



MEĐUNARODNA
LJETNA ŠKOLA
KINEZILOGA

hrks.hr

Međunarodni znanstveno-stručni skup
International scientific-professional conference

Praćenje tjelesne spremnosti djece i mladih

ISKUSTVA U PRIMJENI

*Monitoring system for the
physical fitness of children and youth*
APPLICATIONS EXPERIENCE

28.6.–1.7.2023.

June 28th–July 1st 2023

ZADAR, HRVATSKA / CROATIA

GAZ
nutrition



31. međunarodna ljetna škola kineziologa
31th International Summer School of Kinesiologists

**Praćenje tjelesne spremnosti
djece i mladih**
Iskustva u primjeni

**Monitoring System of the Physical
Fitness of Children and Youth**
Applications Experience

Zbornik radova
Proceedings

Međunarodni znanstveno-stručni skup
International scientific-professional conference

Zadar, 28. lipanj – 1. srpanj 2023.
Zadar, June 28 – July 1, 2023

Izdavač: **HRVATSKI KINEZILOŠKI SAVEZ**
Publisher: CROATIAN KINESIOLOGY ASSOCIATION

Za izdavača: prof. dr. sc. Goran Leko
For the Publisher:

Glavni i odgovorni urednik: prof. dr. sc. Goran Leko
Editor-in-Chief:

Tajnici uredništva: Natalija Babić, pristup. cin.
Editorial Secretaries: Bartol Vukelić, mag. cin.

Voditelji recenzentskih izv. prof. dr. sc. Iva Blažević
povjerenstava: doc. dr. sc. Tatjana Trošt Bobić
Editorial Board: prof. dr. sc. Branislav Antala
prof. dr. sc. Milivoj Dopsaj
prof. dr. sc. Goran Leko
doc. dr. sc. Hrvoje Podnar
doc. dr. sc. Klara Šiljeg
doc. dr. sc. Josipa Radaš

Obrada teksta i grafičko uređenje: Srećko Sertić, Seniko studio d.o.o., Zagreb
Layout and Cover: Tomislav Brozović, Baggiz, Čakovec

Naklada: online izdanje dostupno na
Edition: URL/digital edition available:
<https://www.hrks.hr/ljetna-skola/zbornici-radova>

ISBN: 978-953-317-070-1 (online)

Online izdanje je slobodno za upotrebu.
Online edition is free for use.

Objavljeno u Hrvatskom arhivu web-a
Published in the Croatian Web Archive.



Organizacijski odbor:

prof. dr. sc. Goran Leko, predsjednik
izv. prof. dr. Vesna Štemberger, član
Snježana Jurinić, dipl. spec., član
Neven Šavora, prof., član
doc. dr. sc. Dario Novak, član

Programski odbor:

prof. dr. sc. Siniša Opic
prof. dr. sc. Frane Žuvela
doc. dr. Danijela Kuna
doc. dr. sc. Hrvoje Podnar
doc. dr. Tatjana Trošt Bobić
dr. sc. Marjan Jerković, viši savjetnik za TZK
Neven Šavora, prof.
Robert Basić, prof.
doc. dr. sc. Klara Šiljeg

Posebni međunarodni članovi Programskog odbora:

prof. dr. sc. Uri Shaefer, International Council of Sport Science and Physical Education

prof. dr. sc. Branislav Antala, Federation Internationale d'Education Physique et Sportive

prof. dr. sc. Stefka Djjobova, National Sports Academy Sofia

Pokrovitelji:

Ministarstvo znanosti i obrazovanja RH

Ministarstvo turizma i sporta RH

Akademija odgojno-obrazovnih znanosti Hrvatske

Hrvatski olimpijski odbor

International Council of Sport Science and Physical Education (ICSSPE)

International Association for Physical Education and Sport (FIEPS)

U suradnji s:

Kineziološkim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu

Kineziološkim fakultetom Sveučilišta u Splitu

Studijem Kineziologije - FPMOZ-a Sveučilišta u Mostaru

Agencijom za odgoj i obrazovanje RH

Učiteljskim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu

Kineziološkim fakultetom Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Športskom zajednicom Grada Zadra

Sportskim savezom Grada Zagreba

Hrvatskim olimpijskim odborom

Stavovi izneseni u radovima nisu nužno i stavovi redakcije.

Autori su odgovorni za način i točnost referenciranja.

RAZLIKE U AEROBNOM KAPACITETU UČENIKA S OBZIROM NA MJESTO STANOVANJA

Marko Badrić

Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet, marko.badric@ufzg.hr

Leona Roca

Osnovna škola Mladost Lekenik, leona.roca@ufzg.hr

Nenad Krošnjar

Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet, knenad@ffzg.hr

Izvorni znanstveni rad

SAŽETAK

Smanjeni aerobni kapacitet u današnjem vremenu čini veliki javnozdravstveni problem svakog uređenog društva. Negativne reperkusije očituju se ponajprije u negativnim posljedicama na zdravlje mlade populacije. Cilj rada je utvrđivanje razlika u aerobnom kapacitetu između učenika primarnog obrazovanja koji žive u Zagrebu i Splitu. U istraživanju se koristio se uzorak učenika i učenica četvrtoga razreda osnovnih škola. Ukupan uzorak ispitanika činilo je 261 učenik od čega 138 iz grada Zagreba i 123 iz grada Splita. Visina tijela mjerena je prijenosnim visinomjerom, a tjelesna masa, indeks tjelesne mase – BMI, postotak masti, stupanj pretilosti i mišićna masa pomoću dvofrekventnoga analizatora sastava tijela (TANITA DC-360P). Opseg struka i opseg bokova mjereni su centimetarskom vrpcom, a omjer opsega struka i bokova (WHR indeks) izračunat je na temelju njihovoga omjera. Aerobni kapacitet procijenjen je višestupanjskim testom trčanja na 20 metara (20MSRT Shuttle run test). Rezultati istraživanja pokazuju da ne postoje značajne razlike između učenika koji žive u gradu Zagrebu u odnosu na one koji žive u Splitu. Učenici iz Zagreba imaju značajno više rezultate postotka masti u organizmu (19,39%) u odnosu na njihove vršnjake iz Splita (17,36). Promatrajući rezultate razlika u aerobnom kapacitetu i morfološkim karakteristikama prema spolu, vidljivo je da dječaci imaju značajno više vrijednosti aerobnog kapaciteta. Povećanje broja sati obvezne nastave tjelesne i zdravstvene kulture u primarnom obrazovanju kao i u izvannastavnim aktivnostima kroz čitavo tjelesno i zdravstveno odgojno obrazovno područje jedan je od imperativa društva u cjelini koji će značajno doprinijeti boljoj razvijenosti aerobnog kapaciteta kod učenika.

Ključne riječi: *aerobni kapacitet, postotak tjelesne masti, primarno obrazovanje, škola, tjelesna aktivnost*

DIFFERENCES IN AEROBIC CAPACITY STUDENTS' BASED ON THEIR PLACE OF RESIDENCE

ABSTRACT

Reduced aerobic capacity in today's society represents a major public health problem in every organized society. The negative repercussions are primarily manifested in negative health consequences among young populations. The aim of this study is to determine the differences in aerobic capacity between primary school students living in Zagreb and Split. The study used a sample of fourth-grade male and female students from primary schools. The total sample of respondents consisted of 261 students, with 138 from the city of Zagreb and 123 from the city of Split. Body height was measured with a portable stadiometer, while body mass, body mass index (BMI), body fat percentage, obesity degree and muscle mass were all measured using a dual-frequency body composition analyzer (TANITA DC-360P). Waist and hip circumference were measured with a centimeter tape, and the waist-to-hip ratio (WHR index) was calculated based on their ratio. Aerobic capacity was assessed using a multistage 20-meter shuttle run test (20 m MSRT Shuttle run test). The research results show that there are no significant differences between students living in Zagreb

compared to those living in Split. Students from Zagreb have a significantly higher percentage of body fat (19.39%) than their peers from Split (17.36%). Observing the results of differences in aerobic capacity and morphological characteristics by gender, it is evident that boys have significantly higher values of aerobic capacity. Increasing the number of hours of mandatory physical and health education in primary education, as well as in extracurricular activities throughout the entire physical and health education area, is one of the imperatives of society as a whole that will significantly contribute to the better development of students' aerobic capacity.

Key words: *aerobic capacity, body fat percentage, primary education, school, physical activity*

UVOD

Aerobnu sposobnost Vučetić (2004) definira kao sposobnosti održavanja visokoga intenziteta aktivnosti kroz duži vremenski period. Heimer i Jaklinović-Fressl (2006) aerobnu sposobnost definiraju kao najveću razinu prijenosa i oslobađanja aerobne energije u jedinici vremena od jedne minute. Aerobni kapacitet (VO₂ max) odnosi se na intenzitet aerobnog postupka, ukazuje na maksimalnu sposobnost za prijenos i iskoristivost kisika tijekom vježbanja obavlja na povećanje intenziteta (Shete, Bute i Deshmukh, 2014). Funkcionalni kapacitet od rane mladosti zahtijeva stalnu nadogradnju i poticaj za njihov kvalitetan razvoj. Visoka negativna korelacija pokazuje važnost smanjivanja tjelesne masa i samim time i povećanje razine funkcionalnih sposobnosti kod učenika (Badrić i Ravlić, 2017).

Kardiorespiratorna kondicija u djetinjstvu značajno utječe na zdravlje u odrasloj dobi te pruža moguću uvid u zdravstveno stanje stanovništva u budućnosti (Ruiz i sur., 2009). Smanjivanje kardiorespiratornog fitnesa porastom dobi jedan je od većih problema današnje populacije. Nedovoljna tjelesna aktivnost i neprimjeren sedentarni način života svakako doprinosi lošijim rezultatima u kardiorespiratornom fitnesu (Badrić i Roca, 2020). Aerobni kapacitet može se mjeriti izravno, izražen kao maksimalna potrošnja kisika (VO₂max) ili se procjenjuje iz vršne radne brzine postignute na traci za trčanje ili cikloergometru odnosno iz algoritama bez vježbanja (Ross, i sur., 2016). Istraživanjima se pokazalo da optimalna razina aerobne sposobnosti pretile ljude održava metabolički zdravima i smanjuje rizik od razvoja kardiovaskularnih bolesti (Lavie, Ortega, i Kokkinos, 2018). Dosadašnja istraživanja jasno dokazuju da je aerobna sposobnost pokazatelj zdravstvenoga stanja te je značajno povezana sa zdravstvenim ishodima, kao što su pretilost i abdominalna pretilost u mladosti (Ortega i sur., 2018; Raghuvver i sur., 2020). Ispitivanjem utvrđenih faktora koji utječu na maksimalan primitak kisika (VO₂max), može se očekivati da će se tijekom vremena pojaviti trend pada aerobne sposobnosti. Najvjerojatnije je da takvi trendovi odražavaju vremenske promjene u sastavu tijela (povećanje pretilosti) nego istinski pad kardiorespiratorne funkcije tijekom vremena (Rowland, 2007).

Cilj rada je utvrđivanje razlika u aerobnom kapacitetu između učenika primarnog obrazovanja koji žive u Zagrebu i Splitu.

METODE RADA

U istraživanju se koristio se uzorak učenika i učenica četvrtoga razreda osnovnih škola s područja Republike Hrvatske. Istraživani učenici pohađali su dvije osnovne škole u Splitu i tri osnovne škole u gradu Zagrebu. Populacija istraživanih učenika prosječne je dobi 10.34±0.49 godina. Istraživanje je provedeno u školskoj godini 2021/2022. Svi učenici u vrijeme provedbe ispitivanja bili su potpuno zdravi. Istraživanje je provedeno u skladu s etičkim načelima propisanim Etičkim kodeksom Sveučilišta u Zagrebu i Etičkim kodeksom istraživanja s djecom (Ajduković i Keresteš, 2020). Sve mjere provedene su prema *Internacional Biological Program* (IBP). Visina tijela mjerena je prijenosnim visinomjerom (Seca® 213, Hamburg, Njemačka), a tjelesna masa, indeks tjelesne mase – BMI, masno tkivo (%), stupanj pretilosti (%) i mišićna masa (kg) pomoću dvofrekventnoga analizatora sastava tijela (TANITA DC-360P). Opseg struka i opseg bokova mjereni su centimetarskom vrpcom, a omjer opsega struka i bokova (WHR indeks) izračunat je na temelju njihovoga omjera. Aerobni kapacitet procijenjen je višestupanjskim testom trčanja na 20 metara (20MSRT Shuttle run test) (Leger i Lambert, 1982). Maksimalna potrošnja kisika (VO₂max, mL/kg/min) izračunata je korištenjem jednadžbe $VO_{2max} = 31,025 + 3,238 (S) 2 3,248 (A) + 0,1536 (A 3 S)$, pri čemu je S = brzina u kilometrima na sat na kraju testa i A = dob u godinama (Leger i sur., 1988) koja je prikladna

za dječake i djevojčice od 8 do 19 godina pomoću online kalkulatora (Wood, 2019). Pri obradi podataka za sve istraživane varijable izračunati su osnovni deskriptivni parametri: aritmetička sredina, standardna devijacija, minimalan i maksimalan rezultat te Skewness i Kurtosis. Normalnost distribucije varijabli testirana je Kolmogorov-Smirnovljevim testom. Značajnost razlika varijabli aerobnog kapaciteta između poduzoraka definiranih prema mjestu stanovanja i spolu izračunata je Studentovim t-testom. Statistička značajnost razlika testirana je na razini značajnosti $p < 0,05$. Obrada podataka vršila se programom STATISTICA version 14.0.0.15., TIBCO Software Inc.

REZULTATI

U slijedećim tablicama prikazani će biti rezultati deskriptivne statistike između istraživanih poduzoraka te rezultati razlika između istih.

Tablica 1. Broj ispitanika prema pripadnosti gradovima i prema spolu

Regija	Broj	Postotak	Dječaci	Djevojčice
Grad Zagreb	138	52,87 %	70	68
Grad Split	123	47,13 %	66	57
Ukupno	261	100 %	136	125

Tablica 2. Deskriptivni pokazatelji u morfološkim karakteristikama i aerobnom kapacitetu učenika i učenica četvrtog razreda (N=261)

Varijable	AS±SD	Min	Max	Skew	Kurt	K-S
Tjelesna visina (cm)	148,43±7,24	132,00	174,00	0,47	0,54	$p > ,20$
Tjelesna masa (kg)	40,38±9,50	25,30	74,30	0,94	0,83	$p < ,10$
Tjelesna mast (postotak %)	18,43±7,37	4,50	44,40	0,83	0,36	$p < ,05$
Masa masnoga tkiva (kg)	8,03±5,20	1,20	33,00	1,65	3,32	$p < ,01$
Mišićna masa (kg)	30,64±4,83	20,60	44,60	0,37	-0,29	$p > ,20$
Ukupna voda u tijelu (postotak %)	59,70±5,40	40,60	69,90	-0,82	0,36	$p < ,05$
Indeks tjelesne mase (kg/m ²)	18,16±3,30	12,70	31,20	1,19	1,51	$p < ,01$
Opseg struka (cm)	62,66±7,64	50,00	96,00	1,26	1,96	$p < ,01$
Opseg bokova (cm)	79,56±8,22	63,00	110,00	0,66	0,38	$p < ,10$
Omjer bokova i struka	0,79±0,05	0,68	0,94	0,29	0,10	$p > ,20$
Maksimalan primitak kisika VO ₂ max (mL/kg/min)	45,80±3,95	37,90	56,00	0,45	-0,61	$p < ,01$
Pretrčana udaljenost-(m)	532,87±294,14	60,00	1420,00	0,75	-0,11	$p < ,01$

AS=aritmetička sredina; SD= standardna devijacija; MIN= minimalan rezultat; MAX= maksimalan rezultat; K-S=Kolmogorovljevi-Smirnovljev test normalnosti SKEWNESS=asimetričnost distribucije; KURTOSIS=izduženost distribucije

Rezultati u tablici 2 prikazuju deskriptivne parametre na cijelom uzorku ispitanika četvrtoga razreda osnovne škole. Vidljivo je da su istraživani učenici prosječne visine $148,43 \pm 7,24$ centimetara i tjelesne mase $40,38 \pm 9,50$ kilograma. Rezultati postotka masti (% Masti) iznose 18,16 % što učenike istraživanog uzorka svrstava u normalno uhranjene ispitanike prema referentnima vrijednostima (Jureša, Musil, Kujundžić Tiljak i Majer, 2018; McCarthy i sur., 2006). Rezultati Kolmogorov-Smirnovljevi testa pokazuju odstupanja od normalne raspodjele u gotovo svim istraživanim varijablama osim tjelesne visine i mišićne mase. Zbog prirode testa na većim uzorcima, provjerena je asimetričnost i zakrivljenost distribucija. Vrijednosti su unutar granica od -2 do 2 te su uz zadovoljenjem toga kriterija (Tabachnick i Fidel, 2013) istraživane varijable uvrštene u analizu.

Tablica 3. rezultati t-testa za utvrđivanje razlike u morfološkim karakteristikama i aerobnom kapacitetu između učenika četvrtog razreda prema spolu

Varijable	Dječaci N= 136	Djevojčice N=125	t-vrijednost	p
	AS±SD	AS±SD		
Tjelesna visina (cm)	147,49±6,30	149,45±8,04*	2,20	0,03
Tjelesna masa (kg)	40,18±8,64	40,60±10,38	0,35	0,73
Tjelesna mast (postotak %)	16,96±6,64	20,04±7,81*	3,45	0,00
Masa masnoga tkiva (kg)	7,29±4,57	8,83±5,73*	2,42	0,02
Mišićna masa (kg)	31,14±4,62	30,09±5,01	-1,76	0,08
Ukupna voda u tijelu (postotak %)	60,78±4,86*	58,52±5,73	-3,45	0,00
Indeks tjelesne mase (kg/m ²)	18,34±3,24	17,98±3,37	-0,88	0,38
Opseg struka (cm)	63,87±7,80*	61,34±7,28	-2,70	0,01
Opseg bokova (cm)	79,61±7,78	79,50±8,71	-0,11	0,91
Omjer bokova i struka	0,80±0,05*	0,77±0,04	-5,36	0,00
Maksimalan primitak kisika VO ₂ max (mL/kg/min)	46,83±4,38*	44,69±3,06	-4,54	0,00
Pretrčana udaljenost-(m)	615,74±326,03*	442,72±223,51	-4,96	0,00

AS=aritmetička sredina; SD= standardna devijacija; p = p vrijednost *na razini pogreške p < 0,05

U tablici 3 prikazani su rezultati kojim se utvrđivalo postojanje razlike između skupina koje su kategorizirane prema spolu. Analiza t-testa za nezavisne uzorke pokazuje statističku značajnost između učenika primarnog obrazovanja prema spolu u nekoliko varijabli. Kada se pogledaju varijable koje determiniraju antropometrijske karakteristike vidljivo je da djevojčice četvrtog razreda imaju značajno veću tjelesnu visinu, postotak masti u organizmu i masu masnog tkiva. Kod dječaka su vidljive više vrijednosti u varijablama koje determiniraju voluminoznost tijela (opseg struka i omjer opsega bokova i struka). Također, iz dobivenih rezultata vidljivo je da postoji statistički značajna razlika (p=0,00) i da dječaci četvrtog razreda (46,83 ± 4,38) imaju značajno bolje rezultate u aerobnom kapacitetu od djevojčica četvrtog razreda (44,69±3,06). Sukladno tome, dječaci imaju i ukupno više pretrčanih metara (615,74±326,03) u odnosu na (442,72±223,51) kod djevojčica. Prosječni rezultat aerobnog kapaciteta (maksimalan primitak kisika-VO₂max mL/kg/min) kod istraživanih dječaka istih su vrijednosti u odnosu na normativne rezultate (Tomkinson i sur., 2016), dok djevojčice imaju nešto niže rezultate u odnosu na normativne vrijednosti.

Tablica 4. rezultati t-testa za utvrđivanje razlike u morfološkim karakteristikama i aerobnom kapacitetu između učenika četvrtog razreda prema mjestu stanovanja

Varijable	Zagreb N= 138	Split N=123	t-vrijednost	p
	AS±SD	AS±SD		
Tjelesna visina (cm)	147,40±6,51	149,58±7,84*	-2,45	0,01
Tjelesna masa (kg)	40,26±9,60	40,51±9,42	-0,21	0,83
Tjelesna mast (postotak %)	19,39±7,71*	17,36±6,86	2,24	0,03
Masa masnoga tkiva (kg)	8,46±5,56	7,55±4,75	1,41	0,16
Mišićna masa (kg)	30,13±4,47	31,22±5,16	-1,83	0,07
Ukupna voda u tijelu (postotak %)	59,00±5,64	60,48±5,03*	-2,23	0,03
Indeks tjelesne mase (kg/m ²)	18,36±3,53	17,94±3,02	1,02	0,31
Opseg struka (cm)	63,55±8,20*	61,66±6,86	2,01	0,05
Opseg bokova (cm)	79,79±8,39	79,29±8,06	0,49	0,63
Omjer bokova i struka	0,80±0,05*	0,78±0,05	3,03	0,00
Maksimalan primitak kisika VO ₂ max (mL/kg/min)	46,19±3,93	45,37±3,93	1,68	0,10
Pretrčana udaljenost-(m)	560,58±311,52	501,79±271,22	1,62	0,11

AS=aritmetička sredina; SD= standardna devijacija; p = p vrijednost *na razini pogreške p < 0,05

Analiza t-testa za nezavisne uzorke u tablici 4 pokazuje statistički značajne razlike postoje između učenika primarnog obrazovanja prema mjestu stanovanja u nekoliko varijabli. Učenici iz Splita imaju veću tjelesnu visinu ($p=0,01$) i veći postotak vode u organizmu, dok zagrebački učenici imaju veći postotak masti u organizmu te veće vrijednosti opsega struka ($p=0,05$) i omjer opsega struka i bokova ($p=0,00$) u odnosu na splitske učenike. Rezultati za procjenu aerobne sposobnosti ne pokazuju statistički značajne razlike između istraživanih učenika iako su nominalno učenici iz Zagreba pretrčali više metara ($560,58 \pm 311,52$) i imaju nešto više vrijednosti maksimalnog primitka kisika u odnosu na splitske učenike.

RASPRAVA

Provjeravajući razlike u aerobnom kapacitetu između istraživanih učenika prema gradovima u kojima žive, t-testom za nezavisne uzorke utvrđeno je da ne postoji značajnih razlika između istraživanih poduzoraka. Učenici koji žive u gradu Zagrebu imaju samo nominalno nešto bolje rezultate aerobnog kapaciteta od učenika koji žive u Splitu. Kada se pogledaju vrijednosti varijabli koje procjenjuju stupanj uhranjenosti, vidljivo je da učenici iz Zagreba imaju značajno više rezultate postotka masti u organizmu (19,39%) u odnosu na njihove vršnjake iz Splita (17,36). Neka dosadašnja istraživanja utvrdila su geografske razlike aerobnog kapaciteta u sjevernim i srednjim regijama zemlje (Garber, Sajuria i Lobelo, 2014), u odnosu na južne regije. Zhang i suradnici (2021) uočili su da dječaci na sjeveru Kine imaju niže rezultate aerobnoga kapaciteta u odnosu na ispitanike koji žive u južnim ili srednjim regijama. Isto tako, Welk, Saint-Maurice i Csányi (2015) utvrdili su na istraživanju mađarskih učenika da učenici koji žive u regijama koje su pokazale bolji socioekonomski status imaju značajno bolje rezultate u aerobnom kapacitetu. Značajne geografske razlike mogu se pripisati čimbenicima koji determiniraju ekonomski razvoj, ali i klimatsko područje.

Promatrajući rezultate razlika u aerobnom kapacitetu i morfološkim karakteristikama prema spolu, vidljivo je da dječaci imaju značajno više vrijednosti poglavito u aerobnom kapacitetu. Značajno bolji rezultati kod dječaka pronađeni su u dosadašnjim istraživanjima (Evaristo i sur., 2019; Kunješić, Badrić i Prskalo, 2015; Langer i sur., 2020; Tambalis i sur., 2019). Rezultati istraživanja pokazuju da djevojčice imaju značajno više rezultate u postotku masti, a dječaci u varijablama koje procjenjuju voluminoznost tijela. Nwizu, Njokanma, Okoromah i David (2014) dobili su rezultate koji prikazuju veći postotak masti kod djevojčica. Jensen, Gibson, Collins i Wood (2014) navode da na aerobni kapacitete utječe nemasna, a ne masna komponenta tijela i da su samim time vidljive spolne razlike u aerobnom kapacitetu već od rane mladosti. Jedan od razloga što dječaci imaju višu razinu aerobne sposobnosti leži u činjenici da više sudjeluju u tjelesnim aktivnostima od djevojčica. Badrić, Prskalo i Matijević (2015) zaključili su da dječaci u vremenu ulaska u pubertet i u samom pubertetu značajno više od djevojčica preferiraju kineziološke aktivnosti koje pripadaju kineziologiji kompleksnih aktivnosti, Ajja i sur. (2021) navode da djevojčice manje sudjeluju od dječaka u tjelesnoj aktivnosti te su njihovi rezultati aerobnog kapaciteta znatno nižih vrijednosti. Istraživanjem je utvrđeno nepostojanje razlika u aerobnom kapacitetu između istraživanih učenika što je vjerojatno uvjetovano činjenicom da razlike između dva najveća grad u Republici Hrvatskoj pružaju iste mogućnosti u sudjelovanju u tjelesnoj aktivnosti učenika primarnog obrazovanja, rezultati. Aerobni kapacitet kod dječaka na višoj je razini od djevojčica u primarnom obrazovanju, ali je on ipak na nekoj prosječnoj vrijednosti u odnosu na normativne rezultate (Tomkinson i sur., 2016) i potrebno je imati tendenciju povećanja aerobnog kapaciteta.

ZAKLJUČAK

Važno je u budućnosti nastaviti s istraživanjima ovakvog tipa kako bi se utvrdile vrijednosti aerobnog kapaciteta kod učenika koji će pomoći u informiranju javnozdravstvenih institucija u Republici Hrvatskoj za pokretanjem javnozdravstvenih akcija s ciljem podizanja razine tjelesne spremnosti i tjelesnoga aktiviteta kod djece i mladih bez obzira na regiju kojoj pripadaju. Također, povećanje broja sati Tjelesne i zdravstvene kulture u primarnom obrazovanju, ali i u izvannastavnim i izvanškolskim aktivnostima kroz čitavo Tjelesno i zdravstveno odgojno obrazovno područje jedan je od imperativa društva u cjelini.

LITERATURA

1. Ajduković, M. i Keresteš, G. (ur.) (2020). *Etički kodeks istraživanja s djecom (drugo revidirano izdanje)*. Vijeće za djecu Republike Hrvatske.
2. Ajja, R., Wikkeling-Scott, L. F., Brazendale, K., Hijazi, R., i Abdulle, A. (2021). Accelerometer measured physical activity patterns of children during segmented school day in Abu Dhabi. *BMC pediatrics*, 21(1), 182. <https://doi.org/10.1186/s12887-021-02639-7>
3. Badrić, M., Prskalo, I. i Matijević, M. (2015). Primary school pupils' free time activities. *Croatian Journal of Education: Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje*, 17(2), 299-331.
4. Badrić, M., Ravlić, K. (2017). Relationship between Pupils' Functional Capacity and Physical Activity, *Croatian Journal of Education*. Vol.19; Sp.Ed.No.2/2017, pages: 109-123
5. Badrić, M., Roca, L. (2020). Spolne i dobne razlike u nivou kardiorespiratornog fitnesa kod učenika primarnog obrazovanja; U O. Bajrić i V. Srdić (Ur.), *10. međunarodna konferencija „Sportske nauke i zdravlje“*; Banja Luka: Panevropski univerzitet „Apeiron“, str. 89-96
6. Evaristo, S., Moreira, C., Lopes, L., Oliveira, A., Abreu, S., Agostinis-Sobrinho, C., Oliveira-Santos, J., Póvoas, S., Santos, R., Mota, J. (2019). Muscular fitness and cardiorespiratory fitness are associated with health-related quality of life: Results from labmed physical activity study. *J Exerc Sci Fit*. 20;17(2):55-61
7. Garber, M. D., Sajuria, M. i Lobelo, F. (2014). Geographical variation in health-related physical fitness and body composition among Chilean 8th graders: a nationally representative cross-sectional study. *PloS one*, 9(9), e108053. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0108053>
8. Heimer, S., i Jaklinović-Fressl, Ž. (2006). Pojmovnik (Terminology Glossary). S. Heimer (ur.), *Medicina sporta* (str. 513–524). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
9. Jensen, M.E., Gibson, P.G., Collins, C.E. i Wood, L.G. (2014). Lean mass, not fat mass, is associated with lung function in male and female children with asthma. *Pediatr Res*, 75(1-1), 93-98. DOI: 10.1038/pr.2013.181
10. Jureša, V., Musil, V., Kujundžić Tiljak, M., Majer, M. (2018) Comparison of body mass index percentiles for schoolchildren in Croatia with international reference values. *Paediatr. Croat.* 62, 1–8.
11. Kunješić, M., Badrić, M., Prskalo I. (2015). Relations between obesity indicators and aerobic capacity of pupils. *Sport SPA*; 12, (1) 17-24
12. Langer, R. D., de Fatima Guimarães, R., Gonçalves, E. M., Guerra-Junior, G. i de Moraes, A. M. (2020). Phase Angle is Determined by Body Composition and Cardiorespiratory Fitness in Adolescents. *International journal of sports medicine*, 41(9), 610–615. <https://doi.org/10.1055/a-1152-4865>
13. Lavie, C. J., Ortega, F. B. i Kokkinos, P. (2018). Impact of Physical Activity and Fitness in Metabolically Healthy Obesity. *Journal of the American College of Cardiology*, 71(7), 812–813. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.10.106>
14. Leger, L.A. i Lambert, J. (1982). A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO₂max. *European Journal of Applied Physiology*, 49, 1-12.
15. Léger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C. i Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of sports sciences*, 6(2), 93–101. <https://doi.org/10.1080/02640418808729800>
16. McCarthy HD, Cole TJ, Fry T, Jebb SA, Prentice AM. (2006). Body fat reference curves for children. *Int J Obes*, 30, 598-602
17. Nwizu, S.E., Njokanma, O.F., Okoromah, C.A.N., David, A.N. (2014). Age and gender-related fat mass index and fat-free mass index patterns among adolescents in Surulere LGA, Lagos. *Niger J Paed*; 41 (2): 120-124
18. Ortega, F. B., Cadenas-Sanchez, C., Lee, D. C., Ruiz, J. R., Blair, S. N. i Sui, X. (2018). Fitness and Fatness as Health Markers through the Lifespan: An Overview of Current Knowledge. *Progress in preventive medicine (New York, N.Y.)*, 3(2), e0013. <https://doi.org/10.1097/pp9.0000000000000013>
19. Raghuvver, G., Hartz, J., Lubans, D. R., Takken, T., Wiltz, J. L., Mietus-Snyder, M., ... American Heart Association Young Hearts Athero, Hypertension and Obesity in the Young Committee of the Council on Lifelong Congenital Heart Disease and Heart Health in the Young (2020). Cardiorespiratory Fitness in Youth: An Important Marker of Health: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, 142(7), e101–e118. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000866>

20. Ross R, Blair SN, Arena R, Church TS, Després JP, Franklin BA, et al. (2016). Importance of assessing cardiorespiratory fitness in clinical practice: A case for fitness as a clinical vital sign: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 12 13;134(24):e653–99.
21. Rowland T. W. (2007). Evolution of maximal oxygen uptake in children. *Medicine and sport science*, 50, 200–209. <https://doi.org/10.1159/000101392>
22. Ruiz, J.R., Castro-Piñero, J., Artero, E.G., Ortega, F.B., Sjöström, M., Suni, J., Castillo, M.J. (2009). Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. *Br J Sports Med*; 43(12):909–23.
23. Shete, A.N., Bute, S.S., &Deshmukh, P.R. (2014). A Study of VO2 Max and Body Fat Percentage in Female Athletes. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 8(12), BC01-BC03
24. Tabachnick, B.G. and Fidell, L.S. (2013). *Using Multivariate Statistics*. Pearson, Boston.
25. Tambalis, K.D., Panagiotakos, D.B., Psarra,G., Sidossis, L.S. (2019). Concomitant Associations between Lifestyle Characteristics and Physical Activity Status in Children and Adolescents, *J Res Health Sci*; 19(1):
26. Tomkinson, GR., Lang, JJ., Tremblay, MS., Dale, M., LeBlanc, AG., Belanger, K., Ortega, FB., Léger, L. (2016). International normative 20 m shuttle run values from 1 142 026 children and youth representing 50 countries *Br J Sports Med*;0:1–14. doi:10.1136/bjsports-2016-095987
27. Vučetić, V. (2004). Bip test - terenski test za procjenu maksimalnog aerobnog kapaciteta. *Kondicijski trening: stručni časopis za teoriju i metodiku kondicijske pripreme*, 2(1), 17-20.
28. Welk, G. J., Saint-Maurice, P. F. i Csányi, T. (2015). Health-Related Physical Fitness in Hungarian Youth: Age, Sex, and Regional Profiles. *Research quarterly for exercise and sport*, 86 Suppl 1, S45–S57. <https://doi.org/10.1080/02701367.2015.1043231>
29. Wood, R. (2019). „Beep Test Calculators - convert scores to VO2max“ The Complete Guide to the Beep Test, <https://www.beeptestguide.com/calculator.htm> [Accessed 2. 4. 2023.]
30. Zhang, T., Yin, X., Yang, X., Bi, C., Li, Y., Sun, Y., ... Liu, Y. (2021). Relationship between cardiorespiratory fitness and latitude in children and adolescents: Results from a cross-sectional survey in China. *Journal of exercise science and fitness*, 19(2), 119–126. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2020.12.004>