški, rasa-bijela, dob-obrnuto proporcionalno, percipirana fizička spremnost, namjera za vježbanjem, depresija-obrnuto proporcionalna, prethodna razina tjelesne aktivnosti, sportovi u zajednici, potreba za senzacijom, sedentarnost nakon škole i vikendima-obrnuto proporcionalna, potpora roditelja, potpora ostalih ljudi, razina tjelesne aktivnosti braće i sestara, direktna roditeljska pomoć i mogućnosti za bavljenje tjelovježbom) koji značajno utječu na razinu tjelesne aktivnosti adolescenata. Ipak,

autori navedenog preglednog rada ističu kako ne pronalaze konzistentnu povezanost sociooloških varijabli sa razinom tjelesne aktivnosti (Sallis i sur., 2000). Kao uzrok navode diskrepancije u kvaliteti metodologija istraživanja (veličine uzoraka, heterogenosti u karakteristikama uzoraka, mjernim instrumentima i protokolima, itd.)

S druge strane, Giles-Corti i sur. (2005) smatraju da je struktura korelata razine tjelesne aktivnosti uvjetovana specifičnim kontekstom u kojem se proučava. Ovu tvrdnju potvrđuju osrednji uspjesi intervencija za podizanje razine tjelesne aktivnosti (van Sluijs i sur., 2007). Osim toga, Spink i sur. (2006) utvrđuju da strukturirana i spontana tjelesna aktivnost imaju različitu strukturu korelata. Stanley i sur. (2012) također otkrivaju da se struktura korelata tjelesne aktivnosti za vrijeme šklolskih odmora (stanke za ručak, jutarnje i poslijepodnevne stranke, itd.) razlikuje od strukture korelata tjelesne aktivnosti u period poslije škole.

Jedna od kontekst-specifičnih teorija koja se razvila unutar ekološkog modela je teorija školskih korelata razine tjelesne aktivnosti (Harrison, Jones, 2012). Harrison i Jones (2012) tvrde da na razinu tjelesne aktivnosti utječe školski okoliš kroz sljedeće komponente: karakteristike školskog susjedstva, karakteristike školskog tla i dizajna, te karakteristike školskih prostorija. Međutim, ova teorija ne objašnjava društveni utjecaj škole i utjecaj politike škole na razinu tjelesne aktivnosti. Sve navedene komponente ove teorije mogu biti pod utjecajem društvenih korelata i politike škole. Školski kurikulum je potencijalan čimbenik koji može oblikovati sve tri komponente teorije školskog okruženja.

Dokaz tome je istraživanje provedeno na grčkim učenicima i učenicama sa Cipra (Loucaides i sur., 2011). Utvrđeno je da u strukovnim školama ima manji postotak tjelesno aktivne djece (60 min/tjedno) nego gimnazijama (Loucaides i sur., 2011). Van der Horst i sur., (2009) su proveli istraživanje na nizozemskim adolescentima. Utvrđeno je da učenici i učenice strukovnih škola više vremena provode gledajući televiziju i sjedeći za kompjuterom (Van der Horst i sur., 2009). Australske gimnazije imaju veći udio učenika i učenica koji se bave sportom od strukovnih škola (Alricsson i sur.,

2008a). Niže razine samoprocijenjenog zdravlja su utvrđene kod učenica i učenika strukovnih škola u odnosu na njihove vršnjake iz gimnazija u Norveškoj (Alricsson i sur., 2008b). U Finskoj strukovne škole imaju značajno veći broj neaktivnih i manji broj aktivnih učenica od ostalih vrsta škola (Aarnio i sur., 2002).

Stoga, vrsta škole ima potencijal biti značajan čimbenik koji utječe na obrasce energetske potrošnje i razine tjelesne aktivnosti. Pošto se plan i program gimnazija i strukovnih škola u Hrvatskoj bitno razlikuje (MZOŠ, 2011), očekuje se da će vrsta škole utjecati na aktivnosti svakodnevnog života te time i na energetsku potrošnju i razinu tjelesne aktivnosti. Učenice su podložnije negativnim zdravstvenim efektima izazvanim tjelesnom neaktivnošću od učenika (Sorić, Mišigoj-Duraković, 2010), stoga valja posvetiti pažnju u istraživanjima toj populaciji.

Prvi cilj ovog istraživanja je utvrditi postoje li razlike između učenica gimnazija i strukovnih škola u ukupnoj energetskoj potrošnji, nesedentarnoj energetskoj potrošnji i vremenu provedenom u tjelesnoj aktivnosti umjerenog do visokog intenziteta.

Brojni radovi ukazuju na snižene vrijednosti energetske potrošnje i razine tjelesne aktivnosti vikendom u odnosu na školske dane (Treuth i sur., 2007; Sorić, Mišigoj-Duraković, 2010; Lokvencová i sur., 2011; Slingerland i sur., 2012; Brooke i sur., 2014; Collings i sur., 2014; Jurak i sur., 2015). Ali nije poznato utječe li vrsta škole koju učenice pohađaju na tjedne obrasce energetske potrošnje i razine tjelesne aktivnosti.

Drugi cilj ovog istraživanja je utvrditi postoje li razlike između školskih dana i vikenda u ukupnoj energetskoj potrošnji, nesedentarnoj energetskoj potrošnji i vremenu provedenom u tjelesnoj aktivnosti umjerenog do visokog intenziteta i utječe li vrsta škole na te razlike.

3. METODE RADA

3.1. Ispitanici

Ovo istraživanje je dio projekta „Studija poveznica tjelesne aktivnosti kod srednjoškolaca – SPORTS“. Voditeljica projekta SPORTS, kojeg provodi Katedra za medicinu sporta i vježbanja Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, je prof. dr. sc. Marjeta Mišigoj-Duraković. SPORTS je opservacijska longitudinalna studija koja se provodi na reprezentativnom uzorku urbanih adolescenata. Svi učenici izabranih razreda zamoljeni su za sudjelovanje (ukupno njih 1408), a 888 (64%) ih je pristalo. Prema podacima gradskog ureda za obrazovanje tijekom školske godine 2013/14. god. u Zagrebu je u prvi razred srednje škole bilo upisano 10062 učenika (http://www.zagreb.hr /UserDocsImages/blnapoli/doc/izvjestaji/guos029r.html), što prema popisu stanovništva iz 2011. čini preko 20% populacije te dobi u RH (www.dsz.hr). Istraživanje je obuhvatilo oko 9% zagrebačkih 15-godišnjaka, a uzorak se može smatrati reprezentativnim za urbane adolescente.

Ovaj rad baziran je na poduzorku ispitanika SPORTS-a u kojem je tjelesna aktivnost praćena objektivnom metodom (multisenzornim uređajem za mjerenje energetskog utroška). Za taj su dio slučajnim odabirom izabrane 2 gimnazije i 3 strukovne škole što je rezultiralo s 276 sudionika u ovom dijelu studije. Od tih sudionika u analizu su uključene samo učenice koje su nosile uređaj barem 3 dana, od kojih je barem jedan dan vikenda. Krajnji uzorak ispitanica sastoji se od 116 učenica prvih razreda zagrebačkih srednjih strukovnih škola (N=52) i gimnazija (N=64). Istraživanje je provedeno tijekom 12 tjedana u proljeće 2014.

3.2. Protokol mjerenja

Trajanje i intenzitet tjelesne aktivnosti (TA) te utrošak energije mjereni su pomoću SenseWear Armband monitora tjelesne aktivnosti (BodyMedia inc., Pittsburgh, USA). Sensewear Armband (SWA) je multi-senzorni uređaj koji se oslanja na tehniku prepoznavanja obrazaca kako bi procijenio utrošak energije i intenzitet TA. Koristi niz neinvazivnih biometrijskih senzora za kontinuirano mjerenje različitih fizioloških

pokazatelja (kondukcija topline, galvanički odgovor kože, temperatura kože i akceleracija mjerena dvo-osnim akcelerometrom).

Senzor za kondukciju topline koristi termičke sklopove da bi izmjerio disipaciju topline. Galvanički odgovor kože korišten je kao indikator količine topline izgubljene znojenjem i mjeren je pomoću dvije hipoalergene čelične elektrode. Temperatura kože predstavlja procjenu unutrašnje temperature tijela i mjeri se senzorom baziranim na termistoru.

Akceleracija je mjerena dvo-osnim mikroelektronskim mehaničkim akcelerometrom. Informacije svih navedenih senzora kombiniraju se s podacima o spolu, dobi, visini, težini i dominantnoj ruci te se pomoću zaštićenih algoritama izračunava utrošak energije, trajanje i intenzitet TA. Algoritmi su specifični za dob i spol i oslanjaju se na tehnologiju neuralnih mreža.

Validacijske studije koje su uspoređivale SWA s indirektnom kalorimetrijom pokazale su visoku pouzdanost i točnost u procjeni energije u mirovanju (Malavolti i sur., 2007), tijekom raznih aktivnosti kod odraslih (King i sur., 2004, Soric i sur., 2012) i djece (Arvidsson et al., 2007, 2009b). Slično, usporedba s metodom dvostruko obilježene vode pokazala je snažnu povezanost kod odraslih (St-Onge et al., 2007, Berntsen et al., 2010) i djece (Arvidsson et al., 2009a).

SWA uređaj postavlja se na sredinu stražnje strane desne nadlaktice iznad m. triceps brachii. Sudionici su ga nosili tijekom pet uzastopnih dana (uključujući 3 školska dana i oba dana vikenda; isključujući dan postavljanja uređaja). Uređaj se nosi tijekom cijelog dana i noći, osim prilikom tuširanja, plivanja ili ostalih aktivnosti u vodi. Istovremeno, sudionici su bili zamoljeni da vode dnevnik aktivnosti u koji će upisivati događaje za vrijeme kad je uređaj morao biti skinut.

Analiza podataka sa SWA uređaja provedena je uz pomoć algoritama specifičnih za dječju i adolescentnu dob (SenseWear Professional software version 6.1; BodyMedia, Inc., Pittsburgh, PA) koji su se pokazali pouzdanima (Calabró i sur., 2009).

Vrijednostima energetske potrošnje i tjelesne aktivnosti izmjerenima od strane uređaja pridodate su vrijednosti energetske potrošnje aktivnosti za vrijeme kojih su djeca skidala uređaje, a koje su bile navedene u dnevnicima prema Compendijumu tjelesnih aktivnosti za djecu.

Za analizu su uzeti podaci ispitanika koji su nosili SWA uređaj bar 3 dana. Medijan nošenja je bio 4 dana.

3.3. Uzorak varijabli

Uzorak varijabli obuhvaća antropometrijske karakteristike i varijable dobivene SWA uređajem. Antropometrijske karakteristike obuhvaćale su: tjelesnu visinu (cm), tjelesnu masu (kg), indeks tjelesne mase (kg/m^2), opseg kukova (cm) (Mišigoj-Duraković, 2008), biološku dob (godine) (Mirwald i sur., 2002; Sherar i sur., 2005) i sumu 4 kožna nabora – biceps, triceps, suprailiokristalni i subskapularni kožni nabor na desnoj strani (mm) (Jackson, Pollock 1985). Kožni nabori su mjereni 3 puta u nizu, a za analizu je uzet medijan od 3 mjerenja.

Biološka dob predstavlja broj godina proteklih od najvećeg prirasta u visinu. Za utvrđivanje biološke dobi potrebne su sljedeće informacije: spol (dječaci ili djevojke), kronološka dob (godine), tjelesna masa (kg), tjelesna visina (cm), dužina noge (cm) i sjedeća visina (cm). Navedeni pokazatelji uvršteni su u formulu za djevojke:

Biološka dob = -9.376 + 0.0001882*dužina noge*sjedeća visina + 0.0022*kronološka dob*dužina noge + 0.005841*kronološka dob*sjedeća visina - 0.002658*kronološka dob*tjelesna masa + 0.07693((tjelesna masa/tjelesna visina)*100) (Mirwald i sur., 2002; Sherar i sur., 2005).

Primjenom SWA uređaja korištene su sljedeće varijable: ukupna energetska potrošnja (UEP), nesedentarna energetska potrošnja (NSEP), vrijeme provedeno u tjelesnoj aktivnosti umjerenog i visokog intenziteta (UVTA), razlika u ukupnoj energetskoj potrošnji između školskih dana i vikenda (UEP ŠD-V), razlika u

nesedentarnoj energetskoj potrošnji između školskih dana i vikenda (NSEP ŠD-V), razlika u vremenu provedenom u tjelesnoj aktivnosti umjerenog i visokog intenziteta između školskih dana i vikenda (UVTA ŠD-V).

UEP, NSEP, UEP ŠD-V, NSEP ŠD-V su izražene u kilokalorijama (Kcal), a UVTA i UVTA ŠD-V u minutama (min). Varijable UEP i NSEP su podijeljene sa tjelesnom masom ispitanika, tako da su izražene u kilokalorijama po kilogramu (Kcal/kg). UEP, UEP ŠD-V, NSEP, NSEP ŠD-V, UVTA i UVTA ŠD-V su prosječne dnevne vrijednosti koje su se izračunate iz prosjeka školskih dana pomnoženog sa 5 (brojem školskih dana), te prosjeka vikenda pomnoženog sa 2 (brojem vikend dana). Ta vrijednost se podijelila sa 7 (brojem dana u tjednu) prema prikazanoj formuli: ((asŠDx5) + (asVx2))/7.

Varijabla UEP predstavlja dnevni prosjek ukupne energetske potrošnje i izražena je u Kcal/kg/danu. NSEP predstavlja dnevni prosjek ukupne energetske potrošnje iznad 1.5 MET-a i izražena je u Kcal/kg/danu. UVTA predstavlja dnevni prosjek minuta provedenih u tjelesnoj aktivnosti umjerenog do visokog intenziteta, izražena je u min/danu. UEP ŠD-V predstavlja razliku u dnevnom prosjeku ukupne energetske potrošnje između školskih dana i vikenda. NSEP ŠD-V predstavlja razliku u dnevnom prosjeku ukupne energetske potrošnje iznad 1.5 MET-a između školskih dana i vikenda. UVTA ŠD-V predstavlja razliku u dnevnom prosjeku minuta provedenih u tjelesnoj aktivnosti umjerenog do visokog intenziteta između školskih dana i vikenda.

3.4. Statistička obrada

Korišten je program Statistica verzija 10 za Windows operativni sustav za statističku analizu podataka. Deskriptivna statistika obuhvaćala je aritmetičku sredinu (AS) i standardnu devijaciju (SD). Shapiro-Wilksov test korišten je za utvrđivanje normalnosti distribucije na varijablama: UEP, NSEP, UVTA, UEP ŠD-V, NSEP ŠD-V i UVTA ŠD-V, posebno za učenice gimnazija i učenice strukovnih škola.

Analiza varijance (ANOVA) je korištena za utvrđivanje značajnosti razlika između učenica gimnazija i strukovnih škola u varijablama: opseg kukova, biološka dob, indeks

tjelesne mase, suma 4 kožna nabora, kao i za utvrđivanje značajnosti razlika u varijablama: UEP, NSEP i UVTA između učenica gimnazija i strukovnih škola.

Dvofaktorska ANOVA ponovljenih mjerenja je korištena za utvrđivanje razlika između školskih dana i vikenda na varijablama: UEP ŠD, UEP V, NSEP ŠD, NSEP V, UVTA ŠD i UVTA V za obje grupe i za razlike između učenica gimanzija i strukovnih škola. Levenov test je korišten za utvrđivanje homogenosti varijanci. Mann-Whitneyev i Wilcoxonov test su korišteni kod nenormalno distribuiranih varijabli.

4. REZULTATI

U indeksu tjelesne mase, opsegu kukova, biološkoj dobi i sumi 4 kožna nabora nema značajnih razlika između učenica gimnazija i strukovnih škola (tablica 1). Deskriptivni pokazatelji (aritmetička sredina i standardna devijacija) u varijablama UEP, NSEP, UVTA, UEP ŠD-V, NSEP ŠD-V i UVTA ŠD-V su prikazani po grupi (tablica 2).

Tablica 1. Antropometrijske karakteristike učenica gimnazija i strukovnih škola

Varijable	**Gimnazije**	**Strukovne škole**	**ANOVA (p)**	**Levenov test (p)**
Tjelesna visina (cm)	167.1±5.5	165.2±5.8	0.079	0.578
Tjelesna masa (kg)	59.3±9.4	55.7±7.6	0.033	0.337
Opseg kukova (cm)	68.5±6.5	67.8±5.5	0.572	0.310
Biološka dob (godine)	2.9±0.4	2.8±0.4	0.062	0.838
Indeks tjelesne mase (kg/m^2)	21.2±3.1	20.4±2.5	0.136	0.230
Suma 4 kožna nabora (mm)	49.8±16	44.9±12.1	0.080	0.080

Tablica 2. Deskriptivni pokazatelji energetske potrošnje i razine tjelesne aktivnosti

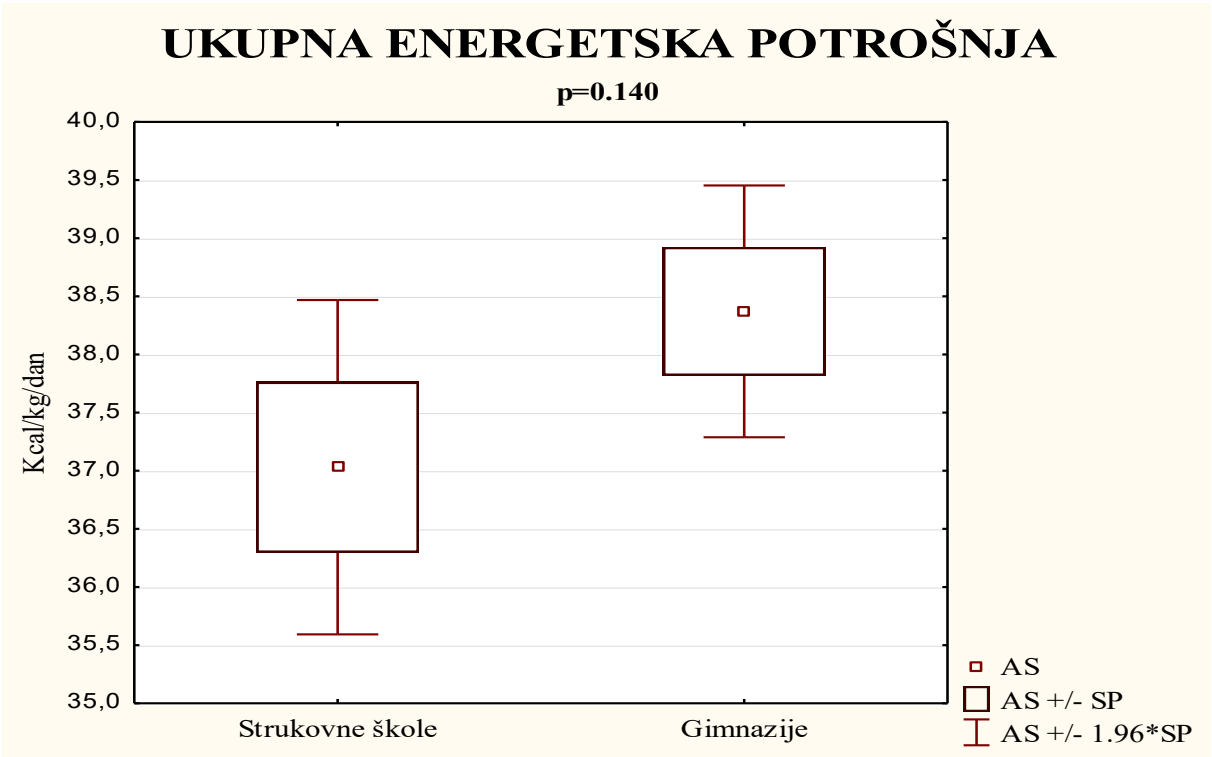
Varijable	**Gimnazije N=64**	**Strukovne škole N=52**
UEP (Kcal/kg/dan)	38.4±4.4	37±5.3
NSEP (Kcal/kg/dan)	19.4±5.3	17.6±6.3
UVTA (min/dan)	86±34	72±37
UEP ŠD-V (Kcal/kg/dan)	3.1±5.2	1.2±5.5
NSEP ŠD-V (Kcal/kg/dan)	4.1±6.2	2.8±7
UVTA ŠD-V (min/dan)	21±46	14±48

Legenda: UEP-dnevni prosjek ukupne energetske potrošnje; NSEP-dnevni prosjek nesedentarne energetske potrošnje; UVTA-dnevni prosjek vremena provedenog u tjelesnoj aktivnosti umjerenog do visokog intenziteta; UEP ŠD-V- razlika u dnevnom prosjeku ukupne energetske potrošnje između školskih dana i vikenda; NSEP ŠD-V- razlika u dnevnom prosjeku ukupne energetske potrošnje iznad 1.5 MET-a između školskih dana i vikenda; UVTA ŠD-V- razlika u dnevnom prosjeku minuta provedenih u tjelesnoj aktivnosti umjerenog do visokog intenziteta između školskih dana i vikenda.

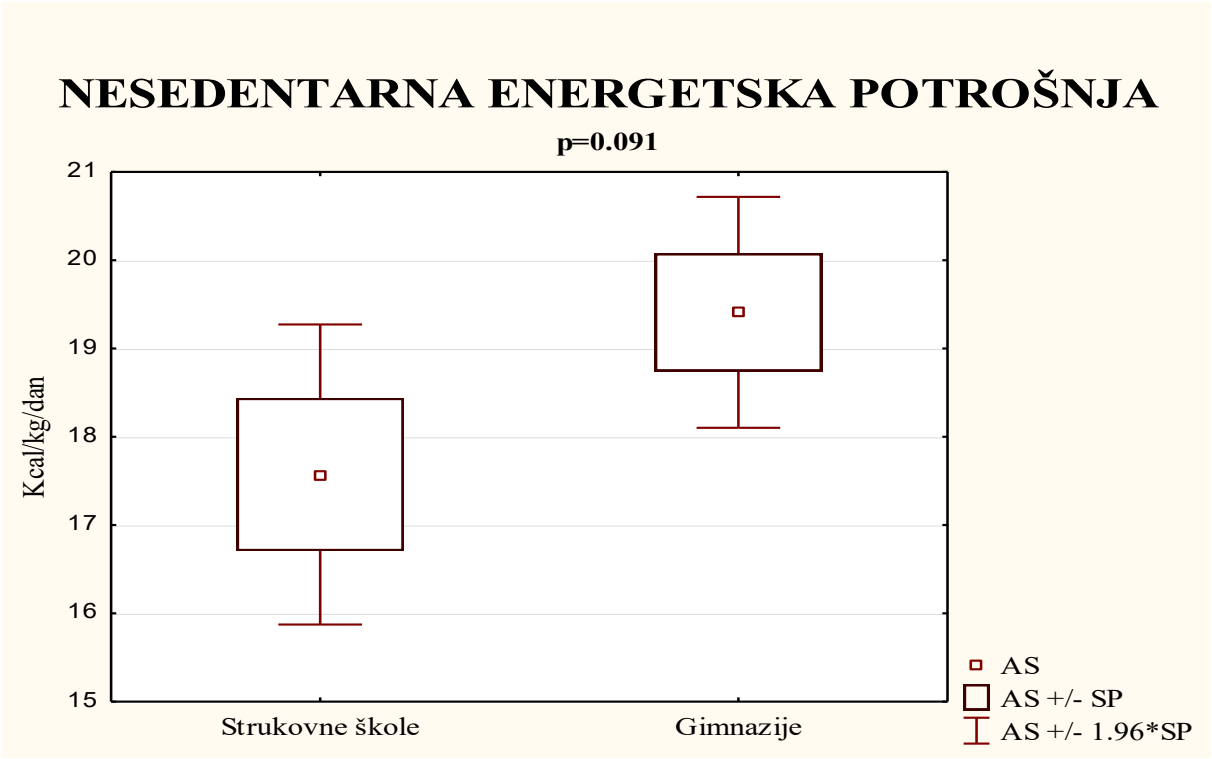
Shapiro-Wilksovim testom su utvrđena značajna odstupanja od normalne distribucije na varijablama UVTA i UVTA ŠD-V kod učenica strukovnih škola ($p<0.05$). U ostalim varijablama nema značajnih odstupanja od normalne distribucije ($p>0.05$).

4.1. Razlike u energetskoj potrošnji i razini tjelesne aktivnosti između učenica gimnazija i strukovnih škola

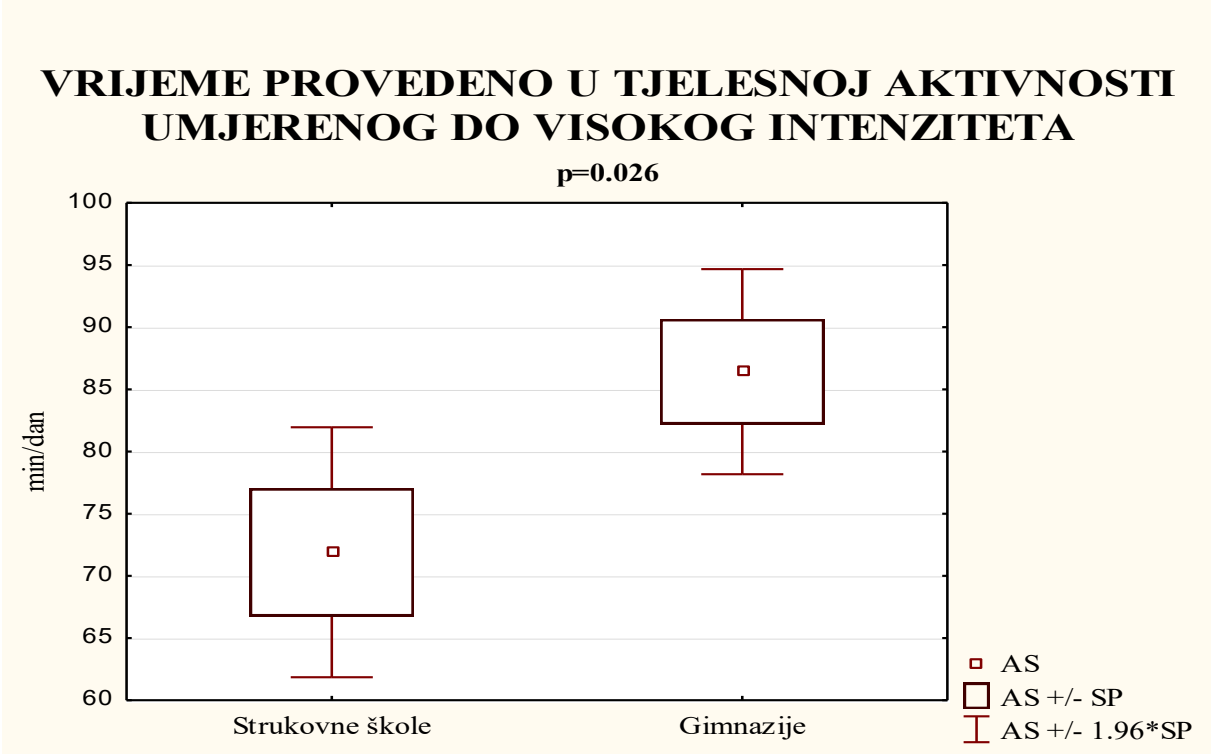
U izmjerenom uzorku nisu utvrđene značajne razlike u ukupnoj energetskoj potrošnji između učenica gimnazija (UEP G=38.4±4.4 Kcal/kg/dan) i strukovnih škola (UEP S=37±5.3 Kcal/kg/dan) (p=0.140) (slika 1). Također, ne postoje značajne razlike u nesedentarnoj energetskoj potrošnji između učenica gimnazija (NSEP G=19.4±5.3 Kcal/kg/dan) i strukovnih škola (NSEP S=17.6±6.3 Kcal/kg/dan) (p=0.091) (Slika 2). Utvrđene su značajne razlike u vremenu provedenom u tjelesnoj aktivnosti umjerenog do visokog intenziteta između učenica gimnazija (UVTA G=86±34 min/dan) i strukovnih škola (UVTA S=72±37 min/dan) (p=0.026) (Slika 3). U svim normalno distribuiranim varijablama nema značajne heterogenosti u varijanci prema Levenovom testu (p>0.05).



Slika 1. Razlike između učenica gimnazija i strukovnih škola u varijabli UEP



Slika 2. Razlike između učenica gimnazija i strukovnih škola u varijabli NSEP



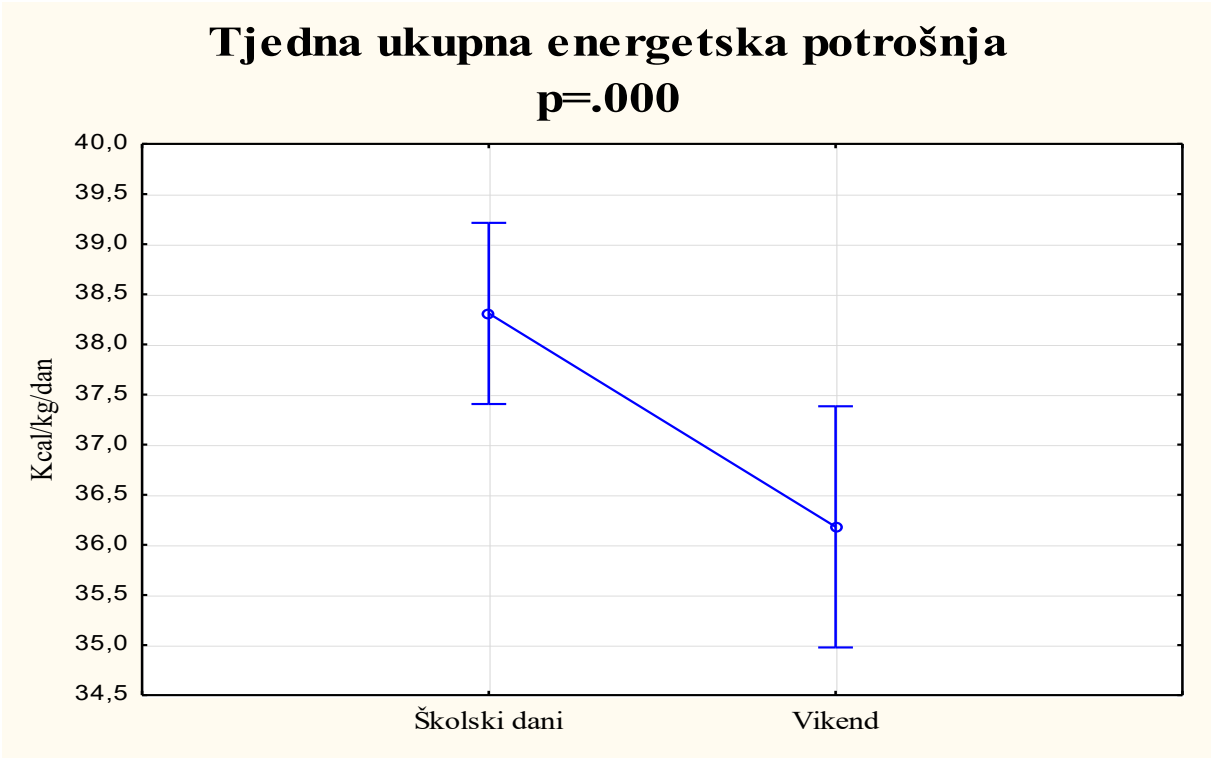
Slika 3. Razlike između učenica gimnazija i strukovnih škola u varijabli UVTA

4.2. Razlike između školskih dana i vikenda u energetskoj potrošnji i razini tjelesne aktivnosti kod učenica gimnazija i strukovnih škola

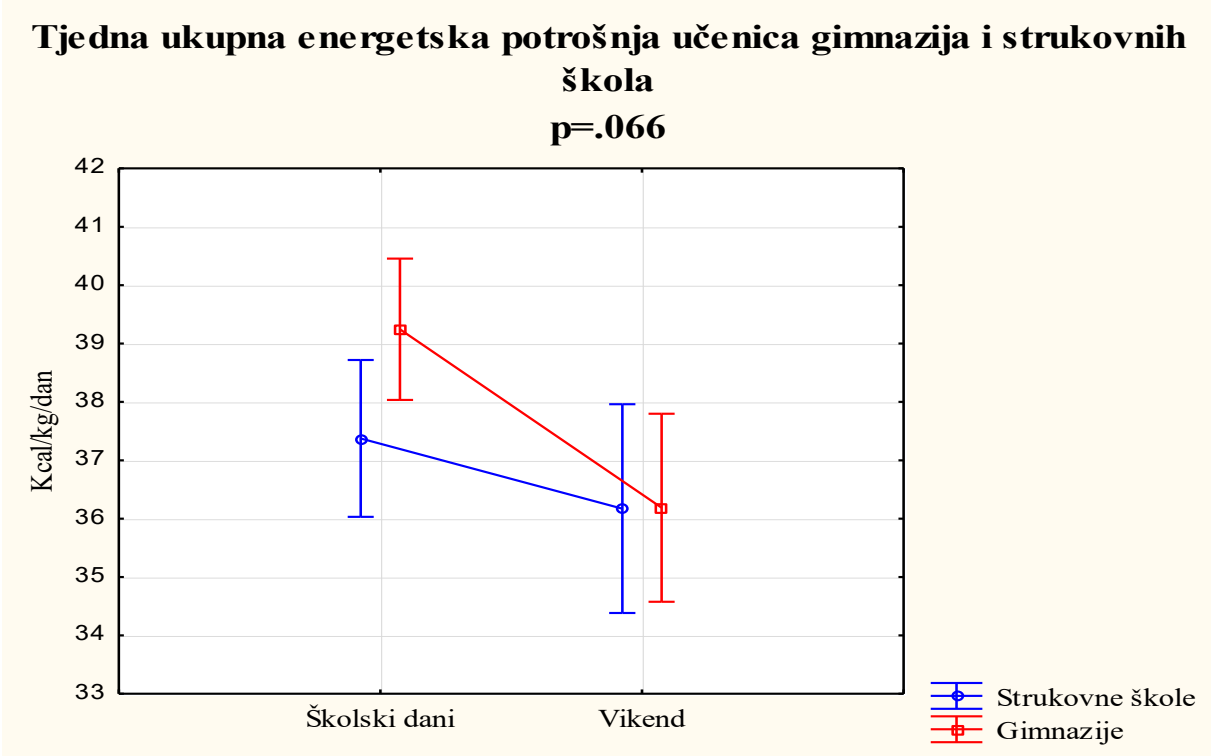
Ukupna energetska potrošnja je veća školskim danima kod učenica gimnazija i strukovnih škola. U izmjerenom uzorku utvrđene su značajne razlike između školskih dana (UEP ŠD=38.4±5 Kcal/kg/dan) i vikenda (UEP V=36.1±6.5 Kcal/kg/dan) u ukupnoj energetskoj potrošnji ($p<0.001$) (Slika 4). Razlike između školskih dana i vikenda neovisne su o vrsti škole koju učenice pohađaju (G=3.1±5.2 Kcal/kg/dan; S=1.2±5.5 Kcal/kg/dan; $p=0.066$) (Slika 5).

Nesedentarna energetska potrošnja je veća školskim danima kod učenica gimnazija i strukovnih škola. U izmjerenom uzorku utvrđene su značajne razlike između školskih dana (NSEP ŠD=19.6±5.9 Kcal/kg/dan) i vikenda (NSEP V=16±7.8 Kcal/kg/dan) u nesedentarnoj enegetskoj potrošnji ($p<0.001$) (Slika 6). Razlike između školskih dana i vikenda neovisne su o vrsti škole koju učenice pohađaju (G=4.1±6.2 Kcal/kg/dan; S=2.8±7 Kcal/kg/dan; $p=0.314$) (Slika 7).

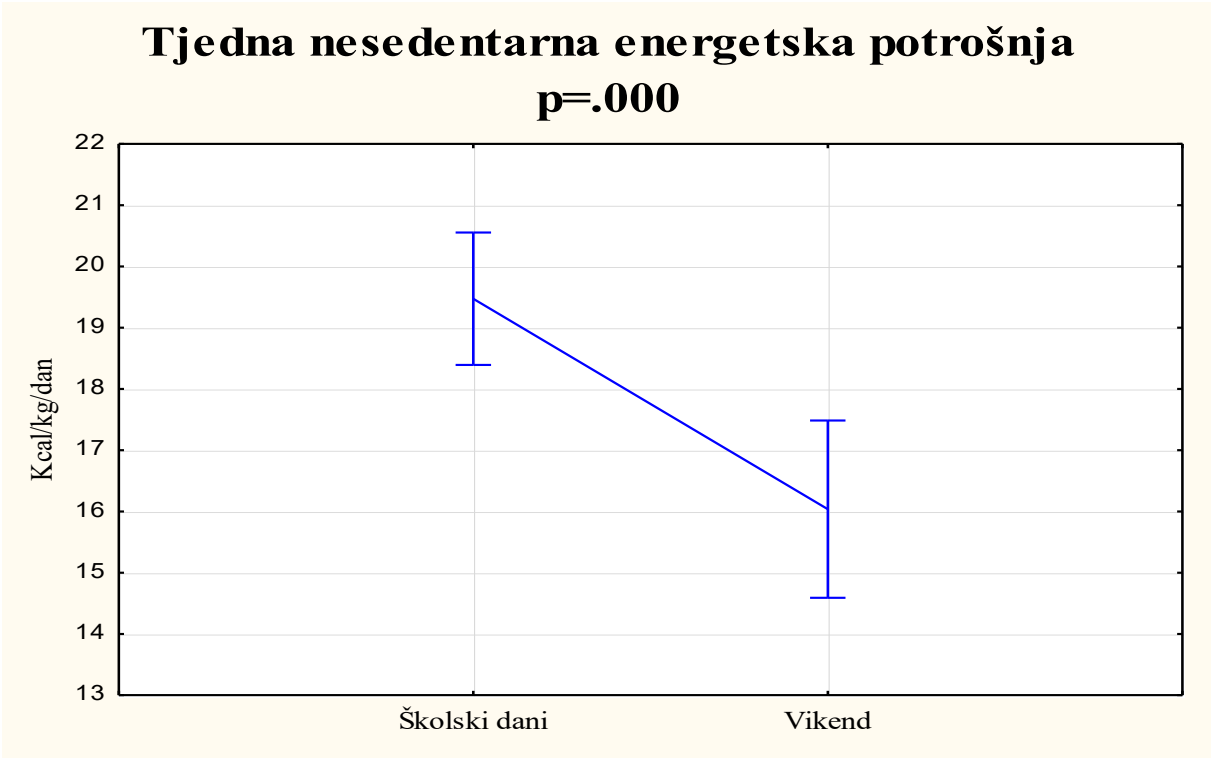
Školskim danima učenice gimnazija i strukovnih škola provode više vremena u tjelesnoj aktivnosti umjerenog do visokog intenziteta, nego vikendom. U izmjerenom uzorku utvrđene su značajne razlike između školskih dana (UVTA ŠD=85±37 min/dan) i vikenda (UVTA V=67±52 min/dan) u vremenu provedenom u tjelesnoj aktivnosti umjerenog do visokog intenziteta ($p<0.001$) (Slika 8). Te razlike između školskih dana i vikenda neovisne su o vrsti škole koju učenice pohađaju (G=21±46 min/dan; S=14±48 min/dan; $p=0.318$) (Slika 9). U svim normalno distribuiranim varijablama nema značajne heterogenosti u varijanci prema Levenovom testu ($p>0.05$).



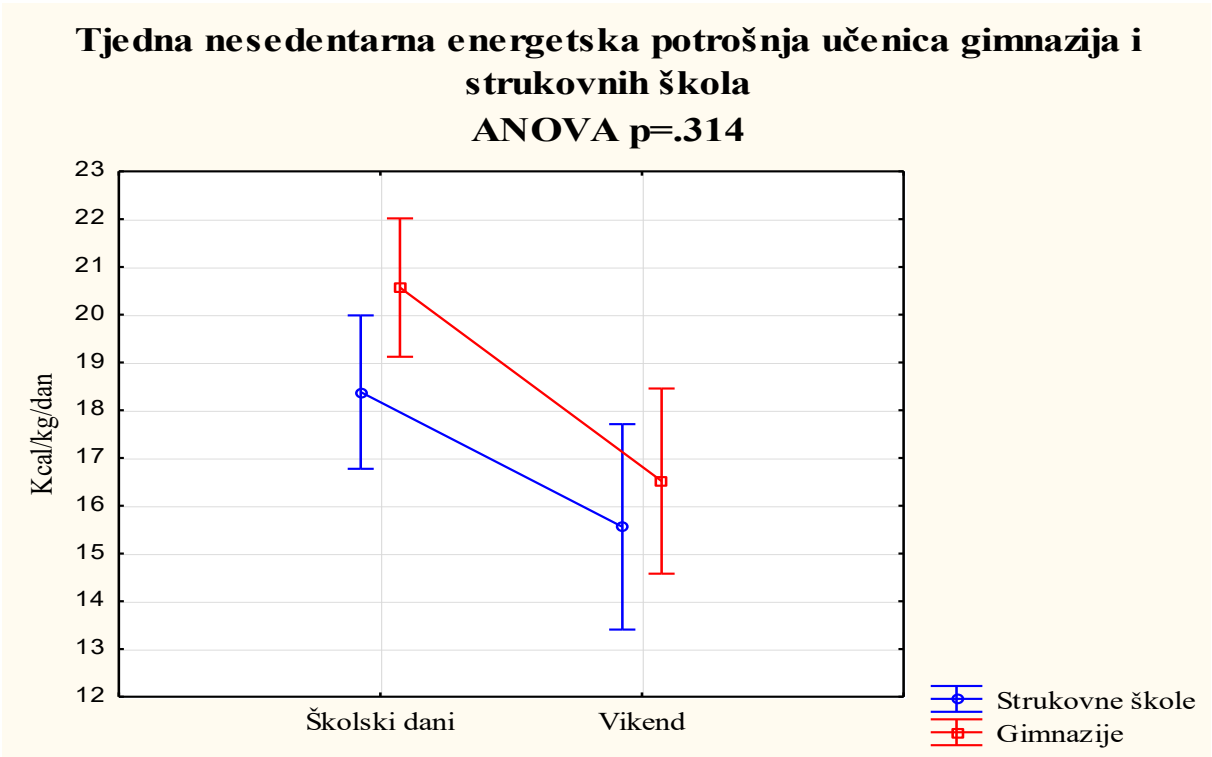
Slika 4. Razlike između školskih dana i vikenda u varijabli UEP



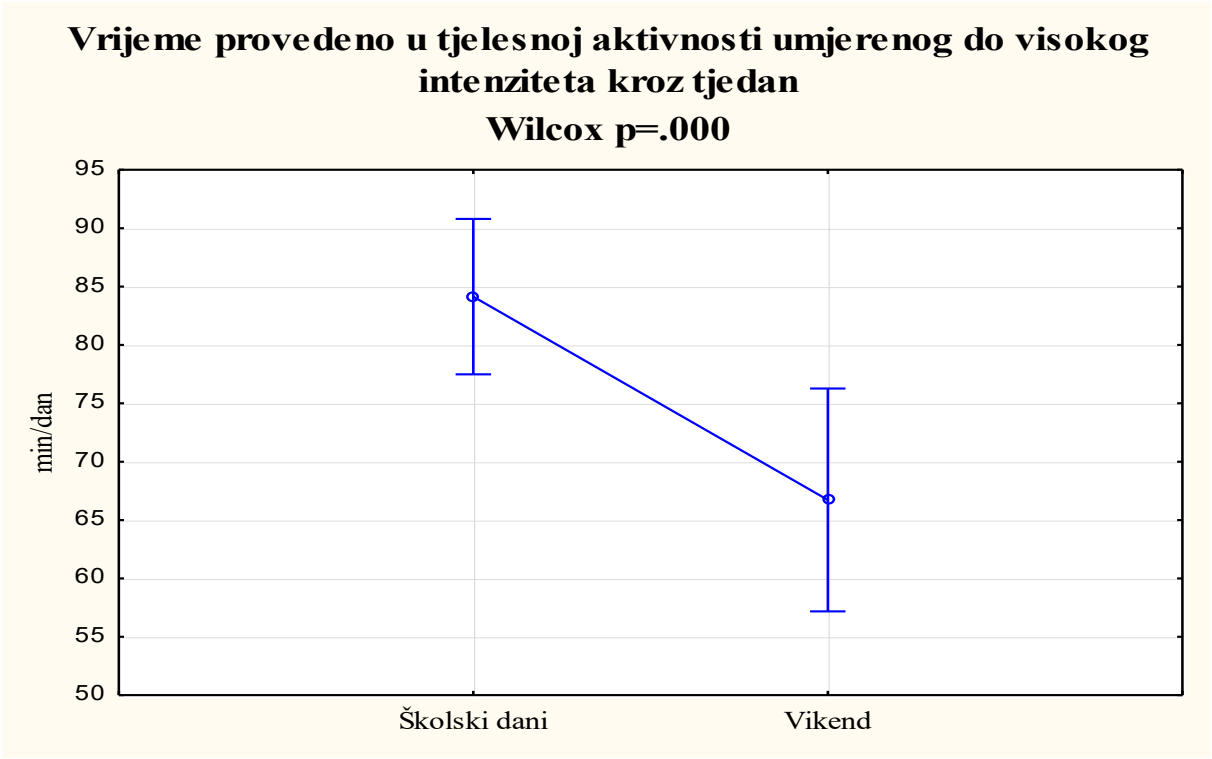
Slika 5. Razlike između školskih dana i vikenda po vrsti škole u varijabli UEP



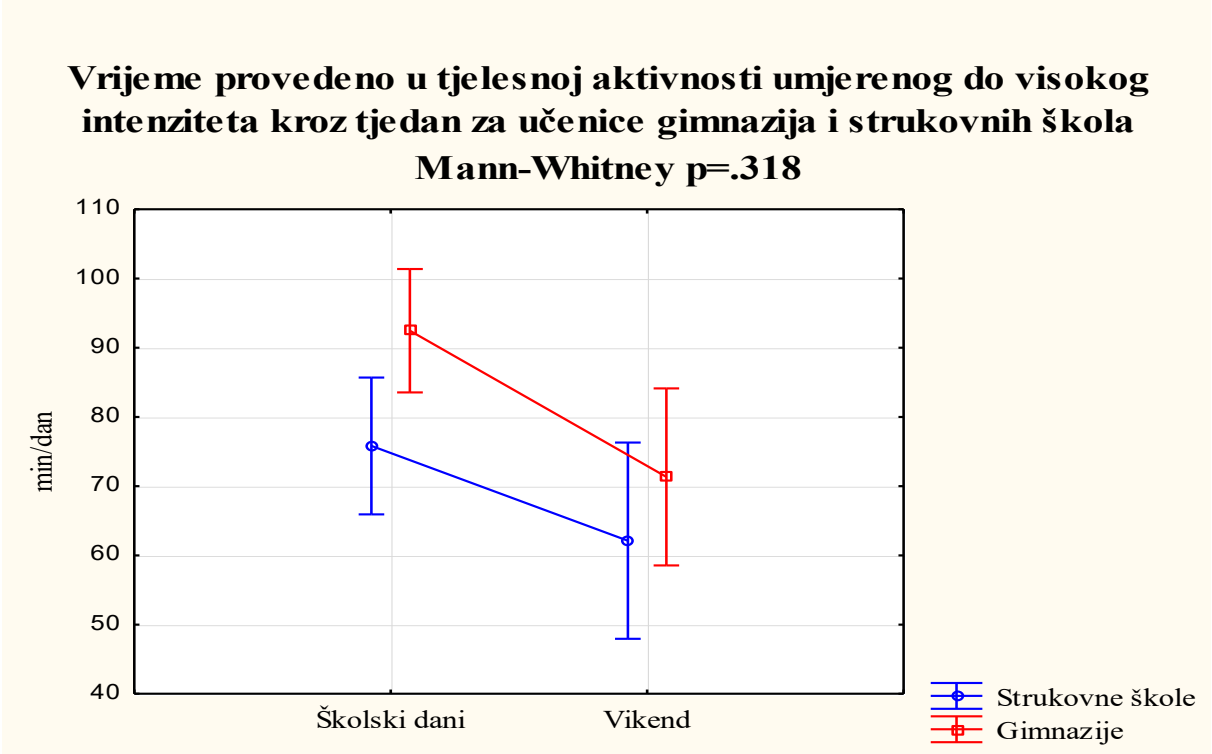
Slika 6. Razlike između školskih dana i vikenda u varijabli NSEP



Slika 7. Razlike između školskih dana i vikenda po vrsti škole u varijabli NSEP



Slika 8. Razlike između školskih dana i vikenda u varijabli UVTA



Slika 9. Razlike između školskih dana i vikenda po vrsti škole u varijabli UVTA

5. RASPRAVA

Učenice strukovnih škola i gimnazija imaju jednaku ukupnu energetsku potrošnju i nesedentarnu energetsku potrošnju. Rezultati ovog istraživanja su u suprotnosti s dosadašnjim istraživanjima (Aarnio i sur., 2002; Van der Horst i sur., 2009). Učenice gimnazija povode značajno više vremena u tjelesnoj aktivnosti umjerenog do visokog intenziteta od učenica strukovnih škola. Razina tjelesne aktivnosti učenica gimnazija je viša od vršnjakinja iz strukovnih škola. Rezultati ovog istraživanja su u skladu s dosadašnjim istraživanjima (Aarnio i sur., 2002, Alricsson i sur., 2008a, Loucaides i sur., 2011). Trenutni podaci ukazuju na vjerojatnost da vrsta škole predstavlja skup uvjeta koji utječu na razinu tjelesne aktivnosti.

Razina tjelesne aktivnosti je prosječno viša kod učenica gimnazija, nego kod petnaestogodišnjakinja Danske, Estonije, Portugala i Norveške iz EYHS studije (Riddoch i sur., 2004), dok učenice strukovnih škola imaju više vrijednosti od vršnjakinja iz Danske, ali niže od vršnjakinja iz Estonije, Portugala i Norveške.

Učenice gimnazija i strukovnih škola ne razlikuju se u energetskoj potrošnji. U ukupnoj energetskoj potrošnji zagrebačke učenice gimnazija i strukovnih škola postižu niže vrijednosti od adolescentica Srbije (Pašić i sur., 2014) i Malezije (Zalilah i sur., 2006).

Osim metodoloških razlika (model uređaja, korigiranje podataka Compendijumom tjelesnih aktivnosti, mjesto na koje je uređaj postavljen, itd.) (Trost, 2001) ta odstupanja potencijalno proizlaze i iz karakteristika uzorka (osobne karakteristike, društveno okruženje, itd.) (Graham i sur., 2014).

Zanimljivo je da učenice gimnazija provode više vremena u tjelesnoj aktivnosti umjerenog do visokog intenziteta, ali im je ukupna i nesedentarna energetska potrošnja otprilike ista kao i kod učenica strukovnih škola. Za zaključit je da učenice gimnazija imaju veće oscilacije u intenzitetu tjelesne aktivnosti, zbog čega i nema razlika u energetskoj potrošnji u odnosu na učenice strukovnih škola. Učenice gimnazija provode

više vremena i u visokim i u umjerenim tjelesnim aktivnostima, ali i u sedentarnim aktivnostima.

Velike oscilacije se mogu objasniti s jedne strane provođenjem više vremena usvajajući nastavno gradivo i pišući zadaće zbog veće privrženosti obavezama (Roviš, Bezinović, 2011), što rezultira većom količinom vremena provedenom u sedentarnim aktivnostima. S druge strane, više vremena provedenog u tjelesnoj aktivosti može biti povezano sa zadovoljnijom samopercepcijom vlastitih sposobnosti (Douthitt, 1994; Zakarian i sur., 1994), nižom razinom stresa i depresije (Brown, Siegel, 1988; McDermott i sur., 1990; Norris i sur., 1992), većim zadovoljstvom prethodnih tjelesnih aktivnosti (Godin, Shepard, 1986; Kelder i sur., 1994; Raitakari i sur., 1994; DiLorenzo i sur., 1998;), izraženijom usmjerenošću na postignuća (Terre i sur., 1990; Donovan i sur., 1991; Patte, i sur., 1996), većom prisutnošću sporta u užoj zajednici (Ferguson i sur., 1989; Bungum, Vincent, 1997; Trost i sur., 1997), većom podrškom obitelji, prijatelja i okoline (Butcher, 1983; Anderssen i sur., 1992; Gentle i sur., 1994; Zakarian i sur., 1994; Biddle, Goudas, 1996).

Sve učenice imaju veću energetsku potrošnju i više vremena provode u umjerenoj do visokoj tjelesnoj aktivnosti školskim danima u odnosu na vikend dane, što je u skladu s dosadašnjim istraživanjima (Treuth i sur., 2007; Sorić, Mišigoj-Duraković, 2010; Lokvencová i sur., 2011; Slingerland i sur., 2012; Brooke i sur., 2014; Collings i sur., 2014; Jurak i sur., 2015). Vrsta škole ne utječe na razlike u energetskoj potrošnji i razini tjelesne aktivnosti između školskih dana i vikenda kod zagrebačkih petnaestogodišnjakinja. Unatoč metodološkim prednostima ove studije, daljnja istraživanja su potrebna da istraže utjecaj različitih vrsta škola na tjedne obrasce energetske potrošnje i razinu tjelesne aktivnosti.

Navedeno ukazuje na nisku razinu motivacije za samoinicijativno bavljenje tjelesnom aktivnošću u slobodno vrijeme (vikendima). Pretpostavlja se da energetska potrošnja i razina tjelesne aktivnosti više ovisi o količini obaveza tijekom tjedna, nego o volji za vježbanjem i igrom. Stoga kod strategija kojima se nastoji povećati razina

kretanja treba uzeti u obzir da to bude što više na račun motivacije pojedinaca za kretanjem i igrom. U protivnom, nemotivirana povećanja tjelesne aktivnosti mogu biti kontraproduktivna. Čak i da se nemotiviranim povećanjem razine tjelesne aktivnosti smanji prevalencija bolesti i poremećaja uzrokovanih tjelesnom neaktivnošću, riskiramo da ih zamijenimo bolestima i poremećajima izazvanim povišenim razinama stresa (Sapolsky, 2004).

Prednosti ovog istraživanja su velik i slučajan uzorak, podaci prikupljeni objektivnom metodom mjerenja, te nadopuna podataka dnevnicima u koje su učenice upisivale vremensko razdoblje i razlog skidanja SWA uređaja. Nedostaci istraživanja su relativno kratkotrajno praćenje, te nedostatak psiholoških i sociološkiih karakteristika ispitanica kojima se nastoje objasniti dobiveni rezultati.

6. ZAKLJUČAK

Učenice gimnazija više vremena provode u tjelesnoj aktivnosti umjerenog do visokog intenziteta, ali ukupna i nesedentarna energetska potrošnja je ista kao i kod učenica strukovnih škola. Povećanje razine tjelesne aktivnosti bi trebao biti prioritet kod učenica strukovnih škola. Vrsta srednje škole ne utječe na obrasce energetske potrošnje kroz tjedan. Učenice gimnazija i strukovnih škola imaju jednaka smanjenja razine tjelesne aktivnosti vikendom u odnosu na školske dane. Vikend je vrijeme kada bi se trebalo nastojati osigurati školsko okruženje koje potiče na bavljenje tjelesnom aktivnošću kod učenica.

S obzirom na navedeno, sljedeće reforme u odgojno-obrazovnom sustavu se predlažu: objektivno i/ili subjektivno pratiti zdravstveni fitnes putem standardiziranih testova (Neljak i sur., 2011; ACSM, 2013b) na početku i kraju svakog polugodišta, mjerenje razine tjelesne aktivnosti putem besplatnih mobilnih aplikacija, ukidanje učenja sportskih elemenata iz tjelesne i zdravstvene kulture u srednjim školama, uvođenje sekcija sa što većom ponudom različitih sportskih i rekreativnih aktivnosti koje učenici sami izabiru pogotovo vikendom, staviti veći naglasak na provođenje izvannastavnih i izvanškolskih aktivnosti (Neljak, 2013), te tendirati izjednačavanju omjera tjelesnih aktivnosti i sedentarnih aktivnosti u odgojno-obrazovnom procesu.

Buduća istraživanja bi se trebala razvijati u dva pravca. Prvi pravac je utvrđivanje uzročno-posljedičnih veza između kontekst-specifičnih uvjeta u školstvu i razine tjelesne aktivnosti učenika i učenica. Drugi pravac je utvrđivanje kontekst-specifičnih efekata pojedinih školskih reformi na razinu tjelesne aktivnosti učenika i učenica. Svrha takvih istraživanja je pružanje smjernica za konkretne promjene u odgojno-obrazovnom sustavu s ciljem efikasnijeg podizanja razine tjelesne aktivnosti i smanjivanja sedentarnog vremena.

7. LITERATURA

1. Aarnio, M., Winter, T., Kujala, U., Kaprio, J. (2002). Associations of health related behaviour, social relationships, and health status with persistent physical activity and inactivity: a study of Finnish adolescent twins. *British Journal of Sports Medicine, 36(5)*, 360-364.
2. American College of Sports Medicine. (2013a). *ACSM`s Guidelines for Exercise Testing and Prescription 9th edition*. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins Health.
3. American College of Sports Medicine. (2013b). *ACSM`s Health-Related Physical Fitness Assessment Manual 4th edition*. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
4. Alricsson, M., Domalewski, D., Romild, U., Asplund, R. (2008a). Physical activity, health, body mass index, sleeping habits and body complaints in Australian senior high school students. *International Journal of Adolescent Medicine and Health, 20(4)*, 501-512.
5. Alricsson, M., Landstad, B.J., Romild, U., Gundersen, K.T. (2008b). Physical activity, health, BMI and body complaints in high school students. *Minerva Pediatrica, 60(1)*, 19-25.
6. Anderssen, N., Wold, B. (1992). Parental and peer influences on leisure-time physical activity in young adolescents. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 63(4)*, 341-348.
7. Arvidsson, D., Slinde, F., Larsson, S., Hulthén, L. (2007). Energy cost of physical activities in children: validation of SenseWear Armband. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 39(11)*, 2076-2084.
8. Arvidsson, D., Slinde, F., Hulthén, L. (2009a). Free-living energy expenditure in children using multi-sensor activity monitors. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland), 28(3)*, 305-312.
9. Arvidsson, D., Slinde, F., Larsson, S., Hulthén, L. (2009b). Energy cost in children assessed by multisensor activity monitors. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 41(3)*, 603-611.

10. Berntsen, S., Hageberg, R., Aandstad, A., Mowinckel, P., Anderssen, S.A., Carlsen, K.H., Andersen, L.B. (2010). Validity of physical activity monitors in adults participating in free-living activities. *British Journal of Sports Medicine, 44(9)*, 657-664.
11. Biddle, S., Goudas, M. (1996). Analysis of children's physical activity and its association with adult encouragement and social cognitive variables. *The Journal of School Health, 66(2)*, 75-78.
12. Brooke, H.L., Corder, K., Atkin, A.J., van Sluijs, E.M. (2014). A systematic literature review with meta-analyses of within- and between-day differences in objectively measured physical activity in school-aged children. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.), 44(10)*, 1427-1438.
13. Brown, J.D., Siegel, J.M. (1988). Exercise as a buffer of life stress: a prospective study of adolescent health. *Health Psychology, 7(4)*, 341-353.
14. Buchan, D.S., Ollis, S., Thomas, N.E., Baker, J.S. (2012). Physical activity behaviour: an overview of current and emergent theoretical practices. *Journal of Obesity, 2012(546459)*, doi: 10.1155/2012/546459.
15. Bungum, T.J., Vincent, M.L. (1997). Determinants of physical activity among female adolescents. *American Journal of Preventive Medicine, 13(2)*, 115-122.
16. Butcher, J. (1983). Socialization of adolescent girls into physical activity. *Adolescence, 18(72)*, 753-766.
17. Calabró, M.A., Welk, G.J., Eisenmann, J.C. (2009). Validation of the SenseWear Pro Armband algorithms in children. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 41(9)*, 1714-1720.
18. Collings, P.J., Wijndaele, K., Corder, K., Westgate, K., Ridgway, C.L., Dunn, V., Goodyer, I., Ekelund, U., Brage, S. (2014). Levels and patterns of objectively-measured physical activity volume and intensity distribution in UK adolescents: the ROOTS study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 24(11)*, doi: 10.1186/1479-5868-11-23.

19. DiLorenzo, T.M., Stucky-Ropp, R.C., Vander Wal, J.S., Gotham, H.J. (1998). Determinants of exercise among children. II. A longitudinal analysis. *Preventive Medicine, 27(3)*, 470-477.
20. Donovan, J.E., Jessor, R., Costa, F.M. (1991). Adolescent health behavior and conventionality-unconventionality: an extension of problem-behavior theory. *Health Psychology, 10(1)*, 52-61.
21. Douthitt, V.L. (1994). Psychological determinants of adolescent exercise adherence. *Adolescence, 29(115)*, 711-722.
22. Ferguson, K.J., Yesalis, C.E., Pomrehn, P.R., Kirkpatrick, M.B. (1989). Attitudes, knowledge, and beliefs as predictors of exercise intent and behavior in schoolchildren. *The Journal of School Health, 59(3)*, 112-115.
23. Gentle, P., Caves, R., Armstrong, N., Balding, J., Kirby, B. (1994). High and low exercisers among 14- and 15-year-old children. *Journal of Public Health Medicine, 16(2)*, 186-194.
24. Giles-Corti, B., Timperio, A, Bull, F., Pikora, T. (2005). Understanding physical activity environmental correlates: increased specificity for ecological models. *Exercise and Sport Science Reviews, 33(4)*, 175-181.
25. Godin, G., Shepard, R.J. (1986). Psychosocial Factors Influencing Intentions to Exercise of Young Students from Grades 7 to 9. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 57(1)*, 41-52.
26. Gradski ured za obrazovanje, kulturu i šport grada Zagreba. (2014). Broj učenika i razrednih odjela u osnovnim školama grada Zagreba u šk. god. 2013/14./on line/. S mreže dohvaćeno 30. 05. 2015. s adrese: http://www.zagreb.hr /UserDocsImages/blnapoli/doc/izvjestaji/guos029r.html.
27. Graham, D.J., Bauer, K.W., Friend, S., Barr-Anderson, D.J., Nuemark-Sztainer, D. (2014). Personal, behavioral, and socio-environmental correlates of physical activity among adolescent girls: cross-sectional and longitudinal associations. *Journal of Physical activity and Health, 11(1)*, 51-61.

28. Harrison, F., Jones, A.P. (2012). A framework for understanding school based physical environmental influences on childhood obesity. *Health & Place, 18(3)*, 639-648.
29. Hoos, M.B., Gerver, W.J., Kester, A.D., Westerterp, K.R. (2000). Physical activity levels in children and adolescents. *International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity, 27(5)*, 605-609.
30. Jackson, A.S., Pollock, M. (1985). Practical assessment of body composition. *Phys Sportmed, 13*, 76-90.
31. Jurak, G., Sorić, M., Starc, G., Kovač, M., Mišigoj-Duraković, M., Borer, K., Strel, J. (2015). School day and weekend patterns of physical activity in urban 11-year-olds: A cross-cultural comparison. *American Journal of Human Biology, 27(2)*, 192-200.
32. Kelder, S.H., Perry, C.L., Klepp, K.I., Lytle, L.L. (1994). Longitudinal tracking of adolescent smoking, physical activity, and food choice behaviors. *American Journal of Public Health, 84(7)*, 1121-1126.
33. King. G.A., Torres, N., Potter, C., Brooks, T.J., Coleman, K.J. (2004). Comparison of activity monitors to estimate energy cost of treadmill exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 36(7)*, 1244-1251.
34. Lakshman, R., Elks, C.E., Ong, K.K. (2012). Childhood obesity. *Circulation, 126(14)*, 1770-1779.
35. Lokvencová, P.N., Frömel, K., Chmelík, F., Groffik, D., Bebčáková, V. (2011). School and weekend physical activity of 15-16 year-old Czech, Slovak and Polish adolescents. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica, 41(3)*, 39-45.
36. Loucaides, C.A., Jago, R., Theophanous, M. (2011). Physical activity and sedentary behaviours in Greek-Cypriot children and adolescents: a cross-sectional study. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 8(90)*, doi: 10.1186/1479-5868-8-90.
37. Malavolti, M., Pietrobelli, A., Dugoni, M., Poli, M., Romagnoli, E., De Cristofaro, P., Battistini, N.C. (2007). A new device for measuring resting energy expenditure

(REE) in healthy subjects. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases, 17(5)*, 338-343.

38. McDermott, R.J., Hawkins, W.E,, Marty, P.J., Littlefield, E.A., Murray, S., Williams, T.K. (1990). Health behavior correlates of depression in a sample of high school studentsNorris R1, Carroll D, Cochrane R.. *The Journal of School Health, 60(8)*, 414-417.
39. Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa. (2011). *Nacionalni okvirni kurikulum za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obavezno i srednjoškolsko obrazovanje*. Zagreb: MZOŠ RH.
40. Mirwald, R.L., Baxter-Jones, A.D.G., Bailey, D.A., Beunen G.P. (2002). An assessment of maturity from anthropometric measurements. Medicine and Science in Sports and Exercise, 34(4), 689-694.
41. Mišigoj-Duraković, M. (2008). *Kinantropologija – biološki aspekti tjelesnog vježbanja*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
42. Neljak, B., Novak, G., Sporiš, G., Višković, S., Markuš, D. (2011). *Metodologija vrjednovanja kinantropoloških obilježja učenika u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi – Crofit norme*. Zagreb: Kineziološki fakultet, Sveučilišta u Zagrebu.
43. Neljak, B. (2013). *Kineziološka metodika u osnovnom i srednjem školstvu*. Zagreb: Kineziološki fakultet, Sveučilišta u Zagrebu.
44. Norris, R., Carroll, D., Cochrane, R. (1992). The effects of physical activity and exercise training on psychological stress and well-being in an adolescent population. *Journal of Psychosomatic Research, 36(1)*, 55-65.
45. Ogden, C.L., Carroll, M.D. (2012). Prevalence of obesity among children and adolescents: United States. S mreže skinuto 01.11.2013. sa: http://www.cdc.gov/nchs/data/hestat/obeity_child_07_08/obesity _child_07_08.htm.
46. Ogden, C.L., Carroll, M.D., Kit, B.K., Flegal, K.M. (2012). Prevalence of obesity and trends in body mass index among US children and adolescents, 1999-2010. *The Journal of the American Medical Association, 307(5)*, 483-490.

47. Pašić, M., Milanović, I., Radisavljević Janić, S., Jurak, R.J., Sorić, M., Mirkov, D.M. (2014). Physical activity levels and energy expenditure in urban Serbian adolescents-a preliminary study. *Nutrición Hospitalaria, 30(5)*, 1044-1053.
48. Pate, R.R., Heath, G.W., Dowda, M., Trost, S.G. (1996). Associations between physical activity and other health behaviors in a representative sample of US adolescents. *American Journal of Public Health, 86(11)*, 1577-1581.
49. Raitakari, O.T., Porkka, K.V., Taimela, S., Telama, R., Räsänen, L., Viikari, J.S. (1994). Effects of persistent physical activity and inactivity on coronary risk factors in children and young adults. The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *American Journal of Epidemiology, 140(3)*, 195-205.
50. Riddoch, C.J., Bo Andersen, L., Wedderkopp, N., Harro, M., Klasson-Heggebø, L., Sardinha, L.B., Cooper, A.R., Ekelund, U. (2004). Physical activity levels and patterns of 9- and 15-yr-old European children. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 36(1)*, 86-92.
51. Roviš, D., Bezinović, P. (2011). Vezanost za školu – analiza privrženosti školi i predanosti školskim obvezama kod srednjoškolaca. *Sociologija i prostor, 49(2)*, 185-208.
52. Sallis, J.F., Prochaska, J.J., Taylor, W.C. (2000). A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 32(5)*, 963-975.
53. Sapolsky, R.M. (2004). *Why Zebras Don't Get Ulcers: The Acclaimed Guide to Stress, Stress-Related Diseases, and Coping – Now Revised and Updated 3rd edition*. New York: Macmillan.
54. Sherar, L.B., Mirwald, R.L., Baxter-Jones, A.D., Thomis M. (2005). Prediction of adult height using maturity-based cumulative height velocity curves. *The Journal of Pediatrics, 147(4)*, 508-514.
55. Slingerland, M., Borghouts, L.B., Hesselink, M.K. (2012). Physical activity energy expenditure in Dutch adolescents: contribution of active transport to school, physical education, and leisure time activities. *The Journal of School Health, 82(5)*, 225-232.

56. Sorić, M., Mikulić, P., Mišigoj-Duraković, M., Ružić, L., Marković, G. (2012). Validation of the Sensewear Armband during recreational in-line skating. European *Journal of Applied Physiology, 112(3)*, 1183-1188.
57. Sorić M., Mišigoj-Duraković, M. (2010). Physical activity levels and estimated energy expenditure in overweight and normal-weight 11-year-old children. *Acta Paediatrica, 99(2)*, 244-250.
58. Spink, K.S., Shields, C.A., Chad, K., Odnokon, P., Muhajarine, N., Humbert, L. (2006). Correlates of structured and unstructured activity among sufficiently active youth and adolescents: A new approach to understanding physical activity. *Pediatric Exercise Science, 18(2)*, 203-215.
59. St-Onge, M., Mignault, D., Allison, D.B., Rabasa-Lhoret, R. (2007). Evaluation of a portable device to measure daily energy expenditure in free-living adults. *The American Journal of Clinical Nutrition, 85(3)*, 742-749.
60. Stanley, R.M., Ridley, K., Dollman, J. (2012). Correlates of children's time-specific physical activity: a review of the literature. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 9(50)*, doi: 10.1186/1479-5868-9-50.
61. Stokols, D. (2000) Social ecology and behavioral medicine: implications for training, practice, and policy. *Behavioral medicine, 26(3)*, 129-138.
62. Terre, L., Drabman, R.S., Meydrech, E.F. (1990). Relationships among children's health-related behaviors: a multivariate, developmental perspective. *Preventive Medicine, 19(2)*, 134-146.
63. Treuth, M.S., Catellier, D.J., Schmitz, K.H., Pate, R.R., Elder, J.P., McMurray, R.G., Blew, R.M., Yang, S., Webber, L. (2007). Weekend and weekday patterns of physical activity in overweight and normal-weight adolescent girls. *Obesity (Silver Spring, MD.), 15(7)*, 1782-1788.
64. Trost, S.G. (2001). Objective measurement of physical activity in youth: current issues, future directions. *Exercise and Sport Science Reviews, 29(1)*, 32-36.
65. Trost, S.G., Pate, R.R., Saunders, R., Ward, D.S., Dowda, M., Felton, G. (1997). A prospective study of the determinants of physical activity in rural fifth-grade children. *Preventive Medicine, 26(2)*, 257-263.

66. van der Horst, K., Oenema, A., te Velde, S.J., Brug, J. (2009). Gender, ethnic and school type differences in overweight and energy balance-related behaviours among Dutch adolescents. *International Journal of Pediatric Obesity, 4(4)*, 371-380.
67. van Sluijs, E.M., McMinn, A.M., Griffin, S.J. (2007). Effectiveness of interventions to promote physical activity in children and adolescents: systematic review of controlled trials. *BMJ, 335(7622)*, 1-13.
68. Warren, J.M., Ekelund, U., Besson, H., Mezzani, A., Geladas, N., Vanhees, L., Experts Panel. (2010). Assessment of physical activity - a review of methodologies with reference to epidemiological research: a report of the exercise physiology section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, 17(2)*, 127-139.
69. World Health Organization. (2009). *Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. Geneva: WHO.
70. World Health Organization. (2013). S mreže skinuto 09. 07. 2013. sa: http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/en/index.html.
71. Zakarian, J.M., Hovell, M.F., Hofstetter, C.R., Sallis, J.F., Keating, K.J. (1994). Correlates of vigorous exercise in a predominantly low SES and minority high school population. *Preventive Medicine, 23(3)*, 314-321.
72. Zalilah, M.S., Khor, G.L., Mirnalini, K., Norimah, A.K., Ang, M. (2006). Dietary intake, physical activity and energy expenditure of Malaysian adolescents. *Singapore Medical Journal, 47(6)*, 491-498.