Povezanost i razlike u pokazateljima aerobne sposobnosti i kvalitete života učenika primarnoga obrazovanja u makroregijama Republike Hrvatske

Roca, Leona

Doctoral thesis / Disertacija

2023

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:147:653532

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

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

Repository / Repozitorij:

University of Zagreb Faculty of Teacher Education - Digital repository





Sveučilište u Zagrebu

Učiteljski fakultet

Leona Roca

Povezanost i razlike u pokazateljima aerobne sposobnosti i kvalitete života učenika primarnoga obrazovanja u makroregijama Republike Hrvatske

DOKTORSKI RAD

Zagreb, 2023.



Sveučilište u Zagrebu

Učiteljski fakultet

Leona Roca

Povezanost i razlike u pokazateljima aerobne sposobnosti i kvalitete života učenika primarnoga obrazovanja u makroregijama Republike Hrvatske

DOKTORSKI RAD

Mentor
izv.prof.dr.sc. Marko Badrić

Zagreb, 2023.



University of Zagreb

Faculty of Teacher Education

Leona Roca

Associations and difference in indicators of aerobic capacity and quality of life of primary education students in macro-regions of the Republic of Croatia

DOCTORAL DISSERTATION

Supervisor:
Marko Badrić, PhD, Assoc. Prof.

Zagreb, 2023.

SADRŽAJ

1. UVOD 1
1.1. Tjelesna aktivnost 4
1.2. Aerobna sposobnost 10
1.3. Kvaliteta života 14
1.4. Tjelesna uhranjenost i zdravlje 18
2. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA 22
2.1. Aerobna sposobnost i tjelesna aktivnost 22
2.2. Aerobna sposobnost i kvaliteta života 24
2.3. Aerobna sposobnost i tjelesna uhranjenost 26
2.4. Kvaliteta života i tjelesna aktivnost 30
2.5. Kvaliteta života i tjelesna uhranjenost 32
2.6. Aerobna sposobnost i spolne razlike 36
2.7. Aerobna sposobnost i geografske regije 38
3. CILJ I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA 41
4. METODE RADA 42
4.1. Uzorak ispitanika 42
4.2. Uzorak varijabli 44
4.2.1. Antropometrijske karakteristike-mjerni instrumenti 44
4.2.2. Aerobna sposobnost-mjerni instument 45
4.2.3. Kvaliteta života – mjerni instrument 46
4.3. Provedba istraživanja 46
4.4. Metode obrade podataka 47
5. REZULTATI 49
5.1. Deskriptivna statistika istraživanih varijabli 49
5.2. Povezanost između kvalitete života i aerobnih funkcionalnih sposobnosti 52
5.3. Razlike u razini aerobnoga kapaciteta prema stupnjevima tjelesne uhranjenosti 54
5.4. Razlike u kvaliteti života prema stupnjevima tjelesne uhranjenosti 56
5.5. Razlike u kvaliteti života i aerobnoga kapaciteta između poduzoraka definiranih prema makroregiji u kojoj žive 57
5.6. Razlike u razini aerobnoga kapaciteta i kvaliteti života između poduzoraka definiranih prema spolu 60

6. RASPRAVA 62
6.1. Povezanost između kvalitete života i aerobne funkcionalne sposobnosti 62
6.2. Razlike u razini aerobnoga kapaciteta prema stupnjevima tjelesne uhranjenosti 65
6.3. Razlike u kvaliteti života prema stupnjevima tjelesne uhranjenosti 68
6.4. Razlike u kvaliteti života i aerobnoga kapaciteta između poduzoraka definiranih prema makroregiji u kojoj žive 69
6.5. Razlike u razini aerobnoga kapaciteta između poduzoraka definiranih prema spolu 72
7. NEDOSTATCI ISTRAŽIVANJA 75
8. ZNANSTVENI DOPRINOS ISTRAŽIVANJA 76
9. ZAKLJUČAK 78
10. LITERATURA.....81
11. POPIS TABLICA I SLIKA 116

INFORMACIJE O MENTORU

Marko Badrić rođen je 28. travnja 1973. u Zagrebu. Na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu diplomirao je 2000. godine i time stekao titulu profesora kineziologije. Na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 10. 5. 2011. godine obranio je doktorsku disertaciju pod naslovom *Povezanost kinezioloških aktivnosti u slobodnom vremenu i motoričkih sposobnosti učenika srednje školske dobi*. Od školske godine 2001./2002. do 2009. godine radi na mjestu učitelja Tjelesne i zdravstvene kulture u Osnovnoj školi Jabukovac. Od 1. listopada 2009. godine zaposlen je na Učiteljskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu (Odsjek-Petrinja). Odlukom Vijeća društveno-humanističkoga područja od 7. ožujka 2018. godine izabran je znanstveno-nastavno zvanje izvanredni profesor u području društvenih znanosti polje kineziologija/kineziološka edukacija. Temeljem odluke Matičnoga odbora za područje društvenih znanosti-polje pedagogije, logopedije, edukacijsko rehabilitacijske znanosti i kineziologije, 22. veljače 2022. godine izabran je u znanstveno zvanje znanstvenoga savjetnika u znanstvenom području društvenih znanosti polje kineziologija. Do sada je samostalno i u suutorstvu objavio 71 znanstveni rad od čega 39 radova na engleskom jeziku, 17 stručnih radova, 1 sveučilišni udžbenik, 2 poglavlja u knjizi, 4 uredničke knjige te je bio suradnik na 3 sveučilišna udžbenika. Prodekan je za poslovanje, studij i studente izvan sjedišta Fakulteta (Odsjek u Petrinji) na Učiteljskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu u tri mandata počevši od akademske godine 2015./16.-2017./18., 2018./19.-2020./21., 2021./22. - do danas. Voditelj je doktorskoga studija Cjeloživotno obrazovanje i obrazovne znanosti na Učiteljskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu od 1. listopada 2021. Bio je zamjenik voditelja doktorskoga studija od 2017. godine i voditelj izvanrednoga studija na Učiteljskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu (Odsjek u Petrinji) od 2012. do 2015. Obnašao je funkciju zamjenika pročelnika Odsjeka na Učiteljskom fakultetu Zagreb Odsjek Petrinja od 2014. do 2015. te je bio član Povjerenstva za upravljanje kvalitetom na Učiteljskom fakultetu Zagreb od 2013. do 2015. Sudjelovao je u radu kao član povjerenstva za izradu Strategije Učiteljskog fakulteta, Pravilnika o studiranju na preddiplomskim, diplomskim i integriranim studijima, Pravilnika o završnim i diplomskim radovima te završnim i diplomskim ispitima i Pravilnika o doktorskim studijima. Bio je član radne skupine za izradu programa poslijediplomskoga specijalističkog studija *Cjeloživotno učenje* i poslijediplomskog doktorskog studija

Cjeloživotno učenje i obrazovne znanosti. Također, bio je voditelj projekta '*Energetske obnove zgrade Učiteljskog fakulteta Odsjek u Petrinji*' u vrijednosti od 3 721 213,99 kuna 2017./2018. godine. Izvodi nastavu na kolegijima Kineziologija, Kineziološka metodika na na preddiplomskom i diplomskom Sveučilišnom studiju na Učiteljskom fakultetu u Zagrebu. Na poslijediplomskom doktorskom studiju *Cjeloživotno obrazovanje i obrazovne znanosti* izvodi nastavu na obveznom kolegiju Metodologija istraživanja u obrazovnim znanostima te izbornim kolegijima Kineziološka edukacija u Europskoj uniji i svijetu i Kineziologija slobodnoga vremena djece i mladih. Voditelj je Projekta pod nazivom *Cjelovita obnova zgrade Učiteljskog fakulteta u Petrinji* u okviru Javnog poziva *Obnova infrastrukture u području obrazovanja oštećene potresom*. Član je Senata Sveučilišta u Zagrebu u drugom mandatu počevši od akademske godine 2018./19. Član je Vijeća društveno-humanističkoga područja Sveučilišta u Zagrebu u trećem mandatu počevši od akademske godine 2015./16. do danas. Odlukom Ministarstva znanosti i obrazovanja 2015., 2018. i 2019. godine bio je član Stručne radne skupine za izradu predmetnoga kurikula za Tjelesnu i zdravstvenu kulturu. Predsjednik je Zajednice sportskih udruga i saveza Sisačko-moslavačke županije od 2022 godine. Predsjednik je Petrinjskog sportskog saveza u dva mandata od 2016. do 2020. i 2020. do danas. Bio je predsjednik Školskog sportskog saveza grada Petrinje od 2007. do 2016. godine te član Izvršnog odbora Zajednice športskih udruga i saveza Sisačko-moslavačke županije od 2018. do 2022. godine. Član je radne skupine za definiranje strukture i načela HR-OOZ-a (Hrvatski oblak za otvorenu znanost). Sudjelovao je kao istraživač na projektu *Kineziološka edukacija u predškolskom odgoju i primarnom obrazovanju* (227-2271694-1696) voditelja prof. dr. sc. Ivana Prskala (2007). Član je uredništva međunarodnoga časopisa *Sports Science and Health*, a bio je član uredništva međunarodnog časopisa *Croatian Journal of Education* od 2015. do 2018. Dobitnik je dvije nagrade za najbolji znanstveni rad - The 2nd International Conference on Advances and System Research 2008. godine te na The 3rd International Conference on Advanced and Systematic Research 2009. godine.

SAŽETAK

Na kvalitetu života utjecaj imaju različiti čimbenici koji su povezani s tjelesnom spremom, sastavom tijela i tjelesnim aktivitetom. Cilj ovoga istraživanja jest utvrđivanje povezanosti kvalitete života s aerobnom funkcionalnom sposobnosti te utvrditi razlike s obzirom na stupanj uhranjenosti kod učenika primarnoga obrazovanja. Istraživanjem je obuhvaćen stratificirani uzorak učenika podijeljen prema tri makroregije Republike Hrvatske (Kontinentalna, Grad Zagreb, Jadranska). U istraživanju je sudjelovalo ukupno 651 učenik četvrtih razreda osnovnih škola u Republici Hrvatskoj dobi 10,30±0,47 godina. Za procjenu subjektivnoga zdravlja i dobrobiti djece, koristila se hrvatska verzija Upitnika kvalitete života KIDSCREEN-10. Aerobni kapacitet procijenjen višestupanjskim testom trčanje 20 metara (20MSRT Shutlle run test). Visina tijela mjerena je visinometrom, a sastav tijela pomoću dvofrekventnoga analizatora sastava tijela (TANITA DC-360P). Najviše procjene kvalitete života odnose se na dimenziju odnosa roditelja, obitelji te zabave s prijateljima kao i komponenta usamljenosti. Najniže vrijednosti vidljive su kod dimenzija školskoga uspjeha, slobodnoga vremena te lošega raspoloženja. Između varijabli kvalitete života i aerobne sposobnosti utvrđena je značajna povezanost. Od ukupnoga uzorka 79,11 % učenika ima normalan stupanj uhranjenosti, dok ih je 20,89 % prekomjerno teško ili pretilo. Rezultati pokazuju da kod učenika normalnoga stupnja uhranjenosti i učenika s prekomjernom tjelesnom masom te pretilih postoji značajna razlika u razini aerobne sposobnosti. Utvrđena je značajna razlika u samoprocjeni kvalitete života između učenika koji imaju normalan stupanj uhranjenosti i onih prekomjerno teških odnosno pretilih učenika. Učenici koji žive u Kontinentalnoj makroregiji imaju značajno nižu razinu aerobne sposobnosti od učenika koji žive u gradu Zagrebu i Jadranskoj makroregiji. Nije uočena statistički značajna razlika u kvaliteti života, iako nominalno bolje rezultate imaju učenici koji žive u Jadranskoj makroregiji. Dječaci imaju statistički značajno bolje rezultate u aerobnoj sposobnosti od djevojčica, a nije utvrđena značajna razlika između poduzoraka definiranih prema spolu u samoprocjeni kvalitete života. Nizak stupanj tjelesne spremnosti i aerobnoga kapaciteta, uz loše komponente sastava tijela i slabiju kvalitetu života, mogu se okarakterizirati kao reverzibilno stanje koje se kroz odgovarajuće intervencije u načinu života mogu poboljšati što uključuje zdravu prehranu i povećanu količinu tjelesne aktivnosti. Promjenom načina života može se utjecati i na stvaranje kvalitetnoga životnog stila u

odrasloj dobi. Korištenjem vježbi kojima se potiče razvoj aerobnoga kapaciteta kod djece, moglo bi se utjecati na prevenciju pretilosti te poboljšati druge čimbenike kardiovaskularnoga rizika i tako biti važan čimbenik u poboljšanju zdravlja.
Ključne riječi: *KIDSCREEN-10, kardiorespiratorni kapacitet, tjelesna aktivnost, učenici, zdravlje*

ABSTRACT

The fundamental components that contribute to a high level of life quality refer to the aerobic capacities in correlation with a high level of physical activity. Physical activity is considered one of the basic human functions and its relevance is reflected in health benefits. High quality of life is influenced by factors that relate to physical readiness, body composition and physical activity. The goal of this research is to determine the relationship between the quality of life and aerobic functional capacity as well as their differences considering primary education students' nutritional status. The partial goal of this research is to determine primary education students' level of aerobic capacity and the quality of life indicators considering the macro-regional characteristics of the Republic of Croatia, as well as to ascertain possible differences in the aerobic capacity in subsamples defined by gender.

The research involves a stratified sample of students categorized according to three Croatian macro-regions (Continental, the City of Zagreb, Adriatic). Research participants were 651 fourth grade students (48.54 % girls and 51.46 % boys). Students' age was 10.30 ± 0.47 years. The research was conducted in the second term of 2021/2022 school year in May and June. The research was conducted in accordance with the ethical principles prescribed by the Code of Ethics of the University of Zagreb and the Code of Ethics in Research with children in accordance with the Decision by the Ethics committee of the Faculty of Teacher Education University of Zagreb. The Croatian version of the Quality of life questionnaire KIDSCREEN-10 was used to ascertain children's subjective health and well-being. Aerobic capacity was evaluated using a 20 m multistage run test (20 m MSRT Shuttle run test). Body height was measured with a stadiometer while the body mass, BMI, fat percentage, degree of obesity (%) and muscle mass (kg) were all measured using a dual frequency full-body composition analyser (TANITA DC-360P). Waist and hip circumference was measured using a centimetre tape, and the waist-to-hip ratio (WHR index) was calculated. The classification of the participants according to the fat percentage was done according to McCarthy, Cole, Fry, Jebb, and Prentice 2006) with predefined centile curve specific to children, considering gender and age along with the division based on body mass – normal body mass (2-85 centile), high body mass (85-95 centile) and obesity (over 95 centile).

A simple linear regression analysis was done to determine the relationship between the students' quality of life as a predictor and their aerobic capacity as the criterion. Furthermore, the significance of the differences between the formed subsamples considering the nutritional status (normal body mass, high body mass, obesity) and aerobic capacity, as well as the quality of life in primary education students was tested using a univariate analysis of variance - ANOVA. The significance of differences in aerobic capacity and the quality of life according to gender and quality of life and aerobic capacity with regard to macro-region was also tested by univariate analysis of variance - ANOVA. The statistical significance level was set at $p < 0.05$. Data processing was done by STATISTICA software version 14.0.0.15., TIBCO Software Inc.

The results show that the participants perceive their quality of life as relatively high with a mean score of 4.33±0.48. The highest quality of life assessments refer to the category of relationship with parents or family, as well as having fun with friends, and loneliness. The lowest values are visible in the dimensions of success in school, free time, and bad mood. Using linear regression analysis, a positive correlation between the students' quality of life and aerobic capacity was determined and therefore it may be proposed that increasing the aerobic capacity can significantly affect the students' quality of life. The results of the variable for estimating the maximal oxygen uptake (VO2max mL/kg/min) used in estimating aerobic capacity in boys is 45.79 while in girls it is 44.50 The results of the maximal oxygen uptake (VO2max mL/kg/min) in the total sample is 45.16. Within the test sample, 79.11% of students had a normal nutritional status while 12.60 % were overweight and 8.29 % were obese. The results show that there is a significant difference in the *aerobic capacity* between the students belonging to these three nutritional status groups. When determining individual differences, it is apparent that there is considerable difference between the students who have a normal nutritional status (45.74) and those with excessive body weight (43.26). It is also apparent, that students with a normal nutritional status have significantly better values of aerobic capacity than those who are obese (42.25). Furthermore, a significant difference in the self-evaluation of the quality of life has been determined between students who have a normal nutritional status and those who are overweight or obese.

Observing the differences concerning the *aerobic capacity,* it is evident that the students who live in economically better developed regions of the country, primarily in the City

of Zagreb and the Adriatic region, have better results than those living in the Continental region of Croatia. Also, even though it was determined that the quality of life does not differ significantly across the regions, students living in the Adriatic macro-region have nominally better results. Statistically, boys have significantly better results when it comes to aerobic capacity than girls do, but the self-evaluation of the quality of life does not differ much across genders.

A low level of physical fitness and aerobic capacity, along with a poor quality of body composition and a low quality of life can be characterized as a reversible condition that can be amended through certain changes in lifestyle, which involve a healthy diet and increased physical activity. Changing one's lifestyle can also contribute to a higher quality lifestyle in adulthood. Using exercises that induce the development of aerobic capacity in children and young people can prevent obesity and reduce other factors of cardiovascular risk and can therefore be an important factor in improving one's health.
This research could be used as a basis for planning future preventive programs for students in primary education, that would have increasing aerobic capacity as its goal. Schools as educational institutions have the ability to implement physical activity intervention programs into their curriculum with the purpose of increasing students' aerobic capacity, which can have numerous health benefits. These intervention programs could have a positive effect on the development of aerobic capacity in children in their present lives, but also in their adulthood, where the negative impact on general health can be significantly minimized.

Key words: *KIDSCREEN-10, cardiorespiratory capacity, health, physical activity, students,*

1. UVOD

Temeljne komponente koje doprinose visokoj razini kvalitete života djece i adolescenata su aerobni kapacitet u korelaciji s visokom razinom dnevne tjelesne aktivnosti. Ovi čimbenici koriste se za procjenu zdravlja djece i adolescenata. Tjelesna aktivnost pozitivno utječe na tjelesno, psihološko i socijalno zdravlje djece (Parfitt, Pavey, i Rowlands, 2009; Füssenich i sur., 2016). U suvremenim uvjetima života smanjena je razina tjelesne aktivnosti djece i odraslih (Pratt, Norris, Lobelo, Roux, i Wang, 2014). Takav način života ima negativan utjecaj na zdravlje populacije (Fan i Cao, 2017) i tjelesnu neaktivnost stavlja na 4. mjesto vodećih uzroka smrtnosti (WHO, 2009). Sedentarni način života postaje sve veći, između ostalih, i zdravstveni problem narušavajući financijsku stabilnost zdravstvenoga sustava. Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) potaknuta sve većom rasprostranjenosti pretilosti kod djece u svijetu proglasila je smanjenje pretilosti prioritetom u 21. stoljeću (WHO, 2016). Prekomjerna težina i pretilost također su javni zdravstveni problemi povezani s mortalitetom i smrtnošću (Bjorntorp i sur., 2000; Gaio i sur., 2018). Udio populacije s prekomjernom težinom i pretilosti kod većine europskih zemalja se povećava (Gaio i sur., 2018). Pretilost je jedno od najraširenijih kroničnih zdravstvenih stanja današnjice te je kod mladih doseglo razinu epidemije (Ng i sur., 2014). Prema Europskoj inicijativi praćenja debljine u djece, Hrvatska 2018./2019., 35,0 % djece u dobi od 8 do 8,9 godina ima prekomjernu tjelesnu masu ili debljinu, 37,0 % dječaka i 33,1 % djevojčica (Musić Milanović, Lang Morović i Križan, 2021). Prekomjerna težina kod mladih dostigla je visoku razinu rasprostranjenosti u čitavom svijetu, dok razina tjelesne aktivnosti ostaje vrlo niska i ne slijede se preporuke o primjeni svakodnevne tjelesne aktivnosti. Stanje pretilost kod djece ima kratkoročno i dugoročno štetne posljedice. Povećani rizik od dijabetesa, mišićno-koštanih problema i plućnih bolesti neki su od izravnih zdravstvenih rizika uzrokovanih pretilošću (Daniels i sur., 2005). Neke od dugoročnih posljedica stanja pretilosti kod djece su veći rizik za kardiovaskularne i endokrine bolesti te povećan rizik od pretilosti u odrasloj dobi (Simmonds, Llewellyn, Owen, i Woolacott, 2016).

Naglo povećanje urbanizacije i ruralno-urbana migracija (Day, 2018; Ng, Howard, Wang, Su i Zhang, 2014) utječe na smanjenje tjelesne aktivnosti ljudi (Katzmarzyk i Mason, 2009). Zbog promjene životnoga stila od visoke razine tjelesne aktivnosti tijekom vremena dolazi se do sedentarnoga i sve manje aktivnoga načina života. Nedovoljna tjelesna aktivnost, nedovoljno trajanje spavanja i pretjerano sjedenje povezano je s većim rizikom pretilosti i drugim nepovoljnim utjecajima na zdravlje (Carson i sur., 2016; Chaput i sur., 2016; Poitras i sur., 2016). Nedavni nalazi, rezultati istraživanja ukazuju na izravnu povezanost pada tjelesne

aktivnosti i pojave prekomjerne tjelesne mase (Hardy, Reinten-Reynolds, Espinel, Zask, i Okely, 2012) s padom motoričkih sposobnosti djece (Roth i sur., 2010) što je kritična odrednica općega razvoja djece (Piek, Baynam, i Barrett, 2006). Odnosi između socijalno-ekonomskoga statusa, tjelesnoga okruženja i pojedinačnih drugih čimbenika podloga su za razvoj pretilosti (Kopelman, Jebb, i Butland, 2007). Kako bi se smanjio porast broja pretilih mladih osoba te usporio ili zaustavio razvoj kroničnih bolesti, nužne su intervencije. Redovita tjelesna aktivnost ima pozitivan učinak na zdravlje i jedna je od glavnih metoda liječenja pretilosti u dječjoj dobi (Daniels i sur., 2005). Udio učenika koji se bave umjerenom do intenzivnom tjelesnom aktivnošću u opadanju je s porastom dobi, podjednako za oba spola. Proporcija dječaka koji su tjelesno aktivni najmanje 60 minuta dnevno, odnosno 420 minuta tjedno se s 30,9 % u dobi od 11 godina, smanjuje na 27,5 % te na 21,4 % u dobi od 13 i 15 godina. Djevojčice također, bilježe pad s 25,1 % u dobi od 11 godina, na 21,6 % u dobi od 13 i na 13 % u dobi od 15 godina (Pavić Šimetin i sur., 2020).

Varijabla između tjelesno aktivnoga ponašanja i zdravstvenih rezultata naziva se kardiorespiratorni fitnes. On održava sposobnost brojnih tjelesnih organa, kao što su srce, pluća i mišići, kako bi se podržala proizvodnja energije tijekom tjelesne aktivnosti i vježbanja (Lang, i sur., 2018b). Iako je 30 do 50 % kardiorespiratornoga fitnesa određeno genetikom, navika bavljenja tjelesnom aktivnošću i vježbanje ostaju osnovno sredstvo za poboljšanje kardiorespiratornoga fitnesa (Lang i sur., 2018b). Aerobna tjelesna aktivnost dovodi do poboljšanja tjelesne spremnosti u borbi s prekomjernom tjelesnom masom te pretilošću (Kelley, Kelley i Pate, 2019).

Sve veći broj istraživanja pokazao je da bolja kardiorespiratorna kondicija ima negativnu korelaciju s „metaboličkim sindromom“ odnosno pretilošću te dijabetesom (Church, 2011). Ona utječe na glikozilirani hemoglobin koji odražava kontrolu glukoze u razdoblju od nekoliko mjeseci. Kardiorespiratorna kondicija često se navodi kao maksimalan unos kisika ($\dot{V}$O2max) u odraslih, maksimalan unos kisika ($\dot{V}$O2peak) u djece i adolescenata ili je standardizirana kao metabolički ekvivalent (Ross i sur, 2016; Lang i sur., 2018b). Testovi kardiorespiratorne kondicije pružaju odgovarajuće objektivne mjere koje mogu nadopuniti postojeće procese vrednovanja za intervencijske programe i strategije za tjelesnu aktivnost. Kardiorespiratornu kondiciju povezujemo sa smanjenjem kardiovaskularnih bolesti za 13 % i 15 % smanjenim rizikom smrtnosti od raznih uzroka. Istraživanja pokazuju da djeca i adolescenti koji imaju razvijenu kardiorespiratornu kondiciju često imaju bolju toleranciju na glukozu, razinu kolesterola, triglicerida i niži krvni tlak (Lang i sur., 2018 c). Kod djece i adolescenata pretilost

je povezana s općim smanjenjem rezultata volumena pluća. Oštećena funkcija pluća može rezultirati povećanjem respiratornih simptoma i smanjenja funkcionalnoga statusa (Davidson i sur., 2013). Aerobna sposobnost narušena je kod pretile djece i adolescenata, stoga je jedan od glavnih razloga njihove niske tjelesne aktivnosti (Aucouturier i Thivel, 2018). Viša razina aerobne sposobnosti tijekom djetinjstva i adolescencije povezana je s nižim indeksom tjelesne mase i smanjenjem tjelesne masti u kasnijoj životnoj dobi (García-Hermoso, Ramírez-Vélez, García-Alonso, Alonso-Martínez, i Izquierdo, 2020 b). Aerobna sposobnost je važan klinički parametar za dijagnozu i praćenje trenutačnoga i budućega funkcionalnog i metaboličkog zdravlja pretilih mladih (Aucouturier i Thivel, 2018) te pruža mogući uvid u zdravstveno stanje stanovništva u budućnosti (Ruiz i sur., 2009). 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.; Deedwania i Lavie, 2018). Potrebne su intervencije kojima će se podići razina aerobnih sposobnosti djece. Tjelesna aktivnost pozitivno utječe na razinu aerobne sposobnosti (Ortega, Ruiz, Castillo, i Sjostrom, 2008). Osnovne škole idealno su okruženje za provođenje intervencija (Gallotta i sur., 2015), jer više od 90 % djece diljem svijeta pohađaju osnovnu školu (UNESCO Institute for Statistics, 2018). Istraživanje Sun i suradnika (2013), pokazalo je čvrste dokaze o učincima intervencija tjelesne aktivnosti u školi na kardiorespiratornu kondiciju.

Kvaliteta života djece važna je kao i ulaganje u budućnost našega društva jer djeca čine važnu skupinu i zaslužuju da im se osigura sigurno i zdravo okružje u kojem odrastaju. Kvaliteta života konceptualizirana je i proučavana kod djece već nekoliko desetljeća, ali s različitim pristupima. Tri glavna pristupa kvaliteti života djece su kvaliteta života povezana sa zdravljem (HRQOL), socijalni pokazatelji i subjektivno blagostanje (Wallander i Koot, 2016). Kvaliteta života povezana sa zdravljem je opis holističkoga zdravlja koje uzima u obzir percepciju pojedinca o tjelesnom, mentalnom i društvenom funkcioniranju (Centers for Disease Control, 2011). Prema Rakovac i Heimer (2007) pojam kvalitete života obuhvaća različite biološke, psihološke, društvene, okolišne, geografske, zdravstvene i mnoge druge aspekte. Osim toga, kvaliteta života opisuje socijalno, emocionalno i fizičko ljudsko blagostanje i sposobnost pojedinca da uspješno obavlja svakodnevne životne aktivnosti. Huebner (2004) navodi da se objektivne perspektive o kvaliteti života usredotočuju na vanjske, mjerljive uvjete života, kao što su razina obiteljskoga prihoda, pristup medicinskim resursima i omjer učenika i nastavnika u razrednom odjelu. Subjektivni pristupi fokusiraju se na individualne unutarnje procjene životnih uvjeta (stupanj problema, zadovoljstvo, sreća). Svjetska zdravstvena organizacija

(World Health Organization, 1948) navodi da je kvaliteta života percepcija pojedinca o svom položaju u životu u kontekstu kulture u kojoj živi u odnosu na svoje ciljeve, očekivanja, standarde i brige. Mayo (2015) pojam kvaliteta života povezane sa zdravljem smatra utjecajem percipiranog zdravlja na sposobnost pojedinca da živi ispunjen život. Kvaliteta života povezana sa zdravljem mjera je utjecaja zdravlja ili bolesti na svakodnevne funkcije i na nju veliki utjecaj imaju brige, stanja i težnje pojedinca te samopercipirano zdravlje i dobrobit (Haraldstad i sur., 2019). Odrednice kvalitete zdravlja uključuju sociodemografske, okolišne i prehrambene značajke kao što su čimbenici prehrane i načina života (Pano i sur., 2020). Epidemiološka istraživanja kvalitete života važna su zbog pružanja vrijednih informacija za istraživanje javnoga zdravlja (Spieth, 2014). Do danas je razvijen samo ograničen raspon pouzdanih i valjanih instrumenata za procjenu kvalitete života u djece koji ispunjavaju tražene kriterije (Varni, Limbers, i Burwinkle, 2007). Instrumenti za procjenu kvalitete života trebali bi biti višedimenzionalni i uključivati čimbenike fizičke, psihološke i socijalne dobrobiti. Mjera kvalitete života također treba uzeti u obzir dob djeteta, biti primjenjiva na svu djecu u određenoj kulturi te biti kratka i laka za korištenje (Spieth, 2014). Rezultat kvalitete života može razlikovati dvostruko povećanje rizika od smrtnosti kod odraslih (DeSalvo, Bloser, Reynolds, He, i Muntner 2006) te pružiti neprocjenjive informacije za istraživanja i kliničke primjene. Nekoliko je studija procijenilo povezanost između kvalitete života i tjelesne aktivnosti djece i adolescenata, koristeći i presječni i longitudinalni pristup. Lubans i suradnici (2016) ističu pozitivan utjecaj tjelesne aktivnosti na kvalitetu života jer se tijekom tjelesne aktivnosti oslobađaju neurotransmitori, poboljšava raspoloženje, gradi društvena povezanost i povećava kvaliteta sna kao i niz drugih produkata koji međusobno djeluju da bi rezultirali pozitivnim učinkom na mentalno zdravlje i subjektivno blagostanje. Rakovac i Heimer (2007) potvrđuju također da tjelesna aktivnost pozitivno utječe na određene aspekte kvalitete života, ali i na poboljšanje općega zdravlja, psihičko i emocionalno stanje. Tjelesna aktivnost, zdravlje i kvaliteta života usko su međusobno povezani. Ljudsko je tijelo građeno za kretanje i stoga mu je za optimalno funkcioniranje i izbjegavanje bolesti potrebna redovita tjelesna aktivnost (Heimer i Sporiš, 2016).

1.1.Tjelesna aktivnost

Tjelesna aktivnost jedna je od osnovnih ljudskih funkcija i najvažnijih zdravstvenih odrednica povezanih s načinom života. Široko rasprostranjeno priznavanje te činjenice životno je važno u pristupu utjecaju tjelesne neaktivnosti na faktore rizika razvoja brojnih kroničnih bolesti. Tijekom godina čovjekovo se tijelo razvijalo u složeni organizam koji je sposoban izvoditi

ogroman broj motoričkih zadataka (Jurko, Čular, Badrić i Sporiš 2015). Tjelesna aktivnost u širem smislu i kineziološka aktivnost u užem, ubrajaju se u najvažnije zdravstvene odrednice povezane s načinom života. Široko rasprostranjeno priznavanje te činjenice životno je važno u pristupu utjecaju tjelesne neaktivnosti na faktore rizika razvoja brojnih kroničnih bolesti (Heimer i Sporiš, 2016).

Svjetska zdravstvena organizacija (2010) tjelesnu aktivnost definira kao svako kretanje tijela povezano s mišićnom kontrakcijom što povećava potrošnju energije iznad razine u mirovanju. To vrijedi za sve oblike tjelesne aktivnosti, tj. tjelesnu aktivnost u slobodnom vremenu, tjelesnu aktivnost na mjestu rada, tjelesnu aktivnost u kući i oko kuće i tjelesnu aktivnost povezanu s prijevozom (Svjetska zdravstvena organizacija, 2010). Tjelesna je aktivnost svaki pokret tijela koji je izveden aktivacijom skeletnih mišića, a rezultira potrošnjom energije (Caspersen, Powell i Christenson, 1985; WHO, 2010). Heimer i Jaklinović-Fressl (2006) tjelesnu aktivnost definiraju kao mišićni rad s povećanom energijskom potrošnjom. Prema Mišigoj-Duraković i Duraković (2006) tjelesna je aktivnost jedna od najdinamičnijih komponenti energetskoga utroška kao i svako povećanje potrošnje tjelesne energije. To je svaka djelatnost u kojoj dominira tjelesno kretanje uz fizički napor (Flander, 1984). Hoffman (2009) tjelesnu aktivnost definira kao svaki dobrovoljan, namjeran pokret, usmjeren k ostvarivanju prepoznatljivoga cilja. Prema *Centers for Disease Control and Prevention* (1997) tjelesna je aktivnost unaprjeđenje cjeloživotnoga pozitivnog ponašanja u djetinjstvu koje doprinosi cjelokupnom zdravlju. Slično tome, U.S. Department of Health and Human Services (2008) tjelesnu aktivnost definira kao kretanje koje poboljšava zdravlje.

Nužna je komponenta postizanja optimalnoga stanja i funkcionalnosti tijela, osobito u smislu očuvanja i poboljšanja čovjekova psihofizičkoga zdravlja (Bungić i Barić, 2009). Važan aspekt tjelesne aktivnosti odnosi se na tjelesno vježbanje, namjernu, strukturiranu, planiranu, repetitivnu aktivnost s glavnim ciljem poboljšanja tjelesnoga fitnesa (Caspersen i sur., 1985). Prema Mrakoviću (1997) kineziološka aktivnost je pojam koji se veže za ukupnu populaciju nekonvencionalnih i konvencionalnih aktivnosti. Tjelesna aktivnost utječe na ukupnu potrošnju energije koja je zbroj bazalnoga metabolizma, termičkoga efekta hrane i energije potrošene u tjelesnoj aktivnosti (Jurko i sur., 2015).

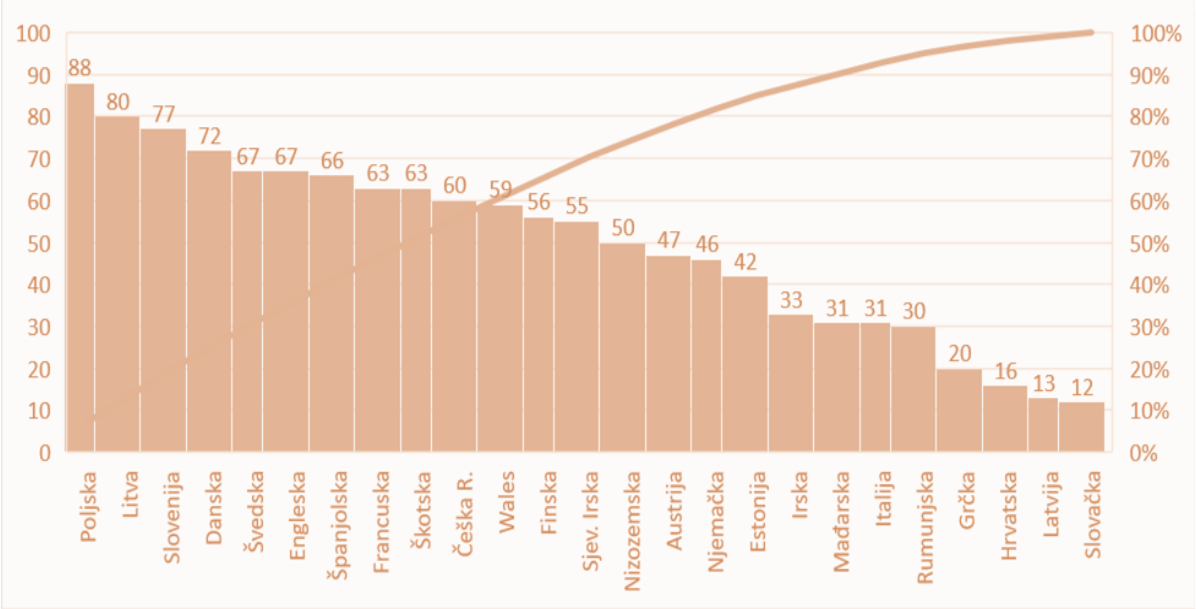
Utjecaj na status tjelesne aktivnosti imaju različiti čimbenici životnoga stila i stoga je važno istražiti sve elemente povezanosti, a neki od njih su tjelesna spremnost, sedentarni način života ili status pretilosti (Tambalis, Panagiotakos, Psarra, i Sidossis, 2019). Različiti se instrumenti koriste za utvrđivanje razine tjelesne aktivnosti. Tjelesna aktivnost osnovni je čimbenik

zdravlja i dobrobiti ljudi (Ortega i sur., 2008). Tijelo čovjeka građeno je da se kreće, kretanje je jedna od temeljnih biotičkih potreba (Prskalo, 2005). Ono je čovjeku urođeno i ne može se ni s čim zamijeniti ni djelomično kompenzirati. Današnjim načinom života čovjek većinu svojega vremena provedi u sjedećem položaju (Hill,Wyatt, Reed i Peters, 2003), najčešće ne razmišljajući da tako narušava svoje zdravlje (Thorp, Owen, Neuhaus i Dunstan, 2011; Owen, Healy, Matthews, i Dunstan, 2010). Liječnik Herod (5. stoljeće p. n. e.) prvi je za kojeg postoje pisani dokazi da je preporučao tjelesnu aktivnost kao oblik liječenja bolesti. U dječjoj dobi tjelesna aktivnost provodi se kroz različite aktivnosti kao što su slobodna igra, kućanski poslovi, vježbanje, školski tjelesni odgoj i organizirani sport (Malina, Bouchard i Oded Bar-Or, 2004). Istraživanja provedena na populaciji djece i adolescenata pokazala su da je redovita tjelesna aktivnost pozitivno povezana sa zdravljem kardiovaskularnoga sustava (Ekelund i sur., 2007), jačim kostima (Gabel, Macdonald, Nettlefold i McKay, 2017), boljom kontrolom tjelesne težine (Janssen i Leblanc, 2010), pozitivanim kognitivnim razvojem i akademskim postignućima (Esteban-Cornejo, Tejero-Gonzalez, Sallis i Veiga, 2015; Gall i sur., 2018). Tjelesna aktivnost povezana je s povoljnijim ukupnim fizičkim i mentalnim blagostanjem (Wu i sur., 2017), tj. povoljno utječe na funkcioniranje mozga (Ludyga, Gerber, Herrmann, Brand, i Pühse, 2018), kao i mentalnoga zdravlja. Također, neke studije dokazuju da djeca koja se redovito bave tjelesnim aktivnostima prijavljuju višu kvalitetu života povezanu sa zdravljem (Salvini i sur., 2012; Gerber i sur., 2017; Wu i sur., 2017). Općenito, sudjelovanje u organiziranim tjelesnim aktivnostima potiče mlade na usvajanje zdravih navika i brigu o vlastitu zdravlju (Findak i Neljak, 2007). Tijekom tjelesne aktivnosti dolazi do otpuštanja neurotransmitera koji pozitivno utječu na raspoloženje (Dishman i O'Connor, 2009) te na smanjenje simptoma depresije (Korczak, Madigan i Colasanto, 2017), jačanje društvenih veza s vršnjacima i odraslima (Daley, Copeland, Wright, Roalfe i Wales, 2006) i zdrav san (Lang i sur., 2016). Tjelesnom aktivnošću povećava se otpornost na stres (Gerber i sur., 2017) jer tjelesna aktivnost smanjuje otpuštanja hormona stresa kada je čovjek izložen psihosocijalnom stresu (Mücke, Ludyga, Colledge, i Gerber 2018). Bungić i Barić (2009) navode da tijekom tjelesne aktivnosti dolazi do fizioloških i biokemijskih promjena u organizmu te promjena u mišljenju i doživljavanju sebe i okoline. Takve psihološke promjene mogu dovesti do porasta samopoštovanja i samopouzdanja (Lorger, 2011). Dokazano je da su mladi zadovoljni svojim tjelesnim izgledom na što se može utjecati tjelovježbom, povećavaju mogućnost zauzimanja željenoga položaja u grupi vršnjaka (Lorger, 2011). Istraživanja pokazuju da djeca i mladi sportaši iskazuju razvijenije komunikacijske vještine i socijalnu kompetenciju te sklonost timskom radu (McHale i sur., 2005).

Tjelesna aktivnost može dodatno biti kategorizirana u smislu učestalosti, trajanja i intenziteta aktivnosti. Učestalost i trajanje se odnose na to koliko često i koliko dugo se aktivnost obavlja. Intenzitet se odnosi na težinu izvedbe ili stope energetske potrošnje koju aktivnost zahtijeva (Jurko i sur., 2015). Kategorizirana je u kategorije prema intenzitetu, od niskoga preko umjerenoga do visokoga intenziteta (Pan American Health Organization, 2002). Aktivnosti niskoga intenziteta su one u kojima je prisutno minimalno znojenje te ne dolazi do ubrzanoga disanja. Aktivnosti u kojima je prisutna određena količina znojenja i zadihanost iznad normalne razine spadaju u kategoriju srednjega intenziteta, a aktivnosti u kojima je prisutna velika količina znojenja i teška zadihanost u kategoriji su visokoga intenziteta (Jetté, Sidney, i Blumchen, 1990). Treuth, Hou, Young i Maynard (2005) u tjelesnu aktivnost niskoga intenziteta svrstavaju šetnju, laganu vožnju biciklom ili kuglanje. Umjereno trčanje, fitnes, pilates i košarku ubrajaju u tjelesnu aktivnost umjerenoga intenziteta, dok trčanje ili plivanje u tjelesnu aktivnost visokoga intenziteta.

Tjelesnu aktivnost djece možemo podijeliti u tri vrste prema energetskim izvorima koji se dominantno koriste. To se odnosi na aerobne, anaerobne i vježbe za jačanje kostiju (Centers for Disease Control and Prevention, 2011). Djeca i adolescenti u dobi od 5 do 17 godina trebali bi svakodnevno sudjelovati u tjelesnim aktivnostima umjerenoga do visokoga intenziteta minimalno 60 minuta (World Health Organization, 2020). U longitudinalnim istraživanjima (Armstrong, Welsman i Kirby, 2000; Wickel, Eisenmann i Welk, 2009) dobiveni su rezultati da smanjenje razine tjelesne aktivnosti počinje već oko devete godine života. Dodani pozitivni zdravstveni učinci u odraslih mogu se ostvariti povećanjem razine aerobne tjelesne aktivnosti umjerenoga intenziteta na više od 300 minuta tjedno ili aerobnom tjelesnom aktivitetu visokoga intenziteta na više od 150 minuta tjedno. Kako bi se provodila na siguran i učinkovit način, svaka tjelesna aktivnost mora biti u skladu sa zdravstvenim stanjem i funkcionalnim sposobnostima pojedinca (World Health Organization, 2020).

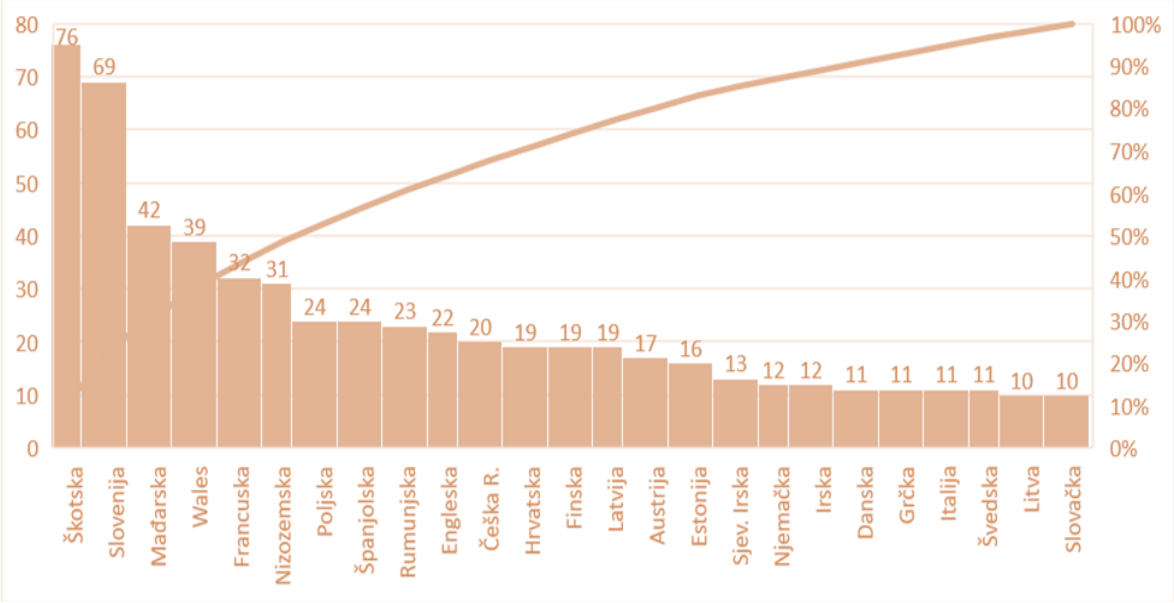
Istraživanjem Moore i suradnika (2012) zaključuje se kako osobe koje tijekom života provode 150 minuta u tjednoj tjelesnoj aktivnosti umjerenoga intenziteta žive 3,4 - 4,2 godine dulje u odnosu na osobe koje su tijekom života neaktivne. S obzirom na razine optimalne tjelesne aktivnosti, istraživanje Currie i suradnici (2012) ukazuju da je 23 % odraslih i 81 % adolescenata tjelesno nedovoljno aktivno. Petrić (2021) ukazuje na to da ni jedno dijete u dobi od 2 do 7 godina ne ispunjava optimalnu dozu tjelesne aktivnosti od 60 minuta dnevno.



Grafikon 1. Razina tjelesne aktivnosti kod odraslih osoba u dobi od 18 do 64 godine u Europi, vlastita izrada autora prema podatcima World Health Organization, 2018., *Physical activity factsheets for the 28 European union member states of the Who European region*,WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark

Podatci iz Grafikona 1 pokazuju da je broj tjelesno aktivnih osoba najveći u Poljskoj (88 %), Litvi (80 %) i Sloveniji (77 %) dok su najmanje tjelesno aktivne odrasle osobe u Hrvatskoj (16 %), Latviji (13 %) i Slovačkoj (12 %). Iako ovi podatci datiraju iz 2018. godine, postoji velika opasnost da bi se u sljedećim istraživanjima ovaj broj mogao i povećati uzrokovan pojavom pandemije Covid 19 koja je započela krajem 2019. godine i nije zaustavljena do kraja u 2022. godini.

Poznata je činjenica da sjedilački način života utječe na zdravlje populacije te u kombinaciji s tjelesnom neaktivnošću doprinosi javnozdravstvenim problemima. Situacija je posebno kritična u zemljama s niskim i srednjim dohotkom gdje mnoga djeca imaju ograničen pristup tjelesnim aktivnostima (McHunu i Le Roux, 2010).



Grafikon 2. Razina tjelesne aktivnosti kod djece i adolscenata u Europi, vlastita izrada autora prema podatcima World Health Organization, 2018., *Physical activity factsheets for the 28 European union member states of the Who European region,*WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark

Promatrajući dobivene rezultate iz Grafikona 2, vidljivo je da najveći broj tjelesno aktivne djece i adolescenata dolazi iz Škotske (76 %), Slovenije (69 %) i Mađarske (42 %). Najmanje tjelesno aktivna djeca su iz Litve i Slovačke (10 %). Gledajući rezultate tjelesne aktivnosti djece i mladih u Republici Hrvatskoj, vidi se da 19 % njih sudjeluje u preporučenoj dnevnoj tjelesnoj aktivnosti. Škole su vrlo bitne za promicanje tjelesne aktivnosti, one okupljaju veliki broj djece te se znatna količina dnevne tjelesne aktivnosti djece može steći tijekom školskih sati (Meyer i sur., 2013). Tijekom boravka u školi djeca nemaju dovoljan broj tjelesnih aktivnosti. Iz toga razloga potrebno je djetetu omogućiti da se bavi nekom organiziranom ili samostalnom tjelesnom aktivnošću u svoje slobodno vrijeme, kako bi doseglo razinu tjelesne aktivnosti potrebnu za održivost zdravlja (Badrić, 2011). Kvalitetna nastava Tjelesne i zdravstvene kulture u školama može znatno doprinijeti tjelesnom opismenjavanju djece (McLennan i Thompson, 2015). Istraživanja dokazuju da tjelesne aktivnosti imaju pozitivan učinak na indeks tjelesne mase djece (Müller i sur., 2019). Izvannastavne i izvanškolske aktivnosti mogle bi nadomjestiti dnevnu tjelesnu aktivnost izgubljenu tijekom redovne nastave, što bi pridonijelo podizanju razine motoričkih sposobnosti, ali i ostalih sposobnosti i osobina vezanih uz zdravlje (Badrić, 2011). Tjelesna aktivnost može izravno poboljšati zdravstveno stanje u djetinjstvu, ali i biti prediktor zdravstvenoga statusa (Barnett, Van Beurden, Morgan, Brooks i Beard, 2009).

1.2. Aerobna sposobnost

Aerobna sposobnost je maksimalna mogućnost rada organizma uz prisutnost kisika (Flander, 1984; Hoffman, 2009). Heimer i Jaklinović-Fressl (2006) aerobnu sposobnost definiraju kao najveću razinu prijenosa i oslobađanja aerobne energije u jedinici vremena od jedne minute. Matković i Ružić (2009) navode kako se razina aerobnih sposobnosti može odrediti putem količine kisika koji potrošimo vježbajući maksimalnim intenzitetom. Kemijska sposobnost mišićnih stanica da upotrebljavaju kisik u proizvodnji energije te sposobnost krvožilnoga i respiracijskoga sustava da prenose kisik do mišića, čimbenici su koji ograničavaju aerobnu sposobnost. Aerobni je kapacitet ukupna količina energije kojom raspolaže organizam za čije je korištenje potreban kisik (Flander, 1984). Njegove su vrijednosti manje što je manja mogućnost dopremanja kisika do stanica kao i njegovog iskorištavanja u njima. Za obavljanje mišićnoga rada nije potreban samo kisik , ali se njega najviše troši. Kisik omogućava aerobne biokemijske procese koji stvaraju energiju za rad. Razvijenost aerobnih sposobnosti je mjera opće kondicije koja je bitna sportašima, rekreativcima, pa tako i vrhunskim sportašima na svim razinama baljenja tjelesnom aktivnošću te svim ljudima koji žele unaprijediti i očuvati zdravlje kao i sportsku formu (Laukkanen, Kurl, Salonen, Rauramaa i Salonen, 2004). Aerobnu sposobnost Vučetić (2004) definira kao sposobnosti održavanja visokoag intenziteta aktivnosti kroz duži vremenski period. Aerobna je sposobnost po svojoj definiciji mjera energetskoga tempa, odnosno intenziteta oslobađanja energije u jedinici vremena. On održava sposobnost brojnih tjelesnih organa, kao što su srce, pluća i mišići kako bi se podržala proizvodnja energije tijekom tjelesne aktivnosti i vježbanja (Lang, i sur., 2016). Aerobni kapacitet izravno je povezan s integriranim funkcijama brojnih sustava u tijelu, pa se stoga smatra odrazom cjelokupnoga zdravlja tijela (Ross i sur., 2016), a definira se kao najveća brzina kojom se kisik troši tijekom izvođenja dinamičnih vježbi. Aerobni kapacitet još se naziva i aerobni energetski kapacitet, aerobna izdržljivost, kardiorespiratorna izdržljivost ili aerobni fitnes. Vučetić, Sukreški i Sporiš (2013) definiraju ih kao sposobnost obavljanja rada kroz duže vrijeme u uvjetima aerobnoga metabolizma. U cikličkim sportskim aktivnostima tipa izdržljivosti, aerobni energetski kapacitet ima glavnu ulogu (Vučetić i Šentija, 2005). Sekulić i Metikoš (2007) navode kako je aerobna sposobnost, sposobnost sustava za transport i iskorištavanje kisika i mišićnoga sustava da transportira te da u biokemijskim procesima za proizvodnju energije iskoristi kisik da bi mišići radili. Dva zdravstvena faktora kardiorespiracijskoga fitnesa su aerobni kapacitet (VO2max) i sposobnost provođenja dugotrajnih submaksimalnih aktivnosti. Maksimalan primitak kisika (VO2max) jedina je objektivna mjera

kardiorespiracijskoga fitnesa i on se isključivo koristi u istraživanjima vježbanja, fitnesa ili kardiovaskularnoga zdravlja. Kardiovaskularni kapacitet određuje i aerobni kapacitet (Jurko i sur., 2015). Određene značajke tjelesne spremnosti, kao što su aerobna sposobnost i mišićna spremnost smatraju se sposobnostima povezanim sa zdravljem (American College of Sports Medicine, 2018), a među tim značajkama spremnosti povezanim sa zdravljem aerobna je sposobnost najzastupljenija u istraživanjima. Povezanosti kardiorespiratornoga i mišićnoga fitnesa u prevenciji i predikciji budućega metaboličkog i kardiovaskularnog rizika, govore u prilog tvrdnji da su kardiorespiratorni i mišićni fitnes mnogo bolji od pokazatelja individualne razine tjelesne aktivnosti (Mišigoj-Duraković i Duraković, 2010).

Aerobna sposobnost najvažnija je ljudska sposobnost jer bez aerobnoga kapaciteta ne mogu funkcionirati ni druge stanice u tijelu. To dokazuje primjer na najvažnijem ljudskom organu, mozgu, čije stanice ne smije ostati ni 30 sekundi bez kisika. Ovo samo ukazuje na potrebu da se sustavi koji su odgovorni za transport kisika u ljudskom organizmu posebno paze i tretiraju (Sekulić i Metikoš, 2007). Više vrijednosti aerobnoga kapaciteta u djetinjstvu i adolescenciji snažno su povezane s trenutačnom razinom zdravlja, ali i s velikom predikcijom zdravlja u budućnosti (Ortega i sur., 2011). 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). Maksimalan primitak kisika (VO2max) definira granice iskorištavanja kisika metaboličkim procesima pri vježbanju mišića i služi kao temeljni pokazatelj fiziološke aerobne spremnosti. Kada se izrazi u apsolutnim iznosima (litrama u minuti), maksimalan primitak kisika (VO2max) projicira kardiovaskularnu spremnost. To je skupna vrijednost koja ukazuje na funkcionalnu sposobnost bezbrojnih komponenti anatomskih i fizioloških čimbenika lanca isporuke kisika koji počinju usisavanjem zraka u pluća i završava staničnom oksidativnom fosforilacijom (Rowland, 2007). Prema Vučetić i suradnicima (2013) za procjenu razine aerobnih sposobnosti općeprihvaćeni parametri su maksimalni primitak kisika, aerobni prag, anaerobni prag, ekonomičnost i efikasnost. Aerobni ili laktatni prag definiran je porastom intenziteta tjelesne aktivnosti, tada u odnosu na mirovanje dolazi do znatnije aktivacije anaerobne glikolize u radnom mišiću i povećava se količina mliječne kiseline u krvi. Laktatni se prag javlja pri intenzitetu od oko 40 do 60 % maksimalnoga primitka kisika i koncentraciji mliječne kiseline u krvi od oko 1,5-2 mmol/l. Intenzitet pri aerobnom pragu izražava se brzinom trčanja, snagom, a može se izraziti i kao vrijednost u postotcima dostignute vrijednosti maksimalnoga primitka kisika ili kao vrijednost u postotcima maksimalne dostignute brzine u testu, maksimalnoga

intenziteta i dr. Iako je 30 do 50 % aerobnoga kapaciteta genotipski uvjetovano, navika bavljenja tjelesnom aktivnošću i vježbanje ostaju osnovno sredstvo za njegovo poboljšanje (Lang i sur., 2018c). Postoje dokazi koji ukazuju na veliku fiziološku ulogu aerobne kondicije u budućem zdravlju djece i adolescenata (Rowland, 2007). 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., 2018a; Raghuveer i sur., 2020). Neka istraživanja upućuju na to da niske razine tjelesne spremnosti (ispod 25. percentila ishoda testa baterije) treba prepoznati kao znak upozorenja (Ruiz-Montero, Chiva-Bartoll, Baena-Extremera i Hortigüela-Alcalá, 2020; Ortega, Lavie i Blair, 2016). Potrebno je praćenje i nadziranje djece zbog mogućega utjecaja na daljnji razvoj i sazrijevanje (Emeljanovas, Mieziene, Cesnaitiene, Fjortoft i Kjønniksen, 2020). Praćenja tjelesne spremnosti i razvoja aerobnih sposobnosti djece, pruža bazične informacije s kliničkoga i javnozdravstvenoga gledišta koje mogu koristiti za održavanje i poboljšanje zdravlja djece. Stoga bi bilo od značajne koristi da škole provode testiranja tjelesnih sposobnosti koje su prikladne dobi ispitanika te daju najrelevantnije rezultate odnosa između tjelesne spremnosti i zdravlja (Kolimechkov, 2017). Ruiz i suradnici (2016) na temelju metaanalize, smatraju da je nužna procjena aerobnih sposobnosti u školama, sportskim klubovima ili kliničkim ustanovama kao prevencija kardiovaskularnih bolesti. Takva praćenja na nacionalnoj razini i stavljanje tih podataka na raspolaganje znanstvenicima znatno bi doprinijela razvoju kardiorespiracijske sposobnosti te se preporučuju (Kaminsky, i sur., 2013). Provedena istraživanja dala su dokaze kako, bez obzira na tjelesnu uhranjenost, povećanjem razine aerobnih sposobnosti može se smanjiti rizik od razvoja kardiometaboličkih bolesti povezanih s pretilošću kasnije u životu (Schmidt, Magnussen, Rees, Dwyer i Venn, 2016). Niske razine aerobne sposobnosti povezane su s rizikom od razvoja metaboličkoga sindroma ili dijabetesa (Carnethon i sur., 2003; Ruiz i sur., 2009), kancerogenih i kardiovaskularnih bolesti (Antero-Jacquemin, Pohar-Perme, Rey, Toussaint i Latouche, 2018; Laukkanen, i sur., 2004). Imboden i suradnici (2018) naglašavaju važnost aerobne sposobnosti zbog njezine izravne povezanosti s dišnim sustavom, mišićno-koštanim sustavom i naširoko se smatra najboljim pokazateljem zdravstvenoga stanja. Razina aerobne sposobnosti ima ključnu ulogu u pogledu fiziološkoga i psihološkoga zdravlja. Viša razina aerobne sposobnosti povezana je s povećanim volumenom određenih kortikalnih regija (primjerice hipokampusa i bazalnih ganglija) (Chaddock i sur., 2010), a također smanjuje rizik od depresije i anksioznosti (Biddle i Asare, 2011). Erickson i suradnici (2011) dokazuju da su aerobna sposobnost i tjelesna aktivnost pozitivno povezani s neurokognitivnim zdravljem tijekom cijeloga života. Kod učenika s višim razinama aerobne sposobnosti vidljiv je bolji

akademski uspjeh (Ruiz-Ariza, Grao-Cruces, De Loureiro i Martínez-López, 2017; Chu, Chen, Pontifex, Sun, Chang, 2019). Povišena razina aerobnih sposobnosti utječe na poboljšanje izvršne funkcije. Izvršna funkcija potrebna je za provođenje složenih i ciljno orijentiranih operacija u mozgu, a samim time jedan od temelja akademske uspješnosti (Dipietro i sur., 2019). Također, znatno veća razina aerobne sposobnosti povezana je s većim volumenom hipokampusa te boljim rezultatima pri rješavanju zadataka pažnje i koncentracije. Svakim se danom povećava broj pretile, nezdrave djece te djece nižih intelektualnih sposobnosti. Postaje nužnost jasnijega razumijevanja neurokognitivnih prednosti aktivnoga načina života tijekom djetinjstva zbog javnozdravstvene i obrazovne implikacije. (Chaddock i sur., 2010). 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).

Aerobna sposobnost može se mjeriti pomoću laboratorijskih testova, ali u školskim istraživanja gotovo ih je nemoguće provoditi zbog njihove visoke cijene, potrebe za sofisticiranim instrumentima za čije su korištenje potrebni stručnjaci te oduzimaju više vremena (Silva i sur., 2016). Testovi na terenu financijski su isplativiji, praktičniji i jednostavniji za provođenje na većem broju ljudi (Lang i sur., 2018a; Lang i sur., 2018c). Najčešće provođen terenski test za procjenu aerobne sposobnosti kod mladih jest test trčanja na 20 metara (20MSRT Shuttle run test) (Léger, Lambert, Goulet, Rowan i Dinelle, 1984.; Léger, Mercier, Gadoury i Lambert, 1988). Ovaj su test 1984. izvorno opisali (Silva i sur., 2016; Ruiz i sur., 2016) i najčešće je korišten terenski test aerobnih sposobnosti s normativnim podatcima dostupnim za više od 1,1 milijuna djece i mladih iz 50 zemalja (Tomkinson i sur., 2017). Trčanje na 20 metara (20MSRT Shutlle run test) jednostavan je test, lagan za administriranje i ne oduzima previše vremena, zahtijeva minimalnu opremu, a može se veliki broj ispitanika testirani istovremeno (Mayorga-Vega, Aguilar-Soto, i Viciana, 2015). Izvedba testa trčanja na 20 metara (20MSRT Shutlle run test) može točno identificirati čimbenike rizika za zdravlje (Lang, Tremblay, Ortega, Ruiz i Tomkinson, 2019; Ruiz i sur., 2016). Test trčanja na 20 metara (20MSRT Shutlle run test) ima prednost što omogućuje procjenu u kratkom vremenu s potrebnim minimalnim znanjima, vještinama i instrumentima, a potencijalno je korisna alternativa za procjenu aerobne sposobnosti.

Iako je valjanost testa trčanja na 20 metara (20MSRT Shutlle run test) povezana s kriterijima statistički niža za djecu nego za odrasle, kada se dobiveni rezultat kombinira s drugim

varijablama kao što su dob, spol, tjelesna masa ili indeks tjelesne mase, čimbenici valjanosti testa trčanja na 20 metara (20MSRT Shutlle run test) vrlo su visoki (Mayorga-Vega i sur., 2015). Rezultati terenskih funkcionalnih i motoričkih testova za procjenu aerobne izdržljivosti i mišićnoga fitnesa dobri su prediktori budućega rizika obolijevanja od kroničnih bolesti (Mišigoj-Duraković i Duraković, 2010).

1.3. Kvaliteta života

Pojam kvalitete života opisuje emocionalnu, socijalnu i fizičku dobrobit čovjeka, kao i sposobnost uspješnoga obavljanja svakodnevnih životnih aktivnosti (Jurko i sur., 2015). Svjetska zdravstvena organizacija kvalitetu života povezanu sa zdravljem definirala je kao višedimenzionalni i integrativni konstrukt koji se sastoji od fizičkoga, psihičkoga i socijalnoga blagostanja i funkcioniranja (WHOQOL, 1993). Dvodimenzionalnost kvalitete života čini subjektivna i objektivna komponenta. U subjektivnu komponentu kvalitete života ubraja se sedam domena: emocionalno i materijalno blagostanje, sigurnost, zdravlje, produktivnost, intimnost i zajednica. Objektivna kvaliteta života uključuje kulturno relevantne mjere objektivnoga blagostanja (Vuletić i Misajon, 2011). Kvaliteta života je integral niza različitih stanja i potreba među koje, se po određenoj hijerarhiji, mogu navesti biološke potrebe, sigurnost, ljubav i pripadnost, poštovanje, samoaktualizacija, želja za znanjem i razumijevanjem te estetske potrebe (Jurko i sur., 2015). Zdravlje kao komponenta kvalitete života u djetinjstvu definirana je kao subjektivna percepcija pojedinca i utjecaj njegova zdravstvenoga stanja na fizičko, psihičko i socijalno funkcioniranje, uključujući i sposobnost obavljanja odgovarajuće aktivnosti prema dobi pojedinca (Gaspar, Ribeiro, de Matos, Leal i Ferreira, 2012). Kvaliteta života pojedinca ovisi o kulturi u kojoj živi te njegovim ciljevima, interesima i očekivanjima (Anđelković, Vidanović, i Hedrih, 2012). Kvaliteta života povezana sa zdravljem obuhvaća aspekte ukupne kvalitete života za koje se može jasno pokazati da utječu na stanje fizičkoga ili mentalnoga zdravlja. U današnje vrijeme mjerenje kvalitete života postalo je važan ishod u evaluaciji zdravstvenih intervencija i tretmana s kliničkoga i epidemiološkoga stajališta (Ravens-Sieberer i sur., 2006). U početku je interes za kvalitetu života djece uglavnom bilo fokusiran na pokazatelje preživljavanja i definiranje negativnih ishoda, kao što su smrtnost, bolest i društveni problemi koji pogađaju djecu. U devedesetim godinama dvadesetoga stoljeća na kvalitetu života ne utječe se samo kako bi se spriječili loši ishodi, već se uvode pozitivni aspekti koji potiču rast kvalitete života (Cummins, 1995). Pogled na kvalitetu života mijenja se donošenjem Konvencije o pravima djeteta (United Nations, 1989) te obuhvaća dječji

subjektivni osjećaj dobrobiti. Konvencija nalaže prema Članku 12. da djeca imaju pravo na svoje gledište o stvarima koje ih se tiču te se one moraju uzeti u obzir, što utječe na njihovu kvalitetu života (Ben-Arieh, Casas, Frønes i Korbin, 2014). Nakon toga došlo je do eksplozije aktivnosti koje su koristile koncept kvalitete života (Huebner i Hills, 2013; Ravens-Sieberer, Karow, Barthel i Klasen, 2014b). Kvaliteta života danas širok je višekomponentni koncept koji obuhvaća pozitivne i negativne elemente blagostanja, uključujući aspekte osobnoga zdravlja, obrazovanja i rada, društvenih odnosa, ekonomskoga statusa i sigurnosti (Teoli i Bhardwaj, 2022). Prema Mičetić-Turk (2006) kvaliteta života ovisi o mnogim čimbenicima od zadovoljenja bioloških potreba do specifičnih socijalnih, kulturnih, duhovnih i povijesnih okolnosti. Gojčeta, Joković-Oreb i Pinjatela (2008) navode kako je u adolescenciji kvaliteta života subjektivan doživljaj zadovoljstva životom, određen podudaranjem realnoga sa željenim načinom života. Rijavec (2007) kvalitetu života mladih objašnjava kao sposobnosti adekvatnoga planiranja koraka pri dosezanju određenih ciljeva. Ulogu u podizanju kvalitete života ima slobodno vrijeme kao važan faktor u razvoju autonomije, odnosno izgrađivanju osobnoga identiteta i životnoga stila (Perasović i Bartoluci, 2008). Kaliterna-Lipovčan i Prizmić-Larsen (2006) navode dobar odnos s vršnjacima i obiteljski život kao važne odrednice kvalitete života. Kvaliteta života predstavlja multidimenzionalni fenomen koji proizlazi iz objektivne stvarnosti, ali je uvelike određen subjektivnim normativnim i vrijednosnim kategorijama pojedinca (Tišma, Barić i Karlović Vragolov, 2021). Podatci istraživanja o kvaliteti života djece i adolescenata smatraju se korisnim pokazateljima zdravstvenih ishoda (Kamp-Becker, Schröder, Remschmidt i Bachmann, 2010; Majnemer, Shevell, Law, Poulin i Rosenbaum (2008), koji služe procjeni utjecaja intervencija na javno zdravlje u određenoj populaciji (Matos, Gaspar i Simões, 2012) te daje uvid potreban za razvoj i napredak metoda promicanja kvalitete života. Nužno je uzeti u obzir tjelesno, psihičko i socijalno funkcioniranje djece u skladu s njihovim razvojnim napretkom, individualnim razlikama i sociokulturnim kontekstom, a to uključuje njihovu sposobnost obavljanja svakodnevnih životnih aktivnosti i njihova percepcija o vlastitom zdravlju (Cordero, 2019). Takva istraživanja mogu koristiti kao dio strategije za procjenu učinaka kontekstualnih opterećenja kao što su negativni sociodemografski pokazatelji poput siromaštva, lošega školovanja ili bolesti (Ravens-Sieberer i sur., 2014a). Kvaliteta života povezana sa zdravljem najčešće se uzima u procjeni kvalitete života budući da pokriva širok raspon zdravstvenoga stanja, uključujući subjektivne percepcije i misli te funkcioniranje pojedinca i sposobnost razvoja u različitim životnim domenama (Wallander i Koot 2016; Haraldstad i sur., 2019).

Istraživanja pokazuju kako na kvalitetu života utječu brojni čimbenici. Djeca s prekomjernom tjelesnom težinom ili pretila navode nižu razinu kvalitete života (Chen i sur., 2014), kao i djeca s nižim socioekonomskim statusom (Von Rueden i sur., 2006). Od djetinjstva do adolescencije vidljiv je pad razine kvalitete života (Michel, Bisegger, Fuhr i Abel, 2009; Bisegger i sur., 2005). Značajne spolne razlike pojavljuju se u dobi od 13 godina pa nadalje te od tada djevojčice iskazuju nižu razinu kvalitete života (Helseth, Haraldstad i Christophersen, 2015). Proučavanje kvalitete života djece je imperativ, osim što je moralni i pravni imperativ, njezin će razvoj odrediti kasnije faze njihovih života, uključujući adolescenciju i odraslu dob (Tsiros i sur., 2009; Wallander i Koot, 2016). Kako bi se omogućile međunarodne usporedbe kvalitete života djece, europski konzorcij razvio je standardiziranu globalnu mjeru dobrobiti nazvanu KIDSCREEN mjera i sada je dostupna na 38 jezika, u verzijama od 10, 27 i 52 varijabli (Ravens-Sieberer i sur., 2014a). KIDSCREEN je do sada korišten u najmanje 50 studija, uglavnom u Europi, ali i u Africi, Aziji i Južnoj Americi. KIDSCREEN upitnici sustavno su razvijeni za mjerenje ekvivalentnih dimenzija dobrobiti u različitim kulturama te točno procjenjuju međunacionalne razlike između djece (Currie, Nic Gabhainn, Godeau i Committee, 2009).U istraživanjima je vidljivo da djeca niske razine kvalitete života imaju predikciju lošega razvoja u djetinjstvu, uključujući niža obrazovna postignuća (Patel, Flisher, Hetrick i McGorry 2007). Kvaliteta života ne može biti potpuna bez zdravlja, zato se zdravlje smatra njezinim temeljem. Zdravlje je također temelj svih ljudskih aktivnosti, a njegovu poboljšanju značajno pridonosi tjelesna aktivnost, osobito djeci (Findak i Neljak, 2007). Aerobna sposobnost pozitivno je povezana s kvalitetom života, tj. zadovoljstvom života kod djece i adolescenata, što je bitan kriterij psihosocijalnoga zdravlja (Diener i Seligman, 2002). Procjenjuje se da na razinu kvalitete života djece utječe tjelesna aktivnost. Tjelesna neaktivnost dovodi do razvoja pretilosti, koja se kasnije može uzrokovati različite bolesti. Jedan od mogućih utjecaja na izgradnju dobre kvaliteta života djeteta imaju i sadržaji slobodnoga vremena. Potvrđena je važnost tjelesne aktivnosti u poticanju adaptacijskih procesa u unaprjeđenju i održanju funkcionalnih i motoričkih sposobnosti tijekom čitavoga života te njihovom očuvanju do duboke starije dobi. Sve su brojniji i vrlo čvrsti dokazi o nezavisnom utjecaju hipokinezije na razvoj mnogih kroničnih bolesti. Usvajanje cjeloživotne redovite tjelesne aktivnosti važna je mjera poboljšanja kvalitete života unaprjeđenjem fizičkoga, mentalnoga i emocionalnoga zdravlja, kao i prevencije kroničnih nezaraznih bolesti i komplementarnih postupaka liječenja nakon njihove pojave (Heimer, 2015). Mladi ljudi danas najčešće odabiru aktivnosti koje ne traže nikakav tjelesni napor, vrijeme provode zahvaljujući najnovijim tehnološkim dostignućima u korištenju čitavoga niza pasivnih sadržaja. Korištenje takvih pasivnih sadržaja

narušava prije svega zdravlje mladoga čovjeka od početka njegova života te zapostavljanje čitavoga niza sposobnosti koje nemaju mogućnosti razvijati se u tim aktivnostima (Badrić i Prskalo, 2011).

Kako bi se djecu odmaklo od sedentarnoga načina života koji im danas nameće dostupna tehnologija u slobodno vrijeme, kao i *online* nastava u školama (Mišigoj-Duraković i Duraković, 2005), nužno je učenicima nametnuti kineziološke aktivnosti kao najbolji i najkvalitetniji način provođenja slobodnoga vremena s ciljem očuvanja zdravlja (Schank i Jona, 1999). Kvaliteti života djeteta doprinosi dobar uspjeh u školi, a istraživanja pokazuju da bavljenje sportom zahtijeva upornost i disciplinu, zato može pridonijeti uspjehu u školi i usvajanju radnih navika (Lorger, 2011). Aktivan život pruža mnoge druge društvene i psihološke koristi, a postoji i izravan odnos između tjelesne aktivnosti i očekivanoga trajanja života te tjelesno aktivnije populacije sklone su živjeti dulje nego neaktivne. Sedentarne osobe koje su postale aktivne iskazuju bolje fizičko i psihičko osjećanje i imaju bolju kvalitetu života (Heimer i Sporiš, 2016). Relacije između tjelesne aktivnosti, tjelesne spremnosti i kvalitete života mogu pomoći u ciljanim intervencijama te usmjeriti resurse na učenike i društvenu zajednicu baveći se zdravstvenim problemima koji, nažalost, sve više prevladavaju u tjelesnom odgoju u školama. Lorger (2011) navodi kako pojedincima usklađivanje školskih obaveza i sporta može biti prezahtjevno što dijete dodatno opterećuje, stvara nezadovoljstvo te utječe na njegovu kvalitetu života. Baveći se sportom djeca trebaju razvijati samopoštovanje (Lorger, 2011), samokontrolu i ljudske vrijednosti koje će doprinijeti kvaliteti njihova života (Findak, 2003). Stvaranje pozitivnih životnih navika u djetinjstvu jedan je od preduvjeta zdravoga života u odrasloj dobi. U toj ranoj fazi života posebno je važno trajno usvojiti zdrave navike. Djeca i mladi otvoreniji su za prihvaćanje promjena, što u određenim situacijama može biti pozitivna osobina, ali su i osjetljiviji na nagle promjene. Razdoblje intenzivnoga učenja zahtijeva puno tjelesne i mentalne energije jer učenici moraju podijeliti svoje vrijeme između školskih obveza i društvenoga života (Dragun i sur., 2020). Kvaliteta života važna je ciljna varijabla u istraživanju djece za brojne zdravstvene intervencije (Freire i Ferreira, 2018). Tjelesno vježbanje kao alat javnoga zdravstva temelji se na njegovom utjecaju na tjelesno zdravlje, uključujući i pozitivni utjecaj na prevenciju i kontrolu dijabetesa tipa 2. Sve je veći interes prema utjecaju na druge aspekte zdravlja, kao što su mentalno i socijalno zdravlje te na kvalitetu života i sveopću dobrobit (Heimer i Sporiš, 2016).

1.4. Tjelesna uhranjenost i zdravlje

Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) definira prekomjernu tjelesnu težinu i pretilost kao kroničnu bolest koju karakterizira abnormalno ili prekomjerno nakupljanje masnoga tkiva koje predstavlja rizik za zdravlje (World Health Organization, 2021). Zdravlje je kontinuum stanja koje ne podrazumijeva samo odsutnost bolesti ili oronulosti, već predstavlja kapacitet za uspješno podnošenje izazova svakodnevnice i punu realizaciju životnih potencijala. U tom smislu zdravlje obuhvaća i funkcionalne kapacitete potrebne za kvalitetno zadovoljavanje i ispunjavanje života (Heimer, 2015). Prema *National Heart, Lung and Blood Institute* (2010) prekomjerna tjelesna uhranjenost višak je tjelesne mase na određenu visinu. Tjelesna masa sastoji se od masnoga tkiva, mišića, kosti, vode ili kombinacije tih elemenata (National Heart, Lung, and Blood Institute, 2010). Gortmaker, Dietz i Cheung (1990) navode kako do nakupljanja višaka masnoga tkiva u ljudskom tijelu dolazi, osim genetskom predispozicijom, multifaktorskim procesom koji je povezan s unosom visoko energetske hrane i neaktivnošću. Pretilost i prekomjerna tjelesna težina u djetinjstvu postali su globalni javnozdravstveni problem budući da je 337 milijuna djece ili adolescenata 2020. godine živjelo s pretilošću (World Obesity Federation, 2021), a povezani su s mortalitetom i smrtnošću (Gaio i sur., 2018). U razvijenim se zemljama stopa prekomjerne tjelesne težine i pretilosti značajno povećava. Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) navodi kako je porast prekomjerne tjelesne težine kod osoba u dobi od 5 do 19 godina 1975. bila 4 %, a 2016. godine porasla je na 18 % (World Health Organization, 2017). Rezultati istraživanja (Health Behaviour in School-aged Children, 2017(2018) u Republici Hrvatskoj pokazuju da je 31,2 % dječaka i 20,6 % djevojčica u dobi od 11 godina prekomjerno teško ili pretilo (Pavić Šimetin i sur., 2020).

Djeci rođenoj s većom porođajnom masom, veći su izgledi za razvijanje pretilosti u kasnijoj dobi (Parsons, Power, Logan, i Summerbell, 1999). Tuvemo, Cnattingius i Jonsson (1999) utvrdili su da je veličina ponderalnoga indeksa novorođenoga djeteta ključna za kasniji razvoj pretilosti. Padilla-Moledo i suradnici (2012) utvrđuju povezanost prekomjerne tjelesne uhranjenosti i pretilosti sa životnim zadovoljstvom, kvalitetom obiteljskih odnosa i akademskim uspjehom. Sedentarni način života kod djece zastupljeniji je polaskom u školu što predstavlja kritično razdoblje za razvoj prekomjerne tjelesne uhranjenosti i pretilosti (Diethelm i sur., 2014). Istraživanja pokazuju da su loše prehrambene navike i tjelesna neaktivnost (Vilallonga i sur., 2017) ključne odrednice pretilosti kod mladih ljudi. To upućuje na rane intervencije za sprječavanje razvoja kardiovaskularnih bolesti povezanih s pretilošću potrebne za sadašnje i buduće stanje zdravlja. Kako je pretilost problem s kojim se moderno

društvo neminovno susreće, a za dio svijeta koji se smatra razvijenijim postaje ozbiljan epidemiološki problem koji definira uzroke bolesti, sve strukture društva, a posebice kineziološka edukacija koja predstavlja polazište stvaranja navike svakodnevnoga vježbanja, mora računati s tim problemom (Prskalo i Sporiš, 2016).

Prema Tappy, Binnert i Schneiter (2003) do stanja pretilosti dolazi produljenom energetskom neravnotežom gdje je veći energetski unos od energetske potrošnje. Prekomjerna tjelesna težina i pretilost ostavljaju fizičke posljedice koje se razvijaju i kasnije u odrasloj dobi i starosti. Prekomjerna težina u djetinjstvu, u odrasloj dobi uzrokuje veću razinu lipida i lipoproteina u krvi (dislipidemija), povišen krvni tlak (hipertenzija) i razinu inzulina (dijabetes tipa 2) te su zbog toga izloženi povećanom riziku od kardiovaskularnih bolesti u usporedbi s odraslima koji su u djetinjstvu imali normalnu tjelesnu uhranjenost (Ruiz i sur., 2009; Ajala, Mold, Boughton, Cooke, i Whyte, 2017). Vjerojatni mehanizmi kardiovaskularnoga rizika povezanoga s pretilošću uključuju protuupalne medijatore, metaboličke promjene, kao što je inzulinska rezistencija, povećana simpatička aktivnost živčanoga sustava, promijenjena vaskularna funkcija i aktivacija renin–angiotenzin–aldosteronskoga sustava (Kansra, Lakkunarajah i Jay, 2021). sve to dovodi do psiholoških posljedica na zdravlje djeteta, anksioznosti, depresije te smanjene razine samopoštovanja. Osim fizičkih i psiholoških javljaju se i socijalni problemi, jer dijete vrlo često bude izdvojeno iz društva (Pakpour i sur., 2019). Roditelji imaju važnu ulogu u kontroliranju tjelesne uhranjenosti i zdravlja djeteta. Stavovi, trud i zalaganje roditelja znatno ovisi o prehrambenim navikama i o djetetovoj tjelesnoj aktivnosti (Lindsay, Sussner, Kim, i Gortmaker, 2006). Djeca slijede roditelje kao svoje uzore i pokušavaju se poput njih ponašati u okolini. Istraživanja dokazuju da tjelesna aktivnost i status tjelesne uhranjenosti roditelja, a znatnije očeva, utječe na tjelesnu uhranjenost djece (Jovanović, Nikolovski, Radulović i Novak, 2010; Davison i Birch, 2002). Višak tjelesne mase ometa sudjelovanje u tjelesnim aktivnostima i prema tome narušava razvoj motoričkih sposobnosti, posebno lokomotornih sustava (D'Hondt i sur., 2011; Pelemiš, Prskalo, Badrić, i Madić 2019). Kao rezultat toga, djeca sve manje sudjeluju u sportskim aktivnostima jer i jednostavni motorički zadaci postaju prepreke (Giuriato i sur., 2020; Vandoni i sur., 2021b). Moore i suradnici (1991) navode da su djeca tjelesno aktivnih majki, dva puta aktivnija od djece čije majke nisu aktivne. Djeca očeva koji se bave tjelesnom aktivnošću tri i pol su puta tjelesno aktivnija od djece čiji su očevi neaktivni. Ona djeca čiji su roditelji tjelesno aktivni, bit će šest puta aktivnija od djece čiji se roditelji ne bave tjelesnom aktivnošću. Zdrav način života uči se od najranijega djetinjstva, a ostaje održan i u kasnijoj dobi (Karnik i Kanekar, 2012). Redovitom tjelesnom

aktivnošću stvaramo jedinu naviku koja pomaže u smanjivanju rizika od pretilosti (Simoni i sur., 2014). Stanje pretilosti donosi i brojne društvene i ekonomske posljedice. Do danas nije bilo apsolutne jasnoće u pogledu obrnutoga ili dvosmjernoga odnosa između pretilosti i tjelesne neaktivnosti jer se smjer uzročnosti ne može zaključiti iz međusektorskih povezanosti (Hjorth i sur., 2014). Neka longitudinalna istraživanja pokazuju uzajamne povezanosti i sinergijske interakcije između debljine i motoričkih znanja odnosno vještina, tjelesne aktivnosti i aerobne sposobnosti (Lima, i sur., 2017; Lima, Bugge, Ersbøll, Stodden, i Andersen, 2018). Nasuprot tome, neka istraživanja pokazuju da prekomjerna tjelesna težina i pretilost dovode do neaktivnosti kod djece (Hjorth, i sur., 2014 ; Lima i sur., 2017). Ove okolnosti razotkrivaju dvosmislenost znanstvene literature o ovom pitanju i potrebu za istraživanjem interakcije između prekomjerne tjelesne težine odnosno pretilosti i tjelesne kondicije. Važno je napomenuti da tjelesno neaktivni pojedinci imaju niže razine aerobnih sposobnosti (Lagestad i Mehus, 2018; Santos i sur., 2014), zato je ovaj fiziološki marker ključan za smanjenje povezanosti između pretilosti i povećanoga kardiometaboličkog rizika od djetinjstva do adolescencije (Brouwer, Stolk, Liem, Lemmink, i Corpeleijn, 2013). Medijacijska analiza primijenjena je u studijama na djeci kako bi se ispitala posrednička uloga pretilosti u odnosu između aerobnih sposobnosti i kardiometaboličkoga rizika. Provedeno istraživanje pokazalo je da, kada se kao posrednik uključi indeks tjelesne mase, povezanost između aerobnoga kapaciteta i kardiometaboličkoga rizika potpuno nestaje kod djevojčica, a znatno je ublažena kod dječaka (Díez-Fernández i sur., 2014). Dobiveni rezultati ne podupiru u potpunosti paradigmu „debeo, ali fit“, koja sugerira da osoba s prekomjernom količinom masnoga tkiva, ali visokih aerobnih sposobnosti ima bolji kardiometabolički profil od osobe s prekomjernom količinom masnoga tkiva, ali niske razine aerobnih sposobnosti (Ortega i sur. 2018a; Brouwer i sur., 2013). Sukladno tome, ulogu tjelesne kondicije i debljine kao posrednika kardiometaboličkoga zdravlja tek treba razjasniti, osobito u djece i adolescenata (Ortega i sur., 2018b). Budući da je funkcionalna sposobnost važna komponenta metaboličkoga sindroma i snažni prediktor za preranu smrt, prepoznavanje promjena u razini tjelesne aktivnosti tijekom epidemije pretilosti, može ukazivati na potrebu za intervencijama koje pridonose poboljšanju tjelesne kondicije školske djece (Stratton, Ridgers, Fairclough, i Richardson, 2007). Usporedbom učenika prekomjerne tjelesne uhranjenosti i vršnjaka normalne tjelesne uhranjenosti, istraživanja govore da se prekomjerno uhranjeni susreću s znatno više zadirkivanja i vršnjačkoga nasilja. Oni imaju veće poteškoće u uspostavljanju romantičnih veza i znatno veći rizik od počinjenja suicida (Doyle, Le Grange, Goldschmidt, i Wilfley, 2007). Istraživanja (Maier, Özel, Wagnerberg, Bischoff, i Bergheim, 2013; Metcalf i sur., 2011)

naglašavaju važnost smanjenja sedentarnih aktivnosti tijekom dana, jer je tjelesna neaktivnost češći uzrok povišene tjelesne uhranjenosti i pretilosti od niske razine tjelesne aktivnosti.

2. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

Temeljem prikaza dosadašnjih istraživanja i pretraživanjem dostupne literature u radu se želi dati pregled dobivenih spoznaja o problemu ovoga istraživanja. Korištena istraživanja povezana s problemom mogu se klasificirati na:

- istraživanja aerobne sposobnosti i tjelesne aktivnosti
- istraživanja aerobne sposobnosti i kvalitete života
- istraživanja razine aerobne sposobnosti i tjelesne uhranjenosti
- istraživanja kvalitete života i tjelesne aktivnosti
- istraživanja kvalitete života i tjelesne uhranjenosti
- istraživanja razine aerobne sposobnosti i spolnih razlika
- istraživanja aerobne sposobnosti prema geografskim regijama

Svi radovi prema gornjoj klasifikaciji bit će navedeni prema godini objavljivanja, od starijih prema novijima.

2.1. Aerobna sposobnost i tjelesna aktivnost

Beltran-Valls, Adelantado-Renau i Moliner-Urdiales (2020) proveli su trogodišnje longitudinalno istraživanje između 2015. i 2017. Cilj istraživanja bio je utvrditi utjecaj tjelesne aktivnosti na zdravlje i razvoj djece. Analizom je obuhvaćeno 189 adolescenata (91 djevojka), u dobi od 13,9±0,3 godina. Ispitanici su bili učenici srednjih škola i sportskih klubova. Tijekom praćenoga vremena ispitanicima je povećana tjelesna aktivnost, tj. vrijeme provedeno u niskim ili umjerenim intenzitetima zamijenjeno je sa tjelesnom aktivnošću visokoga intenzitetna. Intenzitet tjelesne aktivnosti izmjereni su pomoću akcelerometra (GENEActiv, Activinsights Ltd, Kimbolton, UK), a aerobna sposobnost testom trčanja 20 metara (20MSRT Shutlle run test). Zamjena lagane ili umjerene tjelesne aktivnosti snažnom tjelesnom aktivnošću bila je pozitivno povezana s aerobnom sposobnosti kod dječaka i djevojčica.

Istraživanje Lai i suradnika (2020) imalo je za cilj istražiti jesu li odnosi između različitih intenziteta tjelesne aktivnosti i razine aerobne sposobnosti povezani s pretilošću. Prikupljeni su podatci 374 djece (51,87 % dječaka) u dobi od 7 do 12 godina iz grada Guangzhou u Kini. Vrijeme provedeno u tjelesnoj aktivnosti visokoga, umjerenoga i niskoga intenziteta praćeno je pomoću triaksijalne akcelerometrije. Aerobna sposobnost mjerena je 20-metarskim trčanjem (20 m shuttle run test 20MSRT). Za analizu podataka korišteni su linearni mješoviti modeli i medijacijska analiza. Aerobna sposobnost bila je pozitivno povezana s tjelesnom

aktivnošću visokoga intenziteta [β = 0,143], umjerenoga intenziteta (β = 0,051) i umjereno snažnoga intenziteta (MVPA) (β = 0,052,), ali ne i s tjelesnom aktivnosti niskoga intenziteta.

Füssenich i suradnici (2016) proveli su istraživanje na 182 liverpoolske djece u dobi od 9 do 11 godina. Cilj istraživanja bio je procijeniti hoće li postizanje preporuka 60 minuta dnevne tjelesne aktivnosti rezultirati smanjenim rezultatom kardiovaskularnoga rizika kod djece. Aerobna sposobnost mjerena je putem *onlin*e sustava za analizu plina (Jaeger Oxycon Pro, Viasys Health Care, Warwick, UK). Otkucaji srca (HR) kontinuirano su praćeni (Polar, Kempele, Finska). Tjelesna aktivnost objektivno je mjerena 7 dana uzastopno upotrebom uni-aksijalnoga akcelerometra stavljenog na kuk. Djeca su nosila akcelerometar tijekom svih sati budnosti, osim tijekom aktivnosti u vodi. Minimalno vrijeme nošenja za uključivanje u analizu podataka bilo je 9 h/dan za bilo koja 3 dana u tjednu. Redukcija podataka akcelerometra provedena je pomoću ActiLife v 6.1.4 (ActiGraph, LLC, 2010.–2012). Ispitanici su na temelju dobivenih rezultata podijeljeni u dvije skupine: oni koji su postigli dnevni prosjek od 60 min umjerene do snažne tjelesne aktivnosti (aktivni) i oni koji nisu (neaktivni). Aktivna djeca (53 dječaka) imala su višu razinu aerobne sposobnosti (4,5 ± 0,8 ml/kg/min P < 0,001) nego neaktivna.

U istraživanju koje su proveli Pojskic i Eslami (2018) cilj je bio ispitati razinu tjelesne aktivnosti, indeks pretilosti i aerobnu sposobnost među dječacima i djevojčicama u osnovnoj školi te utvrditi povezanost indeksa pretilosti i tjelesne aktivnosti s aerobnim sposobnostima. U ovom presječnom istraživanju sudjelovalo je 753 djevojčica i dječaka od šestog do devetog razreda u dobi od 10 do 14 godina s područja četiri glavna i najveća urbana središta u Federaciji Bosne i Hercegovine (Sarajevo, Tuzla, Zenica i Mostar). Za istraživanje je nasumično odabrano osam škola iz svakog od četiri područja, a od svake odabrane škole u istraživanje je uključeno po jedan slučajno odabrani razredni odjel. Rezultati tjelesne aktivnosti dobiveni su ispunjavanjem anketnoga upitnika gdje su učenici procjenjivali svoju razinu tjelesne aktivnosti. Aerobna sposobnost procijenjena je trčanjem na 20 metara (20M shuttle run test). Provedene su višestruke linearne regresijske analize kako bi se utvrdile povezanosti s aerobnom sposobnosti. Rezultati su pokazali korelaciju aerobne sposobnosti s višom razinom tjelesne aktivnosti među djevojčicama i dječacima.

Peralta, Henriques-Neto, Gouveia, Sardinha i Marques (2020a) imali su za cilj istražiti doprinos i povezanost tjelesne aktivnosti tijekom nastave tjelesne i zdravstvene kulture s rastom razine aerobne sposobnosti kod djece i adolescenata. U meta analizi korišteni su članci iz baza podataka koji su objavljeni do srpnja 2019. Ukupno 24 članka zadovoljila su kriterije za

uključivanje. Sve su studije bile usmjerene na djecu školske dobi, no zbog širokoga dobnog raspona populacije istraživanja, nalazi su organizirani u dvije dobne skupine. Mlađa skupina bila su djeca od 6 do 12 godina, a starija skupina djeca od 12 do 19 godina. Ovo je razdvajanje omogućilo da se pronađu neke razlike u nalazima između mlađih i starijih učenika. U deset radova pronađen je neutralan učinak nastave Tjelesne i zdravstvene kulture na aerobnu sposobnost učenika, osam studija je otkrilo da je tjelesna aktivnost tijekom sata Tjelesne i zdravstvene kulture doista pridonijela poboljšanju aerobne sposobnosti, a šest studija otkrilo je mješovite nalaze, kada su sati Tjelesne i zdravstvene kulture kontrolirani za druge varijable (npr. indeks tjelesne mase, intenzitet). Rezultati istraživanja pokazali su da je za stariju skupinu tjelesna aktivnost tijekom nastave Tjelesne i zdravstvene kulture manje učinkovita u poboljšanju aerobne sposobnosti, a za mlađu dob gotovo sve studije sugeriraju da je nastava Tjelesne i zdravstvene kulture pozitivno utjecala na aerobnu sposobnost učenika.

U metaanalizi koju su proveli Braaksma i suradnici (2018) obrađeno je 23 znanstvena članka koji su zadovoljavali sve tražene kriterije. Cilj istraživanja bio je utvrditi karakteristike intervencija tjelesne aktivnosti i utjecaj na aerobnu sposobnost djece. Ispitanici su bila zdrava djeca u dobi od 6 do 12 godina. Korišteni članci uzeti su iz baza podataka PubMed i Embase objavljeni između 2003. i 2016. U svim člancima provedene su mjere intervencije s aktivnostima za povećanje tjelesne aktivnosti ili fizičke spremnosti bez obzira na okruženje. Iz analize je vidljivo da su u 13 od 23 istraživanja pronađena statistički značajna poboljšanja aerobne sposobnosti, a osam studija pokazalo je srednje do velike učinke. Intervencije sa srednjim do velikim učinkom bile su češće usmjerene na tjelesnu spremnost nego na tjelesnu aktivnost.

2.2. Aerobna sposobnost i kvaliteta života

Andersen i suradnici (2017) ispitali su povezanost između aerobnoga kapaciteta i kvalitete života djece na uzorku od 1129 učenika u dobi od 10 godina u 57 norveških škola. Rezultati istraživanja kvalitete života dobiveni su anketnim upitnikom KIDSCREEN-27 koji se sastoji od pet domena: tjelesna dobrobit, psihološko blagostanje, autonomija i roditelji, socijalna podrška i vršnjaci te školsko okruženje. Rezultati aerobnoga kapaciteta bili su značajno pozitivno povezani s višim rezultatima u svih pet domena KIDSCREEN-27 upitnika. Istraživanjem je zaključeno kako se poboljšanjem aerobnoga kapaciteta uvelike podiže kvaliteta života djeteta.

Redondo-Tébar i suradnici (2019) istražili su na uzorku od 1088 učenika španjolske djece dobi od 4 do 7 godina aerobni kapacitet i kvalitetu života. Aerobni kapacitet procijenjen je trčanjem na 20 metara (20M shuttle run test), a kvaliteta života pomoću roditeljske verzije upitnika KINDL-R. Ispitanici s visokom razinom aerobnoga kapaciteta imali su bolje rezultate u tjelesnom blagostanju, školi i sveukupno bolji rezultat kvalitete života od onih koji su imali nisku razinu aerobnoga kapaciteta. Također, utvrđeno je da aerobna sposobnost posreduje u odnosu između motoričke kompetentnosti i tjelesne dimenzije kvalitete života kod istraživane djece.

Pregledno istraživanje Bermejo-Cantarero i suradnika (2021) obuhvatilo je 12 članaka koji su obuhvatili 10 712 sudionika u dobi od 4 do 18 godina. Za mjerenje kvalitete života korišteni su anketni upitnici KINDL-R, KIDSCREEN-52, KIDSCREEN-27, KIDSCREEN-10. Deset studija procijenilo je aerobni kapacitet pomoću testa trčanja na 20 metara (20M shuttle run test). Rezultati ove metaanalize govore da postoji izravna veza između aerobnoga kapaciteta i kvalitete života uglavnom u fizičkim, psihološkim i vršnjačkim odnosima i školskoga okruženja. Aerobni kapacitet nije bio značajno povezan s domenama kao što su samopoštovanje, percipirani zdravstveni status ili obiteljski odnosi.

Svrha istraživanja Evaristo i suradnika (2019) bila je ispitati longitudinalne povezanosti između aerobne sposobnosti i kvalitete života povezane sa zdravljem (HRQoL) i utvrditi jesu li promjene u aerobnoj sposobnosti povezane s kvalitetom života tijekom dvogodišnjega praćenja. Ova longitudinalna analiza provedena je na uzorku od 571 portugalske djece od 12 do 18 godina (274 dječaka i 297 djevojčica). Kvaliteta života mjerena je KIDSCREEN-10 upitnikom, a trčanjem na 20 metara (20M shuttle run test) izmjerena je aerobna sposobnost. Linearna regresija i analiza kovarijance korištene su za ispitivanje povezanosti između aerobne sposobnosti i kvalitete života. Rezultat kvalitete života smanjio se tijekom dvogodišnjega razdoblja kod dječaka i kod djevojčica ($p < 0,05$). Štoviše, djevojčice su na početku i nakon praćenja pokazale značajno niže vrijednosti kvalitete života od dječaka (između subjekata $p < 0,001$). Regresijske analize pokazale su značajne povezanosti između aerobne sposobnosti i kvalitete života i na početku ($\beta = ,095$; $p=0,023$) i nakon praćenja ($\beta = 0,090$; $p = 0,012$). Analiza kovarijance pokazala je da su djeca čija se aerobna sposobnost smanjila tijekom vremena, pokazala niže rezultate kvalitete života pri praćenju, u usporedbi s onima s trajno visokom razinom aerobne sposobnosti.

Gerber i suradnici (2017) ispitali su utječu li visoke razine aerobne sposobnosti i tjelesne aktivnosti na odnos između ozbiljnosti životnih događaja i kvalitete života povezane sa

zdravljem. U ovoj studiji sudjelovalo je 378 djece (188 djevojčica, 190 dječaka, dobi 7,27 godina). Obrazovanje roditelja, spol, dob, težina životnih događaja, kvaliteta života povezana sa zdravljem i tjelesna aktivnost procijenjeni su putem upitnika za roditelje. Aerobna sposobnost procijenjena je 20-metarskim trčanjem (20MSRT shuttle run test). Hijerarhijske regresijske analize korištene su za testiranje jesu li tjelesna aktivnost i aerobna sposobnost u interakciji s kritičnim životnim događajima kako bi se objasnila kvaliteta života povezana sa zdravljem. Kada su bila izložena kritičnim životnim događajima, djeca s višom razinom aerobne sposobnosti doživjela su višu razinu psihološke dobrobiti u odnosu na svoje vršnjake u slabijoj formi. S druge strane, djeca s višim razinama aerobne sposobnosti doživjela su bolje fizičko blagostanje i pozitivnije prijateljske odnose kada je ozbiljnost životnih događaja bila niska.

Basterfield, Burn, Galna, Karoblyte i Weston (2021) ispitali su povezanost između komponenti tjelesne spremnosti, indeksa tjelesne mase (BMI) i sudjelovanja u sportskim klubovima na kvalitetu života povezanu sa zdravljem (HRQoL) kod engleske djece od 8 do 11 godina iz socioekonomski siromašne regije Engleske. Istraživanje je provedeno od svibnja do listopada 2019. godine, a sudjelovalo je ukupno 432 djece. Za procjenu kvalitete života korišten je upitnik KIDSCREEN-27 i Leisure Time Physical Activity Survey (LTPA). Za testiranje aerobne sposobnosti korišten je test trčanja na 20 metara (20MSRT shuttle run test). Linearnom i kvantilnom regresijom procijenjena je povezanost između komponenti aerobne sposobnosti i kvalitete života. Rezultati aerobne sposobnosti ispitanika klasificirani su kao 'niski' - 'vrlo niski' (42-58 %). Sudjelovanje u sportskim klubovima bilo je povezano s boljim aerobnim sposobnostima te svim domenama kvalitete života, a sudjelovanje u izvanškolskim sportskim klubovima pozitivno je povezana sa svim istraživanim varijablama osim sa školskim okruženjem.

2.3. Aerobna sposobnost i tjelesna uhranjenost

Morales i suradnici (2013) na uzorku od 1158 učenika u dobi od 8 do 11 godina analizirali su povezanost statusa tjelesne uhranjenosti i aerobnoga kapaciteta s kvalitetom života djece te neovisnu povezanost indeksa tjelesne mase (BMI) i aerobnoga kapaciteta kod djece. Rezultati istraživanja pokazali su kako dječaci normalne tjelesne mase imaju bolju kvalitetu života od dječaka prekomjerne tjelesne mase odnosno pretilih kao i višu razinu aerobnoga kapaciteta.

Álvarez i suradnici (2020) na uzorku od 3866 ispitanika školske djece srednje dobi 12,5 godina u latinoameričkim zemljama (Kolumbija, Brazil i Čile) mjerili su povezanost sastava tijela s

aerobni kapacitetom. Prikupljeni su podatci između 2015. i 2019. godine. Niža razina aerobnoga kapaciteta povezana je s višom tjelesnom masti i razinom krvnoga tlaka kod latinoameričke školske djece. Ova studija ukazivala je na vrlo visok utjecaj razine aerobnoga kapaciteta i niske adipoznosti kako bi se pokazala zdravija razina krvnoga tlaka kod istraživanih ispitanika. Ove spoznaje omogućit će jasnije određivanje treba li aerobni kapacitet, odnosno pretilost, smatrati ciljnom značajkom na koju treba djelovati u ranoj dobi za prevenciju kardiovaskularnih bolesti u budućnosti. Kod oba spola rezultati pokazuju da niže vrijednosti aerobnoga kapaciteta imaju ispitanici s višim parametrima tjelesne masnoće.

Cilj metaanalize Garcia-Hermoso i suradnika (2020a) bio je utvrditi minimalnu promjenu aerobne kondicije koja je potrebna za smanjenje pretilosti (postotak tjelesne masti) u programima vježbanja za djecu koja imaju prekomjernu težinu ili su pretila. Studije su identificirane sustavnim pretraživanjem pet baza podataka. Studije su bile ograničene na randomizirana kontrolirana ispitivanja prema vrsti vježbanja (aerobno ili vježbe snage). Isto tako procijenio se postotak tjelesne masti i aerobni kapacitet. Provedeno je niz metaregresija kako bi se istražile veze između promjena aerobnoga kapaciteta (maksimalna potrošnja kisika, ml/kg/min) i promjene postotka tjelesne masti. Rezultati metaregresijske analize pokazali su da povećanje aerobnoga kapaciteta od najmanje 0,38 mL/kg/min ($p < 0,001$) značajno smanjuje postotak tjelesne masti.

Ramírez-Vélez i suradnici (2019) proveli su istraživanje na uzorku od 72 505 latinoameričke djece u dobi od 13 do 15 godina. Aerobni kapacitet procijenjen je korištenjem testa trčanja na 20 metara (20MSRT shuttle run test). U svim dobnim i spolnim skupinama pronađena je negativna povezanost između aerobne spremnosti i indeksa tjelesne mase, opsega struka i omjera struka i bokova. Također, rezultati pokazuju da skupina pretilih učenika ima lošiji aerobni kapacitet od svojih zdravih kolega neovisno o antropometrijskim parametrima korištenim za određivanje pretilosti.

Studija Kondapalli, Devpura, Manohar i Perakam (2019) na uzorku indijskih učenica u dobi 14,80 godina istraživala je razinu aerobnoga kapaciteta između učenica normalne tjelesne mase, prekomjerne tjelesne mase i pretilima. Aerobni kapacitet procijenjen je korištenjem testa trčanja na 20 metara (20MSRT shuttle run test).Rezultati su pokazali da postoji statistički značajna viša razina maksimalnoga primitka kisika (VO2max) kod učenica normalne tjelesne uhranjenosti u usporedbi s učenicama prekomjerne mase. Isto tako kod ispitanica prekomjerne tjelesne mase dobiveni su bolji rezultati maksimalnoga primitka kisika (VO2 max) nego kod pretilih ispitanica.

U istraživanju Van der Fels i suradnika (2020), sudjelovale su 22 osnovne škole iz Nizozemske. Ukupno je sudjelovao 891 učenik trećih i četvrtih razreda (9,2 ± 07 godina). Cilj istraživanja bio je utvrditi razinu aerobne sposobnosti i motoričkih sposobnosti te utječe li početna razina i doza umjerene do snažne tjelesne aktivnosti tijekom intervencije na njihov status. Istraživanje je uključivalo intervencijske skupine u kojima su provođene aerobne tjelesne aktivnosti (14 tjedana). Za procjenu aerobnoga kapaciteta korišten je test trčanja na 20 metara (20MSRT shuttle run test). Razina tjelesne aktivnosti mjerena je akcelerometrom (ActiGraph GT3x+, Pensacola, FL, SAD). Djeca unutar intervencijske skupine koja su provela više vremena u umjerenoj do snažnoj tjelesnoj aktivnosti imala su višu razinu aerobne sposobnosti. Individualna izloženost tjelesnoj aktivnosti važan je čimbenik koji utječe na učinkovitost intervencijskih programa.

García-Hermoso i suradnici (2020b) u sustavnom pregledu i metaanalizi 55 studija koje su uključivale 37 563 mladih, otkrili su da su razine aerobne sposobnost i promjene u trajanju od jedne godine tijekom mladosti bile povezane s manjim rizikom od razvoja pretilosti i kardiometaboličkih bolesti kasnije u životu. Promjena u razini aerobnoga kapaciteta bila je povezana s antropometrijskim, serumskim lipidima i kardiometaboličkim parametrima rizika tijekom praćenja. Ovi podatci sugeriraju da strategije prevencije koje ciljaju na tjelesnu spremnost mladih, mogu biti povezane s poboljšanim zdravstvenim parametrima u kasnijem životu.

Primaran cilj istraživanja Nqweniso i suradnika (2020) bio je ispitati učinkovitost školskoga programa promicanja zdravlja na zdravlje i razvoj djece. Program je proveden dva puta, prvi put od srpnja do rujna 2015., a zatim od veljače do travanja 2016. Svako intervencijsko razdoblje trajalo je 10 tjedana i uključivalo je tjelesnu aktivnost, zdravstveno obrazovanje i dodatak prehrani. U istraživanju je sudjelovalo 853 djece u dobi od 8 do 13 godina u osam osnovnih škola u Južnoafričkoj Republici. Aerobna sposobnost, bavljenje sportom i indeks tjelesne mase procijenjeni su na početku i nakon intervencija. Za procjenu tjelesne uhranjenosti korištena je Micro T7E, Optima Electronics, a za mjerenje razine aerobne sposobnosti test trčanja na 20 metara (20MSRT shuttle run test). Nalazi ove studije na početku pokazali su da je 18,8 % djece bilo klasificirano s prekomjernom težinom ili pretilo. Veći je bio postotak pretilih djevojčica u usporedbi s dječacima (24 % prema 15 %). Visoka aerobna kondicija i veće vrijeme sudjelovanja u sportu bile su negativno povezane s indeksom tjelesne mase (BMI). Djeca normalne težine koja su imala višu razinu aerobne sposobnosti na početku ili čija se

aerobna sposobnost manje smanjila od početne vrijednosti do stanja nakon intervencije imali su manju vjerojatnost da će postati pretili tijekom praćenja.

Cilj istraživanja Vandoni i suradnika (2021a) bio je istražiti nekoliko komponenti kondicije i njihov odnos sa stupnjem uhranjenosti djece. U istraživanju je sudjelovalo 485 talijanskih školaraca (9,5 ± 1,12 godina). Indeks tjelesne mase, masa tijela i masa masnoga tkiva (izračunata pomoću formule) korišteni su kao markeri tjelesne uhranjenosti. Tjelesna spremnost procijenjena je testnom baterijom od 9 čestica (eksplozivna snaga, snaga mišića nogu, snaga mišića ruku, snaga gornjega dijela tijela, koordinacija, agilnost, brzina i aerobna sposobnost). Aerobna sposobnost mjerena je testom trčanja 6 minuta. Tjelesna uhranjenost pokazala je obrnutu korelaciju u odnosu s razinom aerobnih sposobnosti ($p < 0,05$).

Istraživanje Fairchild, Klakk, Heidemann, Andersen i Wedderkopp (2016) uključuje rezultate prikupljene na početku istraživanja (n = 641) i 2 godine kasnije (n = 579) u jednoj danskoj školi. U studiji su sudjelovala djeca u dobi od 7,4 do 11,6 godina. Cilj studije bio je stratificirati djecu prema njihovom indeksu tjelesne mase i adipoznosti (postotak tjelesne masti) te usporediti razine aerobne sposobnosti među podskupinama. Razine aerobne sposobnosti mjerene su Andersenovim testom, dok je postotak tjelesne masti mjeren dvoenergetskom rendgenskom apsorpciometrijom. Prema rezultatima indeksa tjelesne mase, 87,4 % djece bilo je normalne tjelesne mase. Također, 7,4 % djece imala su prekomjernu količinu tjelesne masti. Djeca prekomjerne tjelesne uhranjenosti imali su značajno niže rezultate aerobne sposobnosti od onih normalnoga indeksa tjelesne mase i postotka tjelesne masti. Nakon dvogodišnjega praćenja i intervencija povećane tjelesne aktivnosti, djeca koja su smanjila svoj indeks tjelesne mase i postotak tjelesne masti, postigla su razinu aerobne sposobnosti koja je bila usporediva s djecom normalnoga indeksa tjelesne mase i postotka masti. Na razinu aerobne sposobnosti utječe indeks tjelesne mase, iako je ovdje vidljivo da postotak tjelesne masti ima značajniji utjecaj. Djeca identificirana prema indeksu tjelesne mase kao normalne tjelesne mase, ali prekomjernog postotka tjelesne masti imala su značajno nižu razinu aerobne sposobnosti od djece normalne tjelesne mase s niskim postotkom tjelesne masti. Utvrđeno je da tjelesna uhranjenost ima znatniji utjecaj na aerobne sposobnosti kod dječaka, nego djevojčica. Više razine indeksa tjelesne mase i postotka tjelesne masti bili su znatno štetniji za aerobne sposobnosti kod dječaka nego kod djevojčica.

Longitudinalno istraživanje Klakk i suradnika (2014) imalo je za cilj ispitati povezanost triju različitih mjera pretilosti i aerobne sposobnosti s dvogodišnjom promjenom čimbenika rizika za kardiovaskularne bolesti djece. U istraživanju je sudjelovalo 800 (7,7–12,0 godina) danskih

učenika. Prvo mjerenje je provedeno u drugom razredu u dobi od 7 godina, a drugo u 4. razredu. Uzeti su podatci tjelesne masti, indeksa tjelesne mase, opsega struka, aerobne sposobnosti, uzorci krvi i krvnoga tlaka. Masa je izmjerena elektronskom vagom (Tanita BWB-800S, Tanita Corporation, Tokyo, Japan), a visina pomoću stadiometra (SECA 214, Seca Corporation, Hannover, MD, SAD). Postotak tjelesne masti mjeren je pomoću DXA (GE Lunar Prodigy, GE Medical Systems, Madison, WI, SAD). Za procjenu aerobnih sposobnosti korišten je Andersenov test. Pronađena je značajna povezanost aerobne sposobnosti i pretilosti, dok je kod dječaka utjecaj aerobne sposobnosti na pretilost bila veća.

Svrha studije Hamlin i suradnika (2014) bila je odrediti odnos između dva terenska ispitivanja aerobne sposobnosti, nakon prilagodbe za količinu tjelesne masti. Aerobna sposobnost mjerena je trčanjem na 20 metara (20MSRT shuttle run test), trčanje na udaljenosti od 550 m te izravno mjerenje VO2max. U istraživanju je uzet uzorak od pedeset tri sudionika (25 dječaka, 28 djevojčica) s Novog Zelanda, prosječne dobi 10 godina. Postotak tjelesne masti procijenjen je korištenjem bioelektrične impendance (MF-BIA2; InBody 230, Biospace, Seoul, Korea). Zaključeno je da su testovi trčanje na 550 m i trčanje na 20 metara (20MSRT Shutlle run test) valjana terenska ispitivanja za aerobni kapacitet kod djece od 8 do 13 godina. Rezultati bilo kojeg terenskoga testa bit će valjan pokazatelj aerobne sposobnosti kod djece. Vidljiv je značajan utjecaj aerobne sposobnosti na postotak tjelesne masti.

2.4. Kvaliteta života i tjelesna aktivnost

Cilj korelacijskoga istraživanja Calzada-Rodríguez, Denche-Zamorano, Pérez-Gómez, Mendoza-Muñoz i Carlos-Vivas (2021) bio je analizirati razlike u razini kvalitete života i tjelesne aktivnosti između spolova i dobnih skupina u Španjolskoj. Ispitanici su bili učenici u dobi između 8 i 14 godina. Sudjelovalo je ukupno 3197 sudionika (1610 dječaka i 1587 djevojčica). Mquality i Mapping Child Health Utility instrument (Chu9d) korišteni su kao pokazatelji kvalitete života, a tjelesna aktivnost procijenjena je pomoću skraćene verzije prilagođenoga međunarodnog upitnika o tjelesnoj aktivnosti (IPAQ). Uočene su značajne korelacije između tjelesne aktivnosti ($r = 0{,}124$; $p < 0{,}001$) i kvalitete života ($r = 0{,}122$; $p < 0{,}001$) u ukupnom uzorku za dječake ($r = 0{,}142$; $p < 0{,}001$) i djevojčice ($r = 0{,}123$, $p < 0{,}001$). S obzirom na dobne raspone i spol, primijećene su značajne pozitivne korelacije između tjelesne aktivnosti i kvalitete života u dječaka od 8 do 12 godina i od 13 do 14 godina. Slično tome, ishodi za djevojčice od 13 do 14 godina pokazuju povezanost između tjelesne aktivnosti i kvalitete života, a najmanja korelacija vidljiva je kod djevojčica od 8 do 12 godina.

Gall i suradnici (2020) osmislili su višekomponentnu intervenciju tjelesne aktivnosti koja je provedena tijekom 2015. godine u razdoblju od 20 tjedana u osam osnovnih škola u Južnoafričkoj Republici. U istraživanju je ukupno sudjelovalo 758 djece u dobi od 8 do 13 godina. Uzorak ispitanika činilo je 373 djevojčice i 385 dječaka. Učenici su podijeljeni u dvije skupine od kojih je 448 učenika pripadalo kontrolnoj skupini (220 djevojčica i 228 dječaka, srednja dob na početku = 9,4 godine, SD = 0,9 godina), dok je 310 učenika (153 djevojčice i 157 dječaka, srednja dob na početku = 9,6 godina) bilo dio intervencijske skupine u kojoj je povećana razina tjelesne aktivnosti. Kvaliteta života mjerena je KIDSCREEN-27 upitnikom. Tjelesna aktivnost prema samoprocjeni procijenjena je jednom stavkom testa zdravstvenoga ponašanja djece školske dobi. Rezultati nakon intervencije predviđeni su modelima mješovite linearne regresije, uzimajući u obzir grupiranu prirodu podataka. Sudjelovanje u višekomponentnoj intervenciji tjelesne aktivnosti nije utjecalo na kvalitetu života djece. Pozitivna povezanost vidljiva je kod početne razine tjelesne aktivnosti i kvalitete života. Autori navode da nedostatak utjecaja intervencije na kvalitetu života djece može biti posljedica ograničene izloženosti i intenziteta provedenih programa.

Studija Brudy, Meyer, Oberhoffer, Ewert, i Müller (2021) imala je za cilj utvrditi postoji li povezanost između tjelesne aktivnosti i kvalitete života povezane sa zdravljem. Istraživanje na uzorku od 343 djece provodilo se u razdoblju od rujna 2017. do siječnja 2021. godine. Tjelesna aktivnost procijenjena je temeljem prosječnih dnevnih koraka i minuta umjerene do intenzivne tjelesne aktivnosti koji su dobiveni putem nosive narukvice Garmin vivofit Jr. Kvaliteta života procijenjena je KINDL-R upitnikom s 24 odgovora na Likertovoj skali. Tjelesna aktivnost bila je pozitivno povezana s kvalitetom života djece. Logistička regresija pokazala je da svaka minuta umjerene do snažne tjelesne aktivnosti donijela povećanje od 1 % razine kvalitete života ($p = 0,019$).

U istraživanju Ávila-García, Esojo-Rivas, Villa-González, Tercedor i Huertas-Delgado (2021) sudjelovalo je ukupno 459 djece (8,4 ± 0,4 godine, 50,54 % dječaka) iz 15 škola u Granadi (Španjolska). Ciljevi ovoga istraživanja bili su ispitati povezanost između vremena sjedenja, razine tjelesne aktivnosti i kvalitete života djece. Troosni akcelerometar korišten je za mjerenje razine tjelesne aktivnosti kod djece tijekom 7 dana. Za određivanje dimenzija kvalitete života djece korišten je anketni upitnik KINDL-R. Rezultati pokazuju da su dulje vrijeme sjedenja i niža tjelesna aktivnost povezani s lošom kvalitetom života povezanom sa zdravljem kod djece. Kod dječaka umjerena i visoka razina tjelesne aktivnosti bile su povezane s višom

razinom kvalitete života, dok je niska razina tjelesne aktivnosti bila povezana s višom razinom kvalitete života kod djevojčica.

Svrha metaanalize koju su proveli Marker, Steele i Noser (2018) bila je analizirati učinak tjelesne aktivnosti (u deskriptivnim i intervencijskim studijama) na kvalitetu života povezanu sa zdravljem djece i adolescenata iz zdrave populacije i populacije s kroničnim bolestima. Sustavni pregled PubMed-a, PsycINFO-a i ProQuesta identificirao je 33 istraživačka rada u kojima se istražuje odnos tjelesne aktivnosti i kvalitete života kod djece i mladih. U deskriptivnim studijama (N = 14), postojala je mala, pozitivna povezanost između tjelesne aktivnosti i kvalitete života na temelju izvješća djece. Intervencijske studije (N = 19) dale su mali, pozitivan učinak intervencije tjelesne aktivnosti na kvalitetu života na temelju procjena ispitane djece.

2.5. Kvaliteta života i tjelesna uhranjenost

Basterfield i suradnici (2022) u svojem su istraživanju procijenili jednogodišnje promjene u tjelesnoj kondiciji, kvaliteti života povezanoj sa zdravljem i indeksu tjelesne mase, obuhvaćajući karantene u Velikoj Britaniji zbog COVID-19 2020. Podatci su prikupljeni (listopad 2019., studeni 2020.) od 178 djece u dobi od 8 do 10 godina iz Newcastlea u Engleskoj. Razina aerobnih sposobnosti mjerena je trčanjem na 20 metara (20MSRT shuttle run test), a kvaliteta života KIDSCREEN-27 upitnikom. Tjelesna visina mjerena je Leicesterovom mjerom visine (SECA Ltd, Birmingham, UK) , a tjelesna masa Shekel H151-7 (Shekel Scales Ltd, Izrael). Izračunat je i analiziran indeks tjelesne mase specifičan za dob i spol u odnosu na referentne podatke iz UK 1990. godine. Povećani indeks tjelesne mase (BMI) bio je povezan sa smanjenom kvalitetom života u domeni „tjelesne dobrobiti“. Prema uhranjenosti 53,4 % ispitanika ima normalnu tjelesnu masu, 17,8 % prekomjernu tjelesnu masu, 19,9 % su pretili, a 8,9 % ispitanika spada u skupinu teško pretilih. Promjena indeksa tjelesne mase bila je povezana s promjenom u aerobnim sposobnostima. Djeca čiji je indeks tjelesne mase najviše porastao tijekom jedne godine pokazala su najveći pad u razini aerobne sposobnosti. Promjena indeksa tjelesne mase bila je negativno povezana s promjenom u domeni tjelesnoga blagostanja, ali s drugim domenama nije pronađena značajna povezanost.

U istraživanju Khairy, Eid, El Hadidy, Gebril, i Megawer (2016) procijenjen je učinak pretilosti na kvalitetu života djece. Istraživanje je provedeno na 111 djece u dobi od 6 do 12 godina. Kvaliteta života povezana sa zdravljem procijenjena je koristeći verziju upitnika PedsQL (Pediatric Quality of Life Inventory TM 4.0). Ispitanici su bili podijeljeni prema dobi u dvije

skupine koja se odnosila na mlađe od 8 godina i starije od 8 godina. Rezultati su pokazali da je u skupini mlađoj od 8 godina 47,6 % djece bilo je normalne tjelesne mase, a 52,4 % pretilo. U starijoj skupini 42,0 % ispitanika bilo je normalne tjelesne mase, a 58,0 % pretilo. Ukupna ocjena kvalitete života bila je vrlo dobra kod 95,0 % i 82,8 % djece normalne tjelesne mase. Kod pretile djece samo 4,5 % kod mlađe skupine i 5,0 % starije skupine imalo je vrlo dobru razinu kvalitete života. Lošu kvalitetu života djece normalne uhranjenosti imalo je 0,0 % i 6,9 % kod starije skupine, dok je 31,8 % i 17,5 % kod pretile djece. Vidljiv je negativni korelacijski odnos između ukupnih rezultata kvalitete života i indeksa tjelesne mase, opsega struka i težine. Pretilost u djece negativno je utjecala na kvalitetu njihova života. Za praćenje pretilosti treba uključiti mjerenja kvalitete života povezane sa zdravljem kao i parametre prekomjerne tjelesne mase kao jednoga od ishoda pretilosti. Autori preporučuju korištenje PedsQL upitnika kao jednostavnoga, lakoga i pouzdanoga modela mjerenja za procjenu kvalitete života koja je povezana sa zdravljem.

U Škotskoj je provedeno istraživanje na uzorku od 126 pretile djece prosječne dobi 8,5 godina (Hughes, Farewell, Harris i Reilly, 2007). Cilj istraživanja bio je mjerenje kvalitete života koja je povezana sa zdravljem na kliničkom uzorku pretile djece prema samoprocjeni djeteta i izvješću roditelja. Isto tako, usporediti procjenu kvalitete života pretile djece i njihovih roditelja te procijeniti razlike u kvaliteti života između klinički pretile djece i djece normalne uhranjenosti. Kvaliteta života procijenjena je upitnikom Pediatric Quality of Life Inventory (UK) version 4.0 upitnikom (PedsQL). Visina je izmjerena prijenosnim stadiometrom. Tjelesna masa izmjerena je korištenjem analizatora sastava tijela (Tanita). Indeks tjelesne mase preračunat je kao omjer tjelesna masa (kg)/visina (m2). Tjelesna uhranjenost procijenjena je na temelju indeksa tjelesne mase. Rezultati izvješća bili su značajno viši u skupini djece normalne uhranjenosti u usporedbi s pretilom skupinom u svim domenama kvalitete života. Kvaliteta života narušena je u kliničkim uzorcima pretile djece u usporedbi s normalno uhranjenom djecom, no stupanj narušenoga zdravlja vjerojatno bi bio najveći kad bi se procjenjivao iz perspektive roditelja, a ne iz perspektive djeteta.

U Njemačkoj (Wille i sur., 2010) proveli su istraživanje kod ispitanika s prekomjernom tjelesnom masom i pretilih kako bi se utvrdila povezanost kvalitete života i tjelesne uhranjenosti. U istraživanju je sudjelovalo 1916 ispitanika prosječne dobi 12,6 godina koji su započeli liječenje prekomjerne tjelesne težine i pretilosti. Sudionici istraživanja ispunili su generički upitnik KIDSCREEN-27 i KIDSCREEN-52. Rezultati ispitanika bili su narušeni u odnosu na njemačke norme. Slični rezultati dobiveni su kod dječaka i djevojčica. Bez obzira na

spol i dobnu skupinu, najniže su razine utvrđene u domeni samopoimanja i fizičkom blagostanju. Ispitanici prekomjerne tjelesne masom i pretili (osobito djevojčice) izvijestili su o značajno nižim rezultatima kvalitete života.

Cilj metaanalize Buttitta, Iliescu, Rousseau i Guerrien (2014) bio je analizirati povezanost čimbenika procjene kvalitete života djece i adolescenata s prekomjernom tjelesnom težinom odnosno pretilošću. U istraživanje su uključene baze podataka Eric, Francis, Medline, PsycArticles, PsycInfo i Academic Search Premier. Uzeti su članci koji izvješćuju o kvaliteti života kod pretile djece i adolescenata objavljenih na engleskom jeziku prije siječnja 2013. Između 34 analizirana članka koji su uzeti u daljnju analizu, samo u tri članka nije utvrđeno postojanje značajnih razlika u niskoj razini kvalitete života kod pretilih mladih osoba.

U provedenom istraživanju (Zhang i sur., 2008) u Sjedinjenim Američkim Državama istraživan je odnos između indeksa tjelesne mase (BMI) i kvalitete života povezane sa zdravljem (HRQOL) djece osnovne škole. Podatci su dobiveni temeljem odgovora roditelja istraživane djece. Roditelji su ispunili SF-10 za djecu, kratki upitnik od 10 pitanja osmišljen za mjerenje dječje kvalitete života na dobrovoljnoj osnovi. Ukupno je 279 roditelja ispunilo upitnike za svoju djecu. U prosjeku, glavni pokazatelji kvalitete života istraživanih osnovnoškolaca, bili su značajno viši u odnosu na djecu iz SAD-a u cjelini ($p < 0,0001$ odnosno $p = 0,0007$). Istraživanjem su dobiveni dokazi o povezanosti između indeksa tjelesne masti i kvalitete života u djece osnovnoškolske dobi. Utvrđeno je da prekomjerna težine utječe na tjelesno i psihosocijalno zdravlje djece već od 5 godina starosti.

Cilj istraživanja provedenom u Srbiji (Halasi i sur., 2018) na uzorku 182 djece (48,91 % djevojčica) bio je istražiti odnos između kvalitete života i različitih pokazatelja pretilosti kod djece u dobi od 7 do 8 godina. Za procjenu tjelesne uhranjenosti korišten je analizator sastava tijela (InBody 230) pomoću kojeg je dobiven indeks tjelesne mase i postotak tjelesne masti. Za prikupljanje podataka o kvaliteti života korištena je verzija upitnika KIDSCREEN-27. Kod dječaka je utvrđeno da njih 17,2 % ima prekomjernu tjelesnu masu, a 4,3 % bilo je pretilo prema indeksu tjelesne mase. Prema postotku tjelesne masti 12,9 % učenika imalo je prekomjernu tjelesnu masu, a 9,7 % bilo je pretilo. Kod djevojčica vidljiv je nešto niži postotak prekomjerne tjelesne mase 11,2 % i 9,0 % pretilih prema indeksu tjelesne mase te 10,1 % i 7,9 % prema postotku tjelesne masti. Kod dječaka normalne tjelesne mase dobiveni su značajno viši rezultati nego kod pretilih dječaka u domenama društvene podrške i komunikacije s vršnjacima, dok kod

djevojčica nije bilo značajnih razlika između kategorija tjelesne uhranjenosti i bilo koje domene kvalitete života.

Istraživanjem Helseth i suradnika (2015) ispitani su odnosi između kvalitete života i indeksa tjelesne masti na uzorku norveške školske djece u dobi od 8 do 18 godina. S obzirom na maloljetnu dob podatci o kvaliteti života uzeti su od djece i od njihovih roditelja. U istraživanju je sudjelovalo 1238 djece i 828 roditelja. Anketnim upitnikom KIDSCREEN-52 i roditeljskom verzijom mjerena je kvaliteta života djece. Za mjerenje tjelesne mase korištena je osobna vaga (SECA 761), koja je razvijena za medicinsku upotrebu, a visina je mjerena stadiometrom Seca. Na temelju visine i tjelesne mase izračunat je indeks tjelesne mase. Korištene su višestruke regresije kako bi se odredilo kako su indeks tjelesne mase, dob i spol utjecali na kvalitetu života koju su prijavili djeca i roditelji. Indeks tjelesne mase značajno je bio povezan s KIDSCREEN podskalama tjelesnoga blagostanja i samopoimanja. Viši indeks tjelesne mase bio je povezan s nižim rezultatima kvalitete života.

Pastor i suradnici (2022) istražili su povezanost između kvalitete života povezane sa zdravljem, statusa kondicije i pridržavanja mediteranske prehrane kod španjolske djece i adolescenata. Istraživanje je provedeno na uzorku od 305 (47,2 % djevojčice) djece u dobi između 8 i 16 godina, u osnovnim i srednjim školama u Španjolskoj. Za mjerenje tjelesne mase korištena je elektronička digitalna vaga (TANITA BC-545N), a za mjerenje visine korišten je teleskopski mehanički stadiometar (SECA 222, SECA Deutschland, Hamburg, Njemačka). Za mjerenje opsega struka korištena je fleksibilna i neelastična traka (SECA 201, SECA Deutschland, Hamburg, Njemačka). Ispitanici su klasificirani prema graničnim točkama specifičnim za indeks tjelesne mase po spolu i dobi. Za prikupljanje podataka o kvaliteti života korišten je validirani upitnik EuroQol-5, koji procjenjuje kvalitetu svakodnevnoga života. Istraživanje nije pokazalo vezu između indeksa tjelesne mase i samoprocijenjene kvalitete života povezane sa zdravljem.

Cilj talijanske studije Mastorci i suradnici (2021) bio je utvrditi postoji li povezanost kvalitete života s različitim kategorijama statusa mase (mala, normalna, prekomjerna težina i pretilost), prema graničnim točkama indeksa tjelesne mase. Uzorak ispitanika bio je 1707 školaraca (od čega 828 dječaka) u sedam škola u dobi od 10 do 14 godina. Kvaliteta života dobivena je pomoću talijanske verzije KIDSCREEN-52. Kod djevojčica indeks tjelesne mase bio je značajno povezan s tjelesnim blagostanjem, raspoloženjem, samopoimanjem, financijskim sredstvima i nasilničkim ponašanjem. Kod dječaka, status uhranjenosti bio je značajno povezan s dimenzijom tjelesnoga blagostanja i percepcijom samoga sebe. Dobiveni rezultati pokazuju

da postoji značajna povezanost između kategorija statusa težine i kvalitete života. Povezanost je izraženija kod djevojčica nego kod dječaka. Status tjelesne uhranjenosti više je korelirao sa psihološkom dimenzijom kod djevojčica, dok je kod dječaka primijećena jača povezanost između tjelesne mase i fizičkoga statusa.

Cilj istraživanja (Delgado Floody, Caamaño Navarrete, Jerez Mayorga, Cofré-Lizama i Guzmán-Guzmán, 2019) provedenoga na 634 čileanske djece bio je utvrditi povezanost između prehrambenih navika djece, antropometrijskih parametara i kvalitete života povezane sa zdravljem. Srednja dob istraživane djece bila je kod djevojčica (11,86 ± 0,82 godine) i dječaka (12,02 ± 0,87 godine). Tjelesna masa mjerena je pomoću analizatora sastava tijela (TANITA, Scale Plus UM – 028, Tokyo, Japan), a visina je procijenjena stadiometrom (Seca 214, Hamburg, Njemačka). Opseg struka bio je mjeren pomoću mjerne trake (Seca 201, Hamburg, Njemačka). Za mjerenje postotka tjelesne masti korišten je Lange Skinfold Caliper (102-602L, Minneapolis, SAD). Ispitanici s boljim prehrambenim navikama imali su višu razinu kvalitete života, niži indeks tjelesne mase, manji opseg struka i manji omjer struka i bokova. Indeks tjelesne mase bio je u negativnoj korelaciji s kvalitetom života ($r = -0,33$, $p < 0,05$). Indeks tjelesne mase i dječje prehrambene navike pokazale su statistički značajnu povezanost s kvalitetom života.

2.6. Aerobna sposobnost i spolne razlike

U dvogodišnjem istraživanju Joensuu i suradnika (2021), sudjelovalo je ukupno 971 učenik u dobi od 10 do 13 godina iz devet finskih škola. Istraživana je povezanost između sastava tijela, tjelesne aktivnosti, sazrijevanja i razvoja tjelesne kondicije. U istraživanju su utvrđivane razlike u razini aerobnoga kapaciteta prema spolu. Aerobni kapacitet mjeren je testom trčanje na 20 metara (20MSRT shutlle run test). Sastav tijela dobiven je analizom bioelektrične impedancije (InBody 720, Biospace Co., Ltd, Seoul, Korea), a umjerena do snažna tjelesna aktivnost mjerena je akcelerometrom. Rezultati mjerenja ukazuju na znatno višu razinu aerobne sposobnosti kod dječaka (47,5 ± 20,3) u odnosu na djevojčice (37,0 ± 15,9).

Salvini i suradnici (2017) proveli su istraživanje u zemljama s niskim i srednjim dohotkom u Južnoj Africi. Istraživanjem se utvrđivala tjelesna aktivnost, aerobni kapacitet djevojčica i dječaka te njihova povezanost s kvalitetom života. Sveukupno je sudjelovalo 832 djece u dobi od 8 do 12 godina, prosječne dobi 9,5 godina. Aerobna sposobnost mjerena je testom trčanja na 20 metara (20MSRT shutlle run test). Značajno viša razina aerobnoga kapaciteta utvrđena je kod dječaka (50,8), nego kod djevojčica (47,2).

Istraživanje Yang i suradnika (2019) imalo je za cilj usporediti razliku u aerobnoj sposobnosti prema spolu, na uzorku od 385 kineske i 382 japanske djece. Aerobna sposobnost mjerena je testom trčanja na 20 metara (20MSRT shutlle run test) i procijenjen je maksimalan primitak kisika (VO_{2max}). Razlike u aerobnim sposobnostima procijenjene su t-testom. Uočena je značajna razlika prema spolu u obje istraživane skupine. Kineski (44,41) i japanski (51,46) dječaci imali su značajno bolje rezultate od kineskih (42,95) i japanskih (47,21) djevojčica.

Rezultati razine aerobne sposobnosti djece u Sjedinjenim Američkim Državama iz istraživanja Pfledderer, Burns i Brusseau (2019) pokazuju značajne razlike s obzirom na spol. Cilj njihova istraživanja bio je utvrditi povezanost između pristupa elektroničkim uređajima u domu i aerobne sposobnosti kod 106 učenika u dobi od 8 do 12 godina (prosječna dob = 9,7 + 1,1 godina). Maksimalni aerobni kapacitet mjeren je kardiovaskularnim testom trčanja (PACER), koji je prilagođen testom trčanja na 20 metara (20MSRT Shutlle run test) i sastavni je dio mjernoga sustava FITNESSGRAM. Istraživani dječaci pokazali su značajno višu razinu aerobnoga kapaciteta (46,7) od djevojčica (45,2).

Brand i suradnici (2020) proveli su istraživanje s ciljem utvrđivanja posredničke uloge različitih parametara pretilosti u povezanosti između aerobne sposobnosti i kardiometaboličkih rizika kod djece normalne tjelesne mase i prekomjerne tjelesne mase/pretilosti. U istraživanju je sudjelovalo 999 učenika od toga 534 dječaka. Ispitanici su bili s područja južnog Brazila u dobi od 7 do 14 godina. Aerobni kapacitet mjeren je testom trčanja 6 minuta. Dobiveni rezultati ukazali su na značajnu razliku aerobnoga kapaciteta s obzirom na spol u obje skupine. Razina aerobnoga kapaciteta bila je znatno niža kod djevojčica normalne uhranjenosti (825,42) kao i kod djevojčica prekomjerne tjelesne uhranjenosti/pretilih (737,02), u odnosu na normalno uhranjene (967,16) i prekomjerno teške/pretile (829,32) dječake.

Istraživanje Carlos Cristi-Montero i suradnika (2021) imalo za cilj analizirati povezanost aerobne sposobnosti s tjelesnom uhranjenosti i kardiometaboličkim rizikom. Studija je provedena na uzorku od 525 četrnaestogodišnjaka iz 10 europskih gradova uključenih u studiju *Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence*. Test trčanja na 20 metara (20MSRT shutlle run test) korišten je u mjerenju razine aerobnoga kapaciteta ispitanika. Analizom je dobivena značajna razlika u razini aerobnoga kapaciteta kod dječaka (46,0) u odnosu na istraživane djevojčice (37,0).

2.7. Aerobna sposobnost i geografske regije

Cilj istraživanja Garber, Sajuria, i Lobelo (2014) bio je utvrditi geografske varijacije u razinama tjelesne spremnosti povezane sa zdravljem, uključujući aerobnu sposobnost, mišićno-koštanu kondiciju, indeks tjelesne mase i opseg struka kod čileanskih učenika 8. razreda. Istraživanje se provelo na uzorku od 19929 ispitanika (srednja dob = 14 godina). Proporcionalno raspoređeni uzorak stratificiran je u 15 regija i tri vrste škola. Uzeti su podatci od ukupno 46 škola. Procjenjivane općine bile su grupirane u sedam geografskih sektora. Razina aerobne sposobnosti mjerena je testom trčanja na 20 metara (20MSRT shutlle run test), mišićno-koštana kondicija skokom u dalj iz mjesta, a sastav tijela dobiven je mjerenjem opsega struka i indeksa tjelesne mase. Podatci su klasificirani prema zdravstvenim standardima. Zemljopisne varijacije istražene su na razini zemlje po regijama i u gradskom području Santiaga po općinama. U sjevernim i srednjim regijama zemlje te u sjevernom i jugozapadnom sektoru za gradsko područje Santiaga uočene su značajne geografske varijacije u prevalenciji nezdravih razina za sve četiri varijable fizičke spremnosti. Kod čileanskih učenika osmih razreda uočena je značajna geografska heterogenost u prevalenciji neprimjerene tjelesne spremnosti što može biti rezultat geografske razlike u ekonomskom razvoju ili klimi. Regija Santiago, u kojoj živi više od trećine stanovništva Čilea, imala je nižu razinu neprimjerene tjelesne spremnosti od mnogih drugih regija u zemlji. Zemljopisne varijacije u tjelesnoj spremnosti mogu biti djelomično uzrokovane klimatskim razlikama u Čileu, zbog velikog raspona geografskih širina i klimatskih zona. Pokazalo se da hladna, vlažna ili vrlo vruća klima negativno utječe na tjelesnu aktivnost, ali nema vidljivih čimbenika koji utječu na veću prevalenciju nezdrave tjelesne spremnosti u sušnim i toplim, ali ne i ekstremno vrućim, sjevernim regijama.

Zhang i suradnici u svojem su istraživanju procijenili korelaciju između geografske širine i aerobne sposobnosti djece i adolescenata. U istraživanju je sudjelovalo 25941 djece i adolescenata u dobi od 10 do 18 godina iz 16 kineskih provincija i autonomnih regija. Aerobna sposobnost mjerena je pomoću testa trčanja na 20 metara (20MSRT shutlle run test) i procijenjenoga vršnog unosa kisika (VO_{2peak}). Višestruka regresijska analiza (ANOVA) korištena je za istraživanje korelacije i razlika između aerobnoga kapaciteta i geografske širine djece i adolescenata. Analizom podataka dobivene su vršne vrijednosti aerobnoga kapaciteta za skupine južne (43,1 mL/kg/min), srednje (43,1 mL/kg/min) i sjeverne (40,7 mL/kg/min) geografske regije za dječake. Kod djevojčica rezultati maksimalnoga primitka kisika pokazuju vrijednosti za južne (40,0 mL/kg/min), srednje (40,0 mL/kg/min) i sjeverne (38,5 mL/kg/min)

geografske regije. Vršne vrijednosti aerobnoga kapaciteta među djecom i adolescentima u sjevernim geografskim regijama značajno su niže od onih u srednjim, odnosno južnim regijama.

U istraživanju Héroux i suradnika (2013) sudjelovalo je 736 kanadske, 193 meksičke i 179 kenijske djece u dobi od 9 do 13 godina. Cilj je bio istražiti povezanost između varijabli s obzirom na geografsku regiju u kojoj žive. Kenija je zemlja smještena na južnom dijelu geografske širine, dok se Kanada nalazi na sjevernom dijelu geografske širine. Meksički ispitanici smješteni su u srednjem dijelu geografske širine. Ispitanicima je izmjeren indeks tjelesne mase, opseg struka, kožni nabori tricepsa, aerobna sposobnost i mišićna kondicija. Kod ispitanika iz Kanade aerobna sposobnost mjerena je pomoću modificiranoga kanadskog aerobnog testa (mCAFT). Kod meksičkih i kenijskih ispitanika, aerobna sposobnost mjerena je testom trčanja na 20 metara (20MSRT shutlle run test). Najviše razine aerobnoga kapaciteta imala su kenijska djeca (50,2 dječaka), a najniže razine izmjerene su kod kanadske djece (41,3 dječaka). Pronađene su razlike u razinama aerobnih sposobnosti među ispitivanim državama. Kod kenijskih ispitanika koji žive na niskoj i srednjoj geografskoj širini utvrđeni su rezultati dječaka (50,2 mL/kg/min) i djevojčica (46,7 mL/kg/min). Nešto viši rezultati vidljivi su kod dječaka (47,1 ml/kg/min) i djevojčica (46,4 ml/kg/min) iz Meksika. Između razine aerobnoga kapaciteta meksičkih djevojčica i kenijskih djevojčica nije bilo značajne razlike.

Cilj istraživanja Welk, Saint-Maurice, i Csányi (2015) bio je utvrditi regionalne, dobne i spolne značajke tjelesne spremnosti mađarske mladeži. U istraživanju je sudjelovalo 2602 ispitanika u dobi od 10 do 18 godina. Kao najrazvijenija regija u Mađarskoj, središnja Mađarska, odabrana je kao referentna kategorija za usporedbe regija. Ispitanicima je procijenjena aerobna sposobnost kardiorespiratornim trčanjem (PACER) te im je izmjeren indeks tjelesne mase, postotak tjelesne masti, opseg struka i testovi motoričkih sposobnosti. Rezultati tjelesne spremnosti klasificirani su pomoću FITNESSGRAM standarda. Dobiveni rezultati znatno su varirali ovisno o regiji, dobi i spolu. Značajno lošije rezultate aerobne sposobnosti imali su ispitanici u Sjevernoj Mađarskoj, sjevernom i južnom nizinskom dijelu zemlje u odnosu na zapadno i središnje Podunavlje kao i središnju Mađarsku regiju. Ispitanici koji žive u regijama koje imaju veći bruto domaći proizvod imaju značajno bolje rezultate aerobnih sposobnosti od siromašnijih regija u Mađarskoj.

U istraživanju Fan i suradnika (2021) željele su se utvrditi korelacije s aerobnom sposobnosti tibetanskih ispitanika i usporediti s ispitanicima iz različitih geografskih područja s obzirom na dob, spol i etničku pripadnost. Ispitanici su bili kineska djeca i adolescenti (autohtoni Tibetanci i Han stanovništvo) u dobi od 9 do 18 godina koji žive na Tibetu, na nadmorskoj visini višoj od

3500 metara. Uvjeti karakteristični za to područje su niska razina kisika, niska temperatura, jako ultraljubičasto zračenje i ekstremne klimatske fluktuacije. Dobiveni podatci o tibetanskim ispitanicima uspoređeni su s onima generiranim za nizinska područja (Šangaj, Kina) i raznim globalnim regijama. Aerobni kapacitet procijenjen je testom trčanja na 20 metara (20MSRT shutlle run test) i maksimalnim primitkom kisika (VO2peak). U istraživanju je sudjelovalo 1717 zdrave djece i adolescenata. Prosječna razina aerobnoga kapaciteta sudionika iz Tibeta bila je 39,8 mL/kg/min. Muški ispitanici (n = 876; 41,1 ± 4,42 mL/kg/min) imali su višu prosječnu razinu aerobnoga kapaciteta od ženskih ispitanika (n = 841; 37,8 ± 5.40 mL/kg/min). Razina aerobnoga kapaciteta kod dječaka i djevojčica na Tibetu bila značajno niža od ispitanika koji žive na niskim nadmorskim visinama u Šangaju (regija ravnica, blizu razine mora), osim za dječake od 11 i 14 godina i djevojčice od 9 i 11 godina.

3. CILJ I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Cilj je istraživanja utvrditi povezanost kvalitete života s aerobnom sposobnosti te utvrditi razlike s obzirom na stupanj uhranjenosti kod učenika primarnoga obrazovanja. Parcijalni je cilj istraživanja utvrditi razinu aerobnoga kapaciteta i pokazatelja kvalitete života s obzirom na makroregionalne značajke Republike Hrvatske kod učenika primarnoga obrazovanja te utvrditi postojanje razlika u aerobnom kapacitetu između poduzoraka definiranih prema spolu.

Hipoteze istraživanja:

H1=Postoji statistički značajna povezanost kvalitete života i aerobne sposobnosti kod učenika u primarnom obrazovanju u Republici Hrvatskoj

H2= Postoji statistički značajna razlika u razini aerobnoga kapaciteta učenika primarnoga obrazovanja između poduzoraka definiranih prema stupnjevima tjelesne uhranjenosti

H3=Postoji statistički značajna razlika u kvaliteti života učenika primarnoga obrazovanja između poduzoraka definiranih prema stupnjevima tjelesne uhranjenosti

H4=Postoji statistički značajna razlika u kvaliteti života i aerobnoga kapaciteta kod učenika primarnog obrazovanja između poduzoraka definiranih prema makroregiji u kojoj žive

H5=Postoji statistički značajna razlika između poduzoraka definiranih prema spolu u razini aerobnoga kapaciteta kod učenika primarnoga obrazovanja.

4. METODE RADA

4.1.Uzorak ispitanika

Za provođenje ovoga istraživanja koristio se uzorak učenika i učenica četvrtoga razreda osnovnih škola s područja Republike Hrvatske. Populacija istraživanih učenika obuhvaćala je dob od 10,00 do 11,00 godina. Ukupan uzorak čini 651 učenik koji se dijeli na 2 poduzorka po spolu te tri poduzorka po regionalnoj pripadnosti koji čini po 200 učenika.

Tablica 1. Broj ispitanika prema spolu i dobi

Spol	Broj	Postotak	Dob/godina
Djevojčice	316	48,54 %	10,30 ± 0,47
Dječaci	335	51,46 %	10,34 ± 0,49
Ukupno	651	100 %	10,38 ± 0,50

Uzorak je obuhvaćao učenike koji su teritorijalno stratificirani u tri makroregije Republike Hrvatske. S obzirom na to da je prema novoj podjeli NUTS-2 iz 2021. godine Republika Hrvatska svrstana u četiri statističke regije, a u prethodnoj je podjeli bila smještena u dvije, odlučeno je da se zbog potreba istraživanja uzorak stratificira u Kontinentalnu i Jadransku regiju. Također, grad Zagreb je izuzet iz Kontinentalne makroregije i stratificiran je kao posebna regija jer je i u novoj statističkoj podjeli svrstan kao samostalan. Činjenica je da grad Zagreb kao središte s najvećim brojem stanovnika u Republici Hrvatskoj ima i najveći BDP po glavi stanovnika. U grad Zagreb migriraju stanovnici iz Kontinentalne i Jadranske makroregije pa samim time poprimaju obilježja tih makroregija.

U Kontinentalnoj makroregiji za istraživanje su uzeti učenici koji pohađaju osnovne škole u gradovima Čakovec, Bjelovar i Petrinja. U Jadranskoj makroregiji obuhvaćeni su gradovi Rijeka i Split te učenici osnovnih škola iz grada Zagreba.

Tablica 2. Popis osnovnih škola koje su sudjelovale u istraživanju

MAKROREGIJA	ŠKOLA
Kontinentalna	Prva osnovna škola Petrinja
	Osnovna škola Dragutina Tadijanovića, Petrinja
	Osnovna škola Mate Lovraka, Petrinja
	lll. osnovna škola Bjelovar
	lV. osnovna škola Bjelovar
	l. osnovna škola Čakovec
Grad Zagreb	Osnovna škola *Mladost*
	Osnovna škola Ivana Meštrovića
	Osnovna škola Tituša Brezovačkog
	Osnovna škola Ive Andrića
Jadranska	Osnovna škola „Spinut“, Split
	Osnovna škola „Skalice“, Split
	Osnovna škola Eugena Kumičića, Rijeka
	Osnovna škola Gornja Vežica, Rijeka
	Osnovna škola *Kantrida*, Rijeka
	Osnovna škola *Trsat*, Rijeka

Tablica 3. Broj ispitanika prema pripadnosti makroregijama Republike Hrvatske

Regija	Broj	Postotak
Kontinentalna	202	31,03 %
Grad Zagreb	221	33,95 %
Jadranska	228	35,02 %
Ukupno	651	100 %

Istraživanje je provedeno tijekom drugog polugodišta školske godine 2021./2022. tijekom mjeseca svibnja i lipnja. Provođenje istraživanja izvršila je autorica uz pomoć osposobljenih mjeritelja. Svi učenici u vrijeme provođenja istraživanja 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) sukladno Odluci Etičkoga povjerenstva Učiteljskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Prije početka istraživanja kontaktirani su telefonski ili putem e-pošte ravnatelji škola u kojima se provodilo istraživanje te je zatraženo odobrenje o sudjelovanju učenika u istraživanju. Nakon dobivenoga odobrenja, osobno se kontaktiralo učitelji/ce razredne nastave preko kojih se uspostavljala komunikacija s roditeljima/skrbnicima. Učenicima je podijeljen informativan tekst koje je uz obrazac pristanka poslan na uvid i odobrenje njihovim roditeljima/skrbnicima.

Roditelji/skrbnici su preko informativnoga obrasca bili informirani o ciljevima i svrsi istraživanja te načinima zaštite privatnosti svojega djeteta. Također, dobili su informacije o razini rizika i neugode za sudionike kao i mogućnost odustajanja od sudjelovanja i povlačenja podataka u svim fazama istraživanja. Za svakog ispitanika roditelji/skrbnici morali su dati pismeni pristanak. Učenici koji nisu imali pristanak roditelja, nisu sudjelovali u istraživanju i za njih je škola organizirala alternativni oblik nastave. Prije samog početka istraživanja putem informativnoga teksta za učenike, tražio se i njihov pisani pristanak za sudjelovanje. Potpisivanjem informativnoga teksta smatralo se da je učenik pristao sudjelovati u istraživanju.

Rezultati za svakog pojedinoga učenika korišteni su samo u svrhu znanstvenoga istraživanja uz potpuno osiguranje anonimnosti ispitanika. Svi prikupljeni podatci šifrirani su da se ne povrijedi privatnost djeteta. Nakon završetka ispitivanja svaki pojedini učenik mogao je na osobni zahtjev dobiti na uvid isključivo svoje rezultate mjerenja.

4.2.Uzorak varijabli

4.2.1. Antropometrijske karakteristike-mjerni instrumenti

Sve mjere provođene su prema *Internacional Biological Program* (IBP). Visina tijela mjerena je pomoću visinomjera, 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.

Učenici su u sportskoj odjeći, bez obuće, pristupili mjerenju tjelesne visine do najbližih 0,1 cm, prijenosnim visinomjerom (Seca® 213, Hamburg, Njemačka). Ispitanik stoji na ravnoj podlozi visinomjera, s težinom raspoređenom jednako na obje noge. Ramena su relaksirana, pete skupljene, a glava postavljena u položaj tzv. *frankfurtske horizontale*, što znači da je zamišljena linija koja spaja donji rub lijeve orbite i tragus heliksa lijevoga uha u vodoravnom položaju. Vodoravni krak antropometra spušta se do tjemene glave (točka verteks) tako da prijanja čvrsto, ali bez pritiska.

Centimetarskom vrpcom izmjeren je opseg struka. Ispitanik stoji opruženih ruku, opuštenoga trbuha. Vrpca se polaže u području prirodne linije struka (najuži dio), između vrha zdjelične kosti i donjih rebara. Kod mjerenja opsega bokova vrpca se polaže oko stražnjice na najvećem lateralnom izbočenju (najširi dio bokova). Pri mjerenju oduzet je 1 cm zbog sportske odjeće.

Tjelesna masa, indeks tjelesne mase, masno tkivo, stupanj pretilosti i mišićna masa mjereni su pomoću dvofrekventnoga analizatora sastava tijela (TANITA DC-360P) temeljenoga na principima bioelektrične impedancije. Ovaj mjerni instrument razlikuje se od ostalih mjernih instrumenata jer koristi površinske elektrode. Ispitanici su stajali bosi na metalnoj potplatnoj ploči koja uključuje elektrode, stoga se impedancija mjeri kroz noge i donji dio trupa.

Klasifikacija ispitanika prema postotku masti napravljena je prema (McCarthy, Cole, Fry, Jebb i Prentice, 2006) s definiranim centilnim krivuljama specifičnima za djecu s obzirom na spol i dob i podjelom na normalnu tjelesnu masu (normalna masa tijela 2-85 centila), prekomjernu tjelesnu masu (prekomjerna masa tijela 85-95 centila) i pretilost (pretili preko 95 centila).

4.2.2. Aerobna sposobnost-mjerni instument

Aerobni kapacitet procijenjen je višestupanjskim testom trčanja na 20 metara (20MSRT Shuttle run test). U ovom terenskom testu u opisu testa navedeno je da ispitanici trče naprijed-natrag između dvije postavljene linije na udaljenosti od 20 metara. Ispitanik stane u poziciju visokog starta kod bliže markacije, a ispitivač uključi odgovarajući audiouređaj (prijenosno računalo s odgovarajućim zvučnicima) koji je korišten za reprodukciju zvučnoga signala. Na prvi zvučni signal ispitanik starta i pretrčava prostor od 20 metara laganim tempom kako bi na sljedeći audioznak bio u prostoru kod nasuprotne markacije i vratio se istim tempom do polazišne točke. Svaki sljedeći audiosignal indikator je ispitaniku za sljedeći interval. Na kraju svake razine ispitanik čuje najavu iz audiouređaja za sljedeću razinu opterećenja. Test je završen kada ispitanik nije uspio doći do krajnje linije prije audiosignala u dva uzastopna navrata. Ispitivač vodi evidenciju o istrčanim razinama i intervalima na propisanom obrascu. Brzina trčanja započinje pri 8,5 km/h−1 i povećava se za 0,5 km/h−1 svake minute. Svaka razina traje približno 60 sekundi, pri čemu 'brzinu' (vrijeme trajanja svakog intervala) ispitaniku diktira interval zvučnih signala (Leger i Lambert, 1982). Maksimalna potrošnja kisika (VO_{2max}, mL/kg/min) izračunata je korištenjem jednadžbe VO2max = 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).

4.2.3. Kvaliteta života – mjerni instrument

Kvaliteta života ispitanika koji su sudjelovali u ovom istraživanju provjeravana je anketnim upitnikom za djecu i adolescente u dobi od 8 do 18 godina (The KIDSCREEN Group Europe, 2006). Za procjenu subjektivnoga zdravlja i dobrobiti adolescenata, korištena je hrvatska verzija upitnika kvalitete života The KIDSCREEN-10 koji je kratki oblik anketnoga upitnika The KIDSCREEN-52. Originalna verzija The KIDSCREEN-52 upitnika, kao i njezine izvedenice The KIDSCREEN-27 i The KIDSCREEN-10 prevedene su na hrvatski jezik te su se utvrdile njihove metrijske karakteristike. Hrvatska verzija upitnika pokazuje zadovoljavajuće metrijske karakteristike te omogućuje istraživačima pouzdanu procjenu kvalitete života u svim dobnim skupinama (Lorger, 2011). Metrijske karakteristike hrvatske verzije upitnika KIDSCREEN-27 ispitivali su Lorger, Grgić i Prskalo (2016) te Tišma i suradnici (2021). Zaključeno je da upitnik ima zadovoljavajuće metrijske karakteristike i da je pogodan za provedbu ispitivanja na djeci i mladima iz Republike Hrvatske.

Upitnik procjenjuje dimenzije fizičke i psihičke dobrobiti, autonomije i roditeljskoga odnosa, vršnjačke i socijalne podrške te školskoga okruženja. Upitnik ne daje rezultate dimenzija u odnosu na dužu verziju, ali se dobije jedan globalni rezultat. Upitnik se sastoji od 10 pitanja na koja ispitanici označuju svoj stupanj slaganja sa sadržajem pojedine tvrdnje na skali Likertova tipa od pet stupnjeva za procjenu učestalosti (1 = nikad, 2 = gotovo nikad, 3 = ponekad, 4 = gotovo uvijek i 5 = uvijek) ili intenzitet stavova (1 = nimalo, 2 = blago, 3 = umjereno, 4 = vrlo i 5 = izrazito). Ispitanici su u upitniku procjenjivali svoje zdravlje, tjelesnu formu, energiju, raspoloženje, usamljenost, osobno vrijeme, slobodno vrijeme, odnos s obitelji, odnos s prijateljima, uspjeh u školi, praćenje nastave. Posljednjih tjedan dana u trenutku anketiranja vremenski je okvir za koji se daju odgovori. Metrijske karakteristike upitnika KIDSCREEN-10 koji mjeri generalni indeks kvalitete života su na zadovoljavajućoj razini. Vrijednosti Cronbachove alphe iznose 0,82 i koeficijent test-retest 0,70 kao zadovoljavajući rezultat unutarnje konzistentnosti upitnika (Ravens-Sieberer i sur., 2010).

4.3. Provedba istraživanja

Istraživanje se provodilo u osnovnim školama u prijepodnevnim satima za vrijeme sata razrednika te tijekom sata Tjelesne i zdravstvene kulture. Za testiranje jednoga razreda od 25 učenika utrošeno je u prosjeku 75 do 90 minuta. Učenici su prvo ispunili anketni upitnik u razredu. Ispitanicima je objašnjen način ispunjavanja upitnika i važnost iskrenoga odgovaranja. Nakon ispunjavanja upitnika izmjerene su morfološke dimenzije i aerobna funkcionalna

sposobnost. Postupak provjere aerobne sposobnosti učenika održavao se u sportskim školskim dvoranama odnosno objektima prilagođenim za tjelesno vježbanje. Škole su morale imati prostor minimalne dužine 22 metra što je bio preduvjet za provedbu istraživanja. Prije samog postupka, istraživači su opisali i demonstrirali postupak ispitivanja. Sam proces započeo je dinamičkim zagrijavanjem i vježbama istezanja učenika u trajanju od 10 minuta. Nakon toga učenici su podijeljeni u skupine po 8 ispitanika. U svakoj skupini bio je po jedan educirani mjeritelj koji je upisivao rezultate ispitanika. Mjerenje je provedeno u jednom pokušaju. Nakon provedbe istraživanja, rezultati su se ručnim unosom upisivali u računalni program Microsoft Excel.

4.4. Metode obrade podataka

U obradi podataka kod upitnika i testa za procjenu aerobnoga kapaciteta te morfoloških mjerenja korištena je deskriptivna statistika za dobivanje osnovnih statističkih pokazatelja:

- aritmetička sredina (AS)
- standardna devijacija (SD)
- minimalni rezultat (MIN)
- maksimalni rezultat (MAX)
- spljoštenost distribucije (KURT) i
- zakrivljenost distribucije (SKEW).

Normalnost distribucije varijabli testirana je Kolmogorov-Smirnovljevim testom. Za utvrđivanje međusobne povezanosti kvalitete života učenika kao prediktora i razine aerobnoga kapaciteta kao kriterija primijenjena je jednostavna linearna regresijska analiza.

Značajnost razlika između formiranih poduzoraka prema stupnju uhranjenosti (normalna tjelesna masa, prekomjerna tjelesna masa i pretili) i aerobnoga kapaciteta te kvalitete života kod učenika primarnoga obrazovanja testirana je univarijantnom analizom varijance - ANOVA. Kako je homoscedascitet jedan od uvjeta za primjenu analize varijance na početku je testirana hipoteza da su varijance poduzoraka u pogledu zavisne varijable homogene. Za testiranje homogenosti varijance primijenjen je Levenov test. Statistička značajnost razlika aritmetičkih sredina između skupina utvrđena je preko F-vrijednosti. Kod varijabli koje imaju statistički značajnu F vrijednost u daljnjoj analizi primijenjen je Scheffe *post hoc* test za utvrđivanje razlika između aritmetičkih sredina skupina koji je vrlo strog ako se pojavljuju velike razlike. Značajnost razlika između formiranih poduzoraka prema spolu i aerobnom kapacitetu testirana je univarijantnom analizom varijance – ANOVA.

Kod varijabli kod kojih je Levenovim testom utvrđena značajna razlika između varijanci, u daljnjoj analizi razlika koristio se Welch F test koji ne zahtijeva preduvjet o homogenosti varijance. Kod varijabli koje su primjenom Welch testa pokazale statistički značajnu F vrijednost, za utvrđivanje razlika između aritmetičkih sredina skupina koristio se Mann-Whitney U test.

Statistički značajna razlika kvalitete života i aerobnoga kapaciteta učenika primarnoga obrazovanja s obzirom na makroregiju u kojoj žive testirana je univarijantnom analizom varijance (ANOVA). Statistička značajnost razlika testirana je na razini značajnosti $p < 0,05$. Obrada podataka izvršena je programom STATISTICA version 14.0.0.15., TIBCO Software Inc.

5. REZULTATI

U sljedećim tablicama bit će prikazani osnovni statistički parametri za sva antropološka obilježja koja su mjerena u ovom istraživanju kao i pokazatelji kvalitete života kod ispitanika.

5.1. Deskriptivna statistika istraživanih varijabli

Tablica 4. Deskriptivni pokazatelji morfoloških karakteristika i aerobne sposobnosti na cijelom uzorku učenika četvrtoga razreda

Varijable	AS±SD	MIN	MAX	Asimetrija	Spljoštenost	K-S
Tjelesna visina (cm)	147,92 ± 7,23	124,60	174,00	0,24	0,17	p > ,20
Tjelesna masa (kg)	41,03 ± 9,93	21,90	82,60	0,89	0,77	p < ,01
Tjelesna mast (postotak %)	19,21 ± 7,57	4,50	44,40	0,55	-0,29	p < ,01
Masa masnoga tkiva (kg)	8,49 ± 5,33	1,20	33,00	1,35	2,03	p < ,01
Mišićna masa (kg)	30,82 ± 5,11	18,60	50,00	0,56	0,23	p < ,10
Ukupna voda u tijelu (postotak %)	59,04 ± 5,58	37,40	69,90	-0,59	-0,07	p < ,01
Indeks tjelesne mase (kg/m^2)	18,57 ± 3,45	12,70	31,40	0,95	0,68	p < ,01
Opseg struka (cm)	63,50 ± 8,88	45,00	101,00	1,22	1,72	p < ,01
Opseg bokova (cm)	80,34 ± 8,58	63,00	110,00	0,58	0,07	p < ,01
Omjer bokova i struka	0,79 ± 0,05	0,51	0,99	0,37	1,73	p < ,05
Maksimalan primitak kisika VO2max (mL/kg/min)	45,16 ± 3,78	37,90	58,30	0,76	0,20	p < ,01
Pretrčana udaljenost-(m)	487,28 ± 280,19	60,00	1520,00	1,14	1,00	p < ,01

AS = aritmetička sredina; SD = standardna devijacija; MIN = minimalan rezultat; MAX = maksimalan rezultat; K-S = Kolmorgovljev-Smirnovljev test normalnosti Asimetrija = *asimetričnost distribucije;* Spljoštenost = *spljoštenost distribucije*

Rezultati u tablici 4 prikazuju deskriptivne parametre na cijelom uzorku ispitanika i četvrtoga razreda osnovne škole prosječne dobi 10,38 ± 0,50 godina. Vidljivo je da su istraživani učenici prosječne visine 147,92 ± 7,23 centimetara i tjelesne mase 41,03 ± 9,93 kilograma. Rezultat postotka masti iznosi 19,21 ± 7,57 dok su vrijednosti indeksa tjelesne mase 18,57 ± 3,45 što znači da učenici koji su sudjelovali u istraživanju normalno uhranjeni prema normativnim vrijednostima (Jureša, Musil, Kujundžić Tiljak i Majer, 2018; McCarthy i sur. 2006). Rezultati Kolmogorov-Smirnovljev 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 5. Deskriptivni pokazatelji morfoloških karakteristika i aerobne sposobnosti na ukupnom uzorku dječaka i djevojčica četvrtoga razreda

	Dječaci N= 335			Djevojčice N=316		
Varijable	AS±SD	MIN	MAX	AS±SD	MIN	MAX
Tjelesna visina (cm)	147,50 ± 6,85	124,60	167,50	148,37 ± 7,58	128,10	174,00
Tjelesna masa (kg)	41,62 ± 10,42	21,90	82,60	40,40 ± 9,36	25,30	74,30
Tjelesna mast (postotak %)	17,88 ± 7,28	5,50	41,50	20,63 ± 7,62	4,50	44,40
Masa masnoga tkiva (kg)	8,08 ± 5,37	1,50	30,30	8,92 ± 5,26	1,20	33,00
Mišićna masa (kg)	31,75 ± 5,48	18,60	50,00	29,83 ± 4,50	21,00	44,30
Ukupna voda u tijelu (postotak %)	60,11 ± 5,32	42,90	69,30	57,91 ± 5,62	37,40	69,90
Indeks tjelesne mase (kg/m^2)	18,93 ± 3,67	13,20	31,40	18,20 ± 3,15	12,70	31,20
Opseg struka (cm)	65,33 ± 9,78	47,00	101,00	61,57 ± 7,35	45,00	91,00
Opseg bokova (cm)	80,98 ± 8,97	63,00	108,00	79,66 ± 8,10	63,00	110,00
Omjer bokova i struka	0,80 ± 0,05	0,65	0,99	0,77 ± 0,05	0,51	0,95
Maksimalan primitak kisika VO2max (mL/kg/min)	45,79 ± 4,33	37,90	58,30	44,50 ± 2,95	40,00	54,50
Pretrčana udaljenost-(m)	542,33 ± 323,72	60,00	1520,00	428,92 ± 210,35	80,00	1260,00

AS = aritmetička sredina; SD = standardna devijacija; MIN = minimalan rezultat; MAX = maksimalan rezultat;

Rezultati u tablici 5 prikazuju da je prosječna dob dječaka 10,34 ± 0,49 godina, a djevojčica 10,30 ± 0,47. Vidljivo je da su dječaci prosječne visine 147,50 ± 6,85 centimetara , dok su djevojčice nešto više 148,37 ± 7,58 . Ovaj rezultat viši je i kod dječaka i djevojčica u odnosu na referentne vrijednosti na razini Republike Hrvatske (Jureša, Kujundžić Tiljak, Musil, 2011). Gledajući rezultate tjelesne mase (41,62 ± 10,42 kilograma dječaci i 40,40 ± 9,36 kilograma djevojčice), vidljivo je da učenici u ovom istraživanju imaju veće vrijednosti tjelesne mase od referentnih vrijednosti na razini Republike Hrvatske (Jureša i sur., 2011). Rezultati postotka masti iznosi 17,88 % što dječake u ovom uzorku svrstava u zonu normalno uhranjenih ispitanika prema referentnima vrijednostima (McCarthy i sur., 2006). Rezultati kod djevojčica iznose 20,63 ± 7,62 što je također u granicama referentnih vrijednosti prema (McCarthy i sur., 2006). Vrijednosti indeksa tjelesne mase kod oba spola slične su u odnosu na referentne vrijednosti Republike Hrvatske (Jureša i sur., 2018). Rezultati opsega struka sličnih su vrijednosti kod oba spola u odnosu na referentne vrijednosti (Jureša i sur., 2011) dok su rezultati opsega bokova

nešto su viši od referentnih vrijednosti (Jureša i sur., 2011) kod oba spola. Rezultati varijabli za procjenu maksimalnoga primitka kisika (VO2max mL/kg/min) kojim se procjenjuje aerobna sposobnost kod ispitivanih dječaka manjih su vrijednosti (45,79) u odnosu na normativne rezultate (46,9) (Tomkinson i sur., 2016). Rezultati kod djevojčica u ovom istraživanju (44,50) pokazuju manje vrijednosti u odnosu na referentne vrijednosti (Tomkinson i sur., 2016).

Tablica 6. Deskriptivni pokazatelji procjene kvalitete života na cijelom uzorku učenika četvrtih razreda (N = 651)

Varijable	AS±SD	MIN	MAX	Asimetrija	Spljoštenost	K-S
Procjena zdravlja	4,30 ± 0,74	2,00	5,00	-0,80	0,08	p < ,01
Tjelesna forma	4,26 ± 0,84	1,00	5,00	-1,16	1,31	p < ,01
Ispunjenost energijom	4,38 ± 0,75	1,00	5,00	-1,22	1,61	p < ,01
Raspoloženje	1,88 ± 0,92	1,00	5,00	1,26	1,63	p < ,01
Usamljenost	1,47 ± 0,89	1,00	5,00	2,25	4,80	p < ,01
Osobno vrijeme	4,15 ± 0,98	1,00	5,00	-1,14	0,76	p < ,01
Slobodno vrijeme	4,22 ± 0,94	1,00	5,00	-1,12	0,52	p < ,01
Odnos s roditeljima	4,68 ± 0,65	2,00	5,00	-2,13	4,24	p < ,01
Zabava s prijateljima	4,53 ± 0,79	1,00	5,00	-1,88	3,36	p < ,01
Uspjeh u školi	4,12 ± 0,85	1,00	5,00	-0,66	-0,14	p < ,01
Praćenje nastave	4,41 ± 0,86	1,00	5,00	-1,59	2,34	p < ,01
Raspoloženje-rekodirana varijabla	4,07 ± 1,07	1,00	5,00	-1,63	2,48	p < ,01
Usamljenost-rekodirana varijabla	4,49 ± 1,02	1,00	5,00	-2,45	5,48	p < ,01
Ukupno procjena kvalitete života	4,33 ± 0,48	2,20	5,00	-1,17	1,62	p < ,01

AS = aritmetička sredina; SD = standardna devijacija; MIN = minimalan rezultat; MAX = maksimalan rezultat; KS = Kolmorgovljev-Smirnovljev test normalnosti; Asimetrija = *asimetričnost distribucije;* Spljoštenost = *spljoštenost distribucije*

U tablici 6 prikazane su deskriptivne vrijednosti procjena svih učenika četvrtoga razreda primarnoga obrazovanja na dimenzijama upitnika KIDSCREEN-10. Varijable "Raspoloženje" i "Usamljenost" dodatno su rekodirane s obzirom da nisu imali isti pravac odgovora/stavova kao ostale dimenzije zbog daljnje statističke obrade podataka koja daje jasnije rezultate. Nakon toga dobivena je jedna zasebna kompozitna varijabla koja procjenjuje ukupnu kvalitetu života istraživanih učenika. Istraživani učenici svoju kvalitetu života doživljavaju relativno visoko (4,33 ± 0,48). Najviše procjene kvalitete života odnose se na dimenziju odnosa roditelja odnosno obitelji te zabave s prijateljima. Najniže vrijednosti vidljive su kod dimenzija

školskoga uspjeha i slobodnoga vremena te usamljenosti. Ukupna samoprocjena zdravstvenoga statusa kod istraživanih učenika je na visokoj razini.

Rezultati Kolmogorov-Smirnovljev testa pokazuju odstupanja od normalne raspodjele svih istraživanih varijabli. Za uzorke veće od 300 ispitanika uzimaju se vrijednosti asimetričnost i zakrivljenost distribucije koje zadovoljavaju granične vrijednosti (Kim, 2013) veće od 2 i od 7 te se na istraživanim varijablama koristila parametrijska analiza.

5.2. Povezanost između kvalitete života i aerobnih funkcionalnih sposobnosti

Tablica 7. Rezultati regresijske analize kojom se utvrđivala povezanost između kvalitete života i aerobne sposobnosti učenika četvrtih razreda

Model	R	R^2	Korigirani R	SE	Durbin-Watson	F	p
1	,240	,0580	,0564	3,668	1,641	39,832	0,000*

*R = koeficijent multiple korelacije;R^2 = koeficijent determinacije; Korigirani R = korigirani koeficijent determinacije SE = standardna pogreška; p = p vrijednost *na razini pogreške p < 0,05*

U tablici 7 prikazani su rezultati jednostavne regresijske analize za učenike četvrtoga razreda primarnoga obrazovanja. Statističku značajnost regresijskoga modela potvrđuju vrijednosti F-testa (F = 39,83; p = 0,00) tako da se navedeni model može smatrati prediktivno valjanim. Vidljivo je da vrijednosti koeficijenta determinacije (R = 0,240) između kvalitete života i aerobne sposobnosti iako su nižih vrijednosti ima statističku značajnost. Značajna povezanost između prediktorske i kriterijske varijable objašnjena je u 5,8 % zajedničkoga varijabiliteta. Vrijednost standardne pogreške (SE = 3,668), kao pokazatelj standardne devijacije raspršenosti izmjerenih rezultata oko pravca regresije, ukazuje na relativno dosta veliku nepreciznost regresijskoga modela. Rezultati Durbin-Watson testa pokazuju da nema autokorelacije u rezidualu.

Tablica 8. Rezultati analize varijance - ANOVE u regresijskom modelu

	Suma Kvadrata	df	Prosječni kvadrat odstupanja	F	p
Regresija	535,875	1	535,875	39,832	0,000*
Residual	8731,186	649	13,453		
Total	9267,060				

*Df-stupnjevi slobode; F-koeficijent prosječnoga kvadrata za regresiju i rezidual; p-razina značajnosti; *na razini pogreške p<0,05*

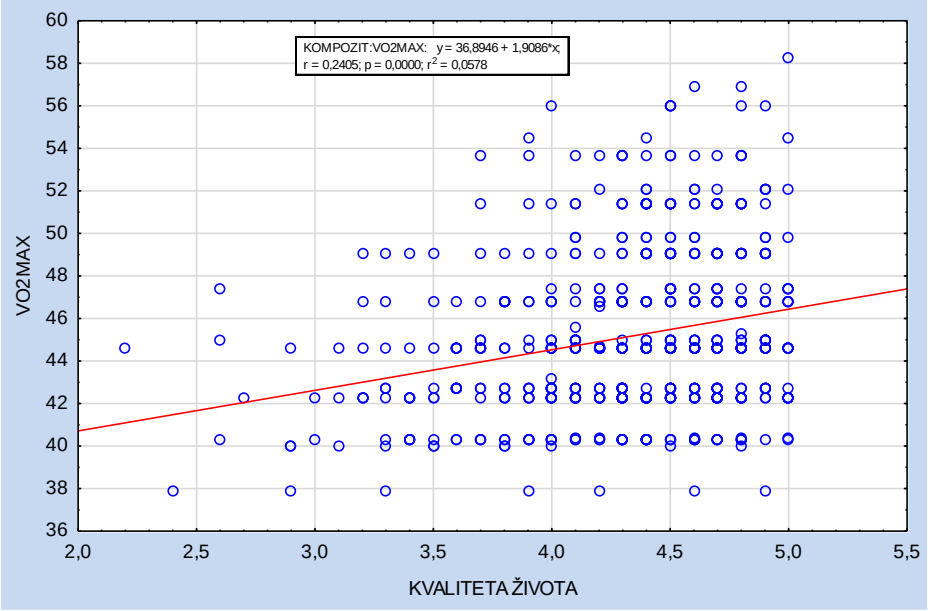
Rezultati analize varijance u tablici 8 temeljeni na rezultatima F-testa (F = 39,832) pokazuju statističku značajnost (p = 0,000) regresijskoga modela i ukazuju na prikladnost prediktora za regresijsku analizu.

Tablica 9. Rezultati testa za utvrđivanje značajnosti regresijskoga koeficijenta prediktorske varijable

	Standardizirani koeficijent		Nestandardizirani koeficijent			
N = 651	β	Std.Err.	B	Std.Err.	t(649)	p-value
Intercept			36,895	1,318	27,991	0,000*
Kvaliteta života	0,240	0,038	1,909	0,302	6,311	0,000*

*B = beta standardizirani regresijski koeficijent; B = beta nestandardizirani regresijski koeficijent; Std.Err= standardna pogreška; t = t-vrijednost; p-razina značajnosti; *na razini pogreške p<0,05*

U tablici 9 vidljivo je da postoji značajnost regresijskoga koeficijenta (p = 0,000*) prediktorske varijable koja se odnosi na kvalitetu života. Regresijski koeficijent (b = 0,240) za prediktorsku varijablu pokazuje veličinu odnosno pravac nagiba u istraživanom uzorku. Povećanjem za 1 standardne devijacije prediktora povećat će se za 0,240 standardne devijacije kriterija.



Slika 1. Dijagram rasipanja rezultata na kriterijskoj i prediktorskoj varijabli

Rezultati prikazani na slici 1 pokazuju značajnu (p = 0,000) pozitivnu linearnu vezu između dviju varijabli, pri čemu je vidljivo da kut nagiba između prediktorske i kriterijske varijable nije velik.

5.3. Razlike u razini aerobnoga kapaciteta prema stupnjevima tjelesne uhranjenosti

Tablica 10. Stupanj uhranjenosti kod učenika i učenica primarnoga obrazovanja

Klasifikacija ispitanika prema postotku masti	N	Postotak %
Normalno uhranjeni	515	79,11
Prekomjerna tjelesna mast	82	12,60
Pretili	54	8,29

N = broj ispitanika; AS = aritmetička sredina; SD = standardna devijacija;

Promatrajući frekvencije rezultata na ukupnom uzorku ispitanika prema stupnju uhranjenosti (tablica 9), vidljivo je da 79,11 % učenika ima normalan stupanj uhranjenosti, dok ih je 20,89 % prekomjerno teško ili pretilo.

Tablica 11. Rezultati Levenovog testa za procjenu homogenosti varijance

	F-vrijednost	p-razina
Aerobna sposobnost-VO2max	16,56	0,00

F= koeficijent analize varijance;p=razina statističke značajnosti

U tablici 11 prikazani su rezultati Levenova testa za testiranje jednakosti varijanci u analizi varijance kod utvrđivanja razlika u razini aerobne sposobnosti prema stupnju uhranjenosti kod učenika primarnoga obrazovanja. Vidljivo je da test pokazuje statističku značajnost i u daljnjoj obradi za utvrđivanje razlika koristila se Welch analiza varijance (ANOVA) koja ne zahtijeva preduvjet o traženoj homogenosti varijanci.

Tablica 12. Rezultati analize varijance/Welch F test za utvrđivanje razlika u razini aerobne sposobnosti prema stupnju uhranjenosti kod učenika primarnoga obrazovanja

	df između grupe	df unutar grupe	F	p
Aerobni kapacitet Vo_2 Max	2	125,41	51,57	0,00*

df između grupe -*stupnjevi slobode između grupe; df* unutar grupe = *stupnjevi slobode unutar grupe F-Welch F vrijednost; p = Welch vrijednost; *na razini pogreške p<0,05*

Promatrajući rezultate Welch analize varijance (ANOVA) u tablici 12, vidljivo je da postoji statistička značajnost između skupina koje su kategorizirane prema stupnju uhranjenosti.

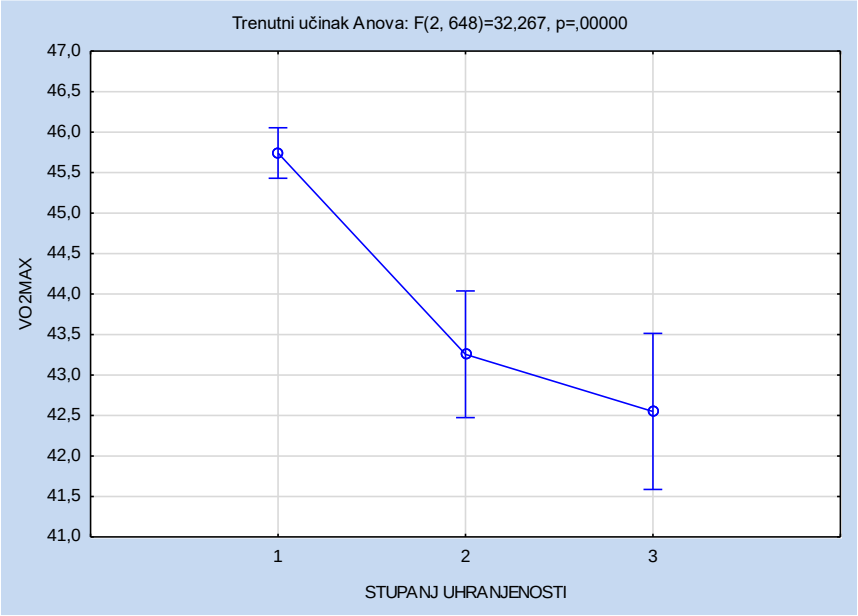
Učenici koji su kategorizirani u tri skupine prema stupnju uhranjenosti, statistički se značajno razlikuju u varijabli za procjenu aerobne sposobnosti (p = 0,00) na razini značajnosti p = 0,05.

Tablica 13. Rezultati Mann-Whitney testa za utvrđivanje razlika u razini aerobne sposobnosti prema stupnju uhranjenosti kod učenika i učenica primarnoga obrazovanja

Stupanj uhranjenosti	Vo_2Max AS±SD	U	z	p
Normalni-prekomjerni	45,74 ± 3,84 - 43,26 ± 2,53	12995,50	5,60	0,00*
Normalni-pretili	45,74 ± 3,84 - 42,55 ± 2,53	6472,50	6,47	0,00*
Prekomjerni-pretili	43,26 ± 2,53 - 42,55 ± 2,53	1759,00	2,02	0,04*

*Vo_2 Max = aerobni kapacitet; AS = aritmetička sredina; SD = standardna devijacija U = Mann–Whitney U test; z = standardizirana vrijednost; p = značajnost; *na razini pogreške p < 0,05*

S obzirom na to da je potvrđena značajna nehomogenost varijanci aritmetičkih sredina istraživanih skupina, za utvrđivanje razlika između kategoriziranih skupina koristio se neparametrijski Mann-Whitney U test (tablica 13). Rezultati pokazuju da kod učenika normalnoga stupnja uhranjenosti i učenika s prekomjernom tjelesnom masom postoji značajna razlika u razini aerobne sposobnosti. Normalno uhranjeni učenici imaju značajno bolje vrijednosti aerobne sposobnosti od učenika koji su pretili (p = 0,00*). Također, učenici koji su prekomjerno teški imaju značajno više rezultate aerobne sposobnosti od pretilih učenika (p = 0,04).



Slika 2. Razlike između aerobne sposobnosti prema stupnju uhranjenosti kod učenika primarnoga obrazovanja

Iz slike 2 vidljivo je da učenici koji imaju normalan stupanj uhranjenosti imaju značajno više rezultate aerobne sposobnosti od prekomjerno teških odnosno pretilih učenika.

5.4. Razlike u kvaliteti života prema stupnjevima tjelesne uhranjenosti

Tablica 14. Rezultati Levenova testa za procjenu homogenosti varijance kod utvrđivanja razlike kvalitete života prema stupnju uhranjenosti kod učenika primarnoga obrazovanja

	F-vrijednost	p-razina
Kvaliteta života	4,69	0,00

F = koeficijent analize varijance;p = razina statističke značajnosti

U tablici 14 prikazani su rezultati Levenova testa za testiranje jednakosti varijanci u analizi varijance. Vidljivo je da test pokazuje statističku značajnost i u daljnjoj obradi za utvrđivanje razlika koristila se Welch analiza varijance (ANOVA) koja ne zahtijeva preduvjet o traženoj homogenosti varijanci.

Tablica 15. Rezultati analize varijance/Welch F test za utvrđivanje razlika kvalitete života prema stupnju uhranjenosti kod učenika primarnoga obrazovanja

	df između grupe	df unutar grupe	F	p
Kvaliteta života	2	101	5,55	0,01*

df između grupe -*stupnjevi slobode između grupe; df* unutar grupe = *stupnjevi slobode unutar grupe F-Welch F vrijednost; p = Welch vrijednost; *na razini pogreške p < 0,05*

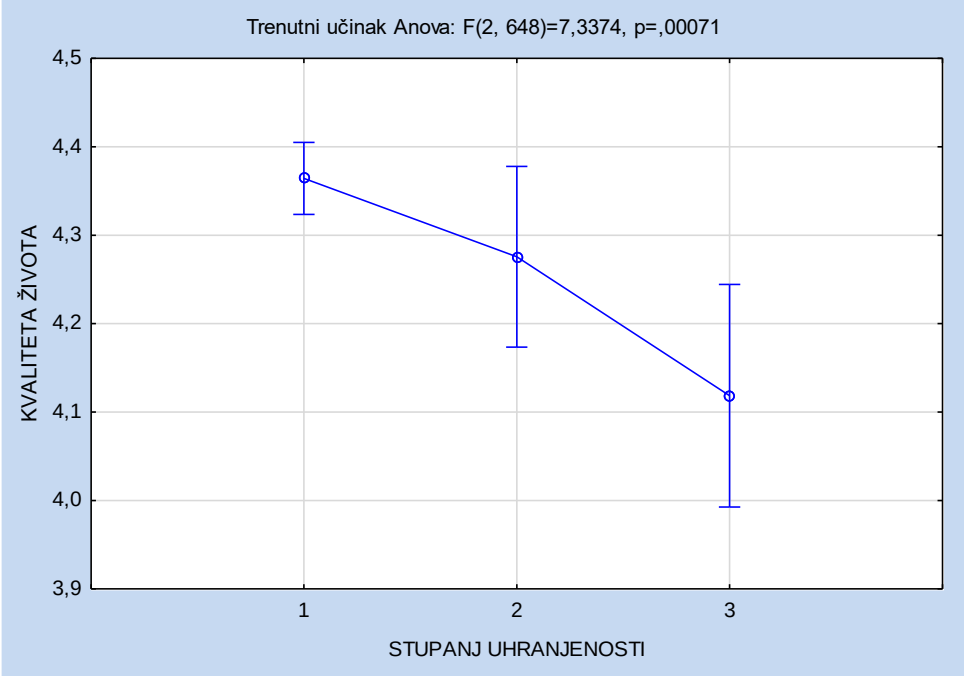
Rezultati u tablici 15 prikazuju vrijednosti Welch analize varijance (ANOVA) iz kojih je vidljivo da postoji statistička značajnost između skupina koje su kategorizirane prema stupnju uhranjenosti. Učenici koji su kategorizirani u tri skupine prema stupnju uhranjenosti, statistički se značajno razlikuju u varijabli za procjenu kvalitete života (p = 0,01) na razini značajnosti p = 0,05.

Tablica 16. Rezultati Mann-Whitney U testa za utvrđivanje razlika kvalitete života prema stupnju uhranjenosti kod učenika primarnoga obrazovanja

	Kvaliteta života AS±SD	U	z	p
Normalni-prekomjerni	4,36 ± 0,46 - 4,28 ± 0,48	18348,00	1,91	0,06
Normalni-pretili	4,36 ± 0,46 - 4,12 ± 0,57	10412,00	3,04	0,00*
Prekomjerni-pretili	4,28 ± 0,48 - 4,12 ± 0,57	1903,50	1,38	0,17

*Vo_2 Max = aerobni kapacitet; AS = aritmetička sredina; SD = standardna devijacija U = Mann–Whitney U test; z = standardizirana vrijednost; p = značajnost; *na razini pogreške p<0,05*

Rezultati u tablici 16 pokazuju da kod učenika normalnoga stupnja uhranjenosti i učenika s prekomjernom tjelesnom masom ne postoji značajna razlika u samoprocjenama kvalitete života ($p = 0,06$). Isto tako, vidljivo je da učenici normalne tjelesne mase imaju značajno bolje vrijednosti kvalitete života od učenika koji su pretili ($p = 0,00$). Kod usporedbe učenika s prekomjernom masom i pretilih učenika nije uočena statistički značajna razlika u samoprocjeni kvalitete života.



Slika 3. Razlike između kvalitete života prema stupnju uhranjenosti kod učenika primarnoga obrazovanja

Iz slike 3 vidljivo je da učenici koji imaju normalan stupanj uhranjenosti imaju značajno više rezultate samoprocjene kvalitete života od prekomjerno teških odnosno pretilih učenika.

5.5. Razlike u kvaliteti života i aerobnoga kapaciteta između poduzoraka definiranih prema makroregiji u kojoj žive

Tablica 17. Rezultati Levenova testa za procjenu homogenosti varijance kod utvrđivanja razlike u razini aerobne sposobnosti i kvalitete života

	F-vrijednost	p-razina
Aerobna sposobnost-VO2max	2,44	0,09
Kvaliteta života	1,17	0,31

F = koeficijent analize varijance;p = razina statističke značajnosti

U tablici 17 prikazani su rezultati Levenova testa za testiranje jednakosti varijanci u analizi varijance. Vidljivo je da test ne pokazuje statističku značajnost kod obje provjeravane varijable te se u daljnjoj obradi za utvrđivanje razlika koristila analiza varijance (ANOVA).

Tablica 18. Rezultati analize varijance (ANOVA) za utvrđivanje razlika u razini aerobne sposobnosti prema makroregiji u kojoj žive

	SS	df	MS	F	p
Aerobna sposobnost-VO2max	234,38	2	117,19	8,41	0,00*
Kvaliteta života	0,53	2	0,26	1,16	0,31

*Maksimalan primitak kisika- Vo_2max; SS = suma kvadrata između grupa; d f= broj stupnjeva slobode između grupa; MS = sredine kvadrata između grupa; F = koeficijent analize varijance;p = razina statističke značajnosti; na razini p = 0,05**

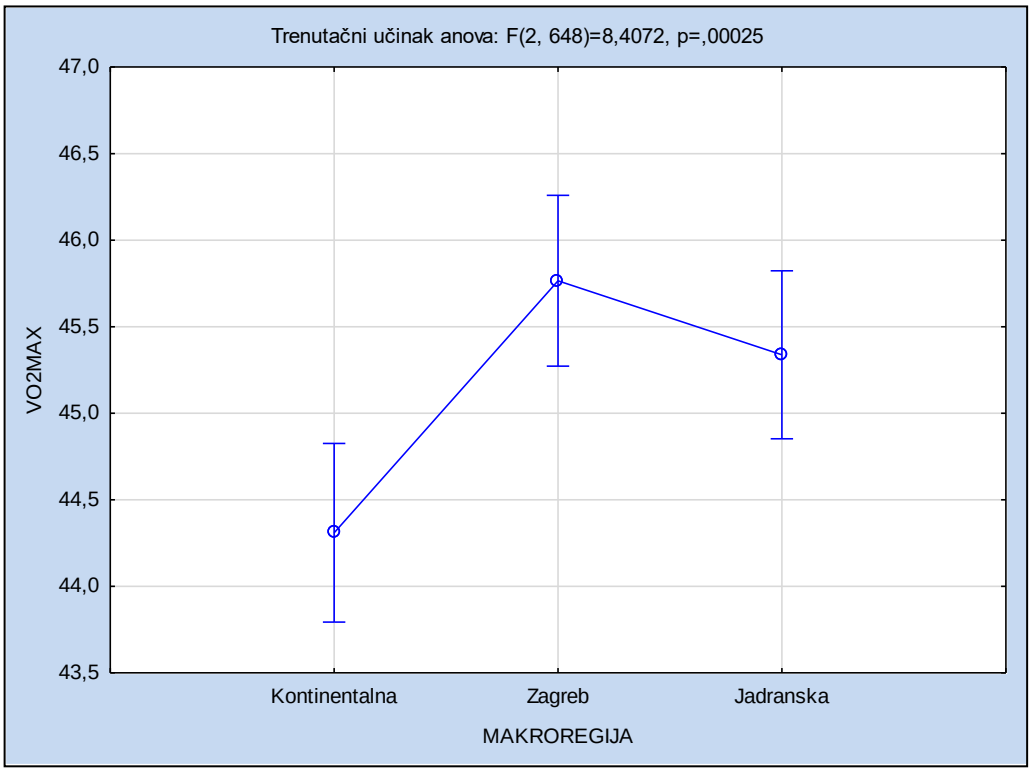
Promatrajući rezultate analize varijance (ANOVA) u tablici 18, vidljivo je da postoji statistička značajnost između skupina koje su kategorizirane prema makroregiji u kojoj žive u varijabli koja procjenjuje razinu aerobne sposobnosti (p = 0,00). Kod varijable koja procjenjuje kvalitetu života kod skupina učenika kategoriziranih prema makroregiji u kojoj žive, nije uočena statistički značajna razlika na razini značajnosti p = 0,05, stoga ova varijabla nije korištena u daljnjoj provjeri razlika između istraživanih skupina.

Tablica 19. Rezultati Scheffe post hoc analize za utvrđivanje razlika u aerobnoj sposobnosti između skupina učenika primarnoga obrazovanja definiranih prema makroregiji u kojoj žive

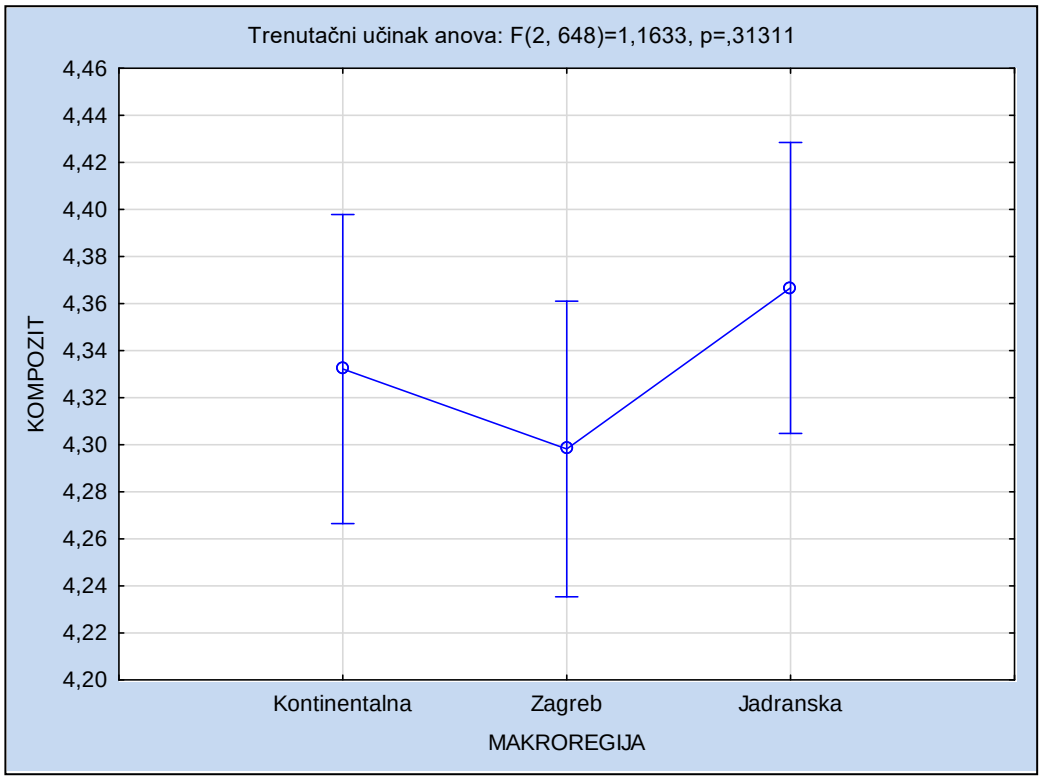
AEROBNA SPOSOBNOST-VO2MAX	AS±SD	Scheffe p-value
Kontinetalna-Grad Zagreb	44,31 ± 3,58 - 45,77 ± 3,81	0,00*
Kontinetalna-Jadranska	44,31 ± 3,58 - 45,34 ± 3,79	0,02*
Grad Zagreb- Jadranska	45,77 ± 3,81 - 45,34 ± 3,79	0,48

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

U tablici 19 prikazani su rezultati *post hoc* analize. Scheffe testom izvršena je analiza varijable koja procjenjuje aerobnu sposobnost temeljem rezultata maksimalnoga primitka kisika (VO_2Max) i kod koje je utvrđena statistička značajnost. Rezultati pokazuju da učenici koji žive u Kontinentalnoj makroregiji Republike Hrvatske imaju značajno nižu razinu aerobne sposobnosti od učenika koji žive u gradu Zagrebu (p = 0,00). Isto tako, vidljivo je da učenici koji žive u Kontinentalnoj makroregiji imaju značajno slabiju razinu aerobne sposobnosti od učenika koji žive u Jadranskoj makroregiji Republike Hrvatske (p = 0,02). Rezultati Scheffe testa između učenika koji žive u gradu Zagrebu i onih koji žive u Jadranskoj makroregiji ne pokazuju značajne razlike u aerobnoj sposobnosti (p = 0,48) prema vrijednostima rezultata maksimalnoga primitka kisika (VO_2Max).



Slika 4. Razlike u razini aerobne sposobnosti kod učenika primarnoga obrazovanja definiranih prema makroregiji u kojoj žive



Slika 5. Razlike u kvaliteti života kod učenika primarnoga obrazovanja definiranih prema makroregiji u kojoj žive

Slika 4 prikazuje grafički prikaz dobivenih rezultata analize varijance (ANOVA). Vidljivo je da učenici koji žive u makroregiji koja obuhvaća grad Zagreb imaju značajno bolje rezultate aerobne sposobnosti od učenika koji žive u Jadranskoj i Kontinentalnoj regiji. Iz slike 5 vidljivo je da ne postoje značajne razlike u samoprocjeni kvalitete života, iako relativno bolje rezultate imaju učenici koji žive u Jadranskoj makroregiji.

5.6. Razlike u razini aerobnoga kapaciteta i kvaliteti života između poduzoraka definiranih prema spolu

Tablica 20. Rezultati Levenova testa za procjenu homogenosti varijance

	F-vrijednost	p-razina
Aerobna sposobnost-VO2max	61,60	0,00

F = koeficijent analize varijance;p = razina statističke značajnosti

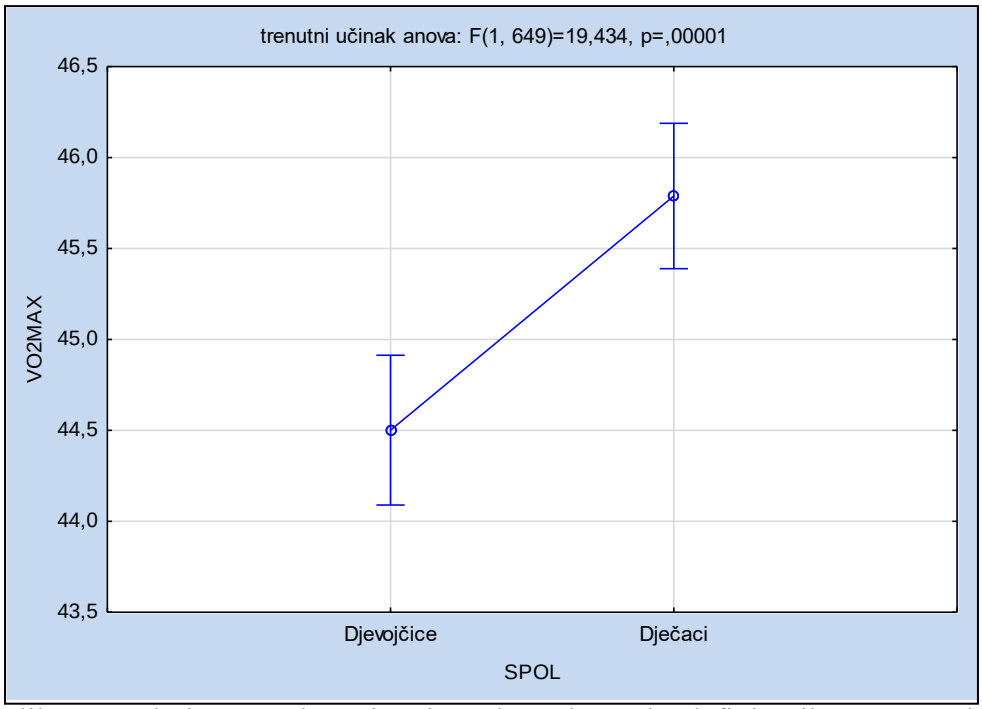
U tablici 20 prikazani su rezultati Levenova testa za testiranje jednakosti varijanci u analizi varijance. Vidljivo je da test pokazuje statističku značajnost (p = 0,00) i u daljnjoj obradi za utvrđivanje razlika koristila se Welch analiza varijance (ANOVA) koja ne zahtijeva preduvjet o traženoj homogenosti varijanci.

Tablica 21. Rezultati analize varijance/Welch F test za utvrđivanje razlika u razini aerobne sposobnosti kod učenika primarnoga obrazovanja definiranih prema spolu

	Vo_2Max AS±SD	df između grupa	df unutar grupa	F	p
Aerobna sposobnost-VO2max	45,79 ± 4,33 (dječaci) 44,50 ± 2,95(djevojčice)	1	591,18	19,86	0,00*

Vo_2 Max = aerobni kapacitet; AS = aritmetička sredina; SD = standardna devijacija; df između grupe *-stupnjevi slobode između grupe; df* unutar grupe = *stupnjevi slobode unutar grupe; F-Welch F vrijednost; p = Welch vrijednost; *na razini pogreške p < 0,05*

Analizirajući rezultate u tablici 21 vidljivo je da temeljem provedene Welch analize varijance (ANOVA) postoji statistička značajnost (p = 0,00) između poduzoraka definiranih prema spolu u razini aerobne sposobnosti koja se temelji na rezultatima maksimalnoga primitka kisika kod istraživanih ispitanika.



Slika 6. Razlike u aerobnim sposobnostima između poduzoraka definiranih prema spolu

Iz slike 6 vidljivo je da dječaci imaju statistički značajno bolje rezultate u aerobnoj sposobnosti od djevojčica.

Tablica 22. Rezultati Levenova testa za procjenu homogenosti varijance kod utvrđivanja razlika u kvaliteti života prema spolu

	F-vrijednost	p-razina
Kvaliteta života	2,27	0,13

F = koeficijent analize varijance;p = razina statističke značajnosti

U tablici 22 prikazani su rezultati Levenova testa za testiranje jednakosti varijanci u analizi varijance. Vidljivo je da test ne pokazuje statističku značajnost i u daljnjoj obradi za utvrđivanje razlika koristila se analiza varijance (ANOVA).

Tablica 23. Rezultati analize varijance (ANOVA) za utvrđivanje razlika u kvaliteti života kod učenika primarnoga obrazovanja definiranih prema spolu

	SS	df	MS	F	p
Kvaliteta života	0,01	1	0,01	0,04	0,85

SS = suma kvadrata između grupa; df = broj stupnjeva slobode između grupa; MS = sredine kvadrata između grupa; F = koeficijent analize varijance; p = razina statističke značajnosti; na razini p = 0,05

Promatrajući rezultate analize varijance (ANOVA) u tablici 23, vidljivo je da ne postoji statistička značajnost između poduzoraka definiranih prema spolu u samoprocjeni kvalitete života.

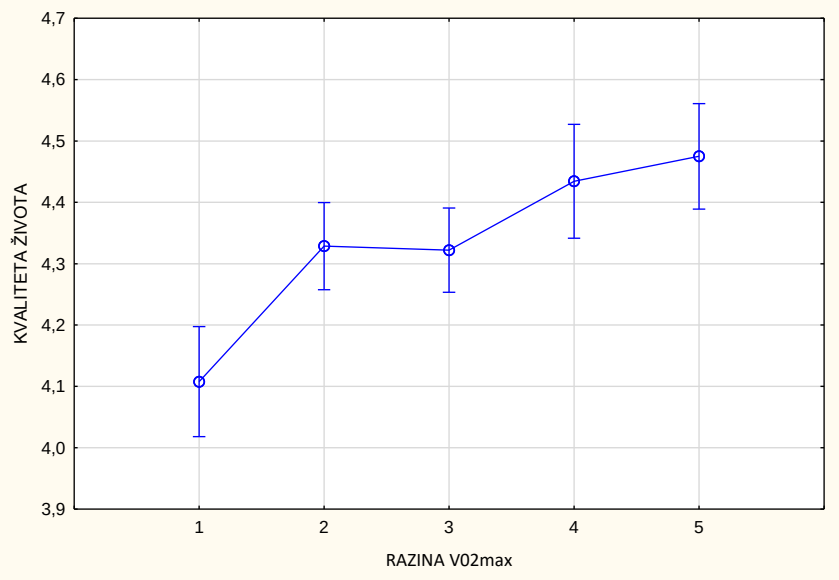
6. RASPRAVA

Među različitim čimbenicima koji mogu utjecati na kvalitetu života povezanu sa zdravljem kod djece i mladih, indeks tjelesne mase (BMI) i postotak masti u organizmu imaju ključnu ulogu kao glavni antropometrijski parametar. Rezultati istraživanja ukazuju da učenici koji su sudjelovali u istraživanju imaju normalnu tjelesnu visinu i tjelesnu masu te da se razvijaju sukladno zakonitostima rasta i razvoja. U usporedbi s dosadašnjim istraživanjima, više vrijednosti tjelesne visine i tjelesne mase zabilježene su u istraživanjima (Batista i sur., 2017; Welk i sur., 2015; Álvarez i sur., 2020), dok su nešto niže vrijednosti zabilježene u istraživanjima (Greier i Drenowatz, 2018; Skrede i sur., 2018). U istraživanju Füssenich i sur., (2016) zabilježene su nešto niže vrijednosti tjelesne visine i iste vrijednosti tjelesne mase. Morfološke dimenzije kod ukupnoga uzorka ispitanika kojima se procjenjuje sastav tijela odnosno procjenjuje stupanj uhranjenosti, pokazuju razlike u odnosu na neka dosadašnja istraživanja. Prethodna istraživanja (Bustos-Barahona i sur., 2020; Batista i sur., 2017; Welk i sur., 2015; Álvarez i sur., 2020; Füssenich i sur., 2016) prikazuju nominalno znatno više vrijednosti postotka masti u organizmu u odnosu na ovo istraživanje. Istraživanjem Haapala, Gao, Vanhala, Rantalainen i Finni (2020) utvrđeno je znatno niže vrijednosti postotka masti u organizmu kod ispitivanih učenika. Vrijednosti indeksa tjelesne mase sličnih su vrijednosti u odnosu na provedeno istraživanje, dok su mjere opsega struka visokih vrijednosti (Bustos-Barahona i sur., 2020; Caamaño-Navarrete i sur., 2021; Welk i sur., 2015). Nešto niže vrijednosti opsega struka i indeksa tjelesne mase zabilježene su u istraživanjima (Andersen i sur., 2017; i López-Gil, Brazo-Sayavera, García-Hermoso, Camargo, i Yuste Lucas, 2020).

6.1. Povezanost između kvalitete života i aerobne funkcionalne sposobnosti

Uvidom u dobivene rezultate uočava se pozitivna korelacija između kvalitete života i aerobne sposobnosti kod istraživanih učenika. Rezultat maksimalnoga primitka kisika (VO2max mL/kg/min) pokazao je vrijednost ukupnoga ispitivanog uzorka 45,16 na testu trčanje na 20 metara (20MSRT Shutlle run test). Ova vrijednost viša je od vrijednosti u istraživanjima (Batista i sur., 2017; Bustos-Barahona, Delgado-Floody, i Martínez-Salazar, 2020; Langer, de Fatima Guimarães, Gonçalves, Guerra-Junior, i de Moraes, 2020; Caamaño-Navarrete, Latorre-Román, Párraga-Montilla, Álvarez, i Delgado-Floody, 2021; Pires-Júnior i sur., 2018; Tanaka, Tremblay, Okuda, i Tanaka, 2020). Iste vrijednosti vidljive su iz istraživanja (Álvarez i sur., 2020), dok su niže vrijednosti zabilježene u odnosu na rezultate istraživanja (Nqweniso i sur., 2020).

Rezultati aritmetičkih sredina kod procjene svih ispitivanih učenika četvrtih razreda primarnoga obrazovanja na dimenzijama upitnika The Kidscreen-10, kvalitetu života doživljavaju vrlo visoko. Rezultati istraživanja dobiveni na ukupnom uzorku ispitanika pokazali su visoku srednju vrijednost kompozitne varijable za procjenu ukupne kvalitete života (4,33). Visoke razine kvalitete života pronađene su u istraživanju (Dumuid i sur., 2017) kod djece u zemljama s višim životnim standardom. Dimenzije odnos roditelja, obitelji te zabava s prijateljima kao i komponenta usamljenosti pokazuju visoke vrijednosti kod procjene kvalitete života. Kod dimenzija školskoga uspjeha i slobodnoga vremena te lošega raspoloženja vidljive su najniže vrijednosti. Razlog ovakvim vrijednostima može se odnositi na opterećenost ispitivanih učenika školskim obvezama i nedostatak vremena za participiranjem u aktivnostima u slobodnom vremenu prema svojoj želji. Ukupna samoprocjena zdravstvenoga statusa kod istraživanih učenika je na visokoj razini. Koeficijentom determinacije vidljivo je da vrijednosti između kvalitete života i aerobne sposobnosti iako su nižih vrijednosti, imaju statističku značajnost i da prediktorska varijabla značajno utječe na kriterijsku varijablu. Povećanjem kvalitete života značajno se može utjecati i na aerobnu sposobnost, ali i obrnuto jer povećanjem aerobnoga kapaciteta svakako se može utjecati i na povećanje kvalitete života. Ova činjenica odnosi se općenito na samo zadovoljstvo ispitivanih učenika odnosno na stvaranje pozitivnih životnih vrijednosti koje isprepliću aktivnosti različitoga karaktera s tjelesnim vježbanjem. Slične rezultate u svojim istraživanjima dobili su Marković, Trbojević Jocić, Horvatin, Pekas, i Trajković (2022). Oni navode da bolji aerobni kapacitet doprinosi zdravstvenoj kvaliteti života, dok dob ima suprotan učinak, odnosno s godinama se smanjuje zdravstvena kvaliteta života.



Slika 7. Odnos rezultata kvalitete života prema razini maksimalnoga primitka kisika (VO2Max)

Ispitivani učenici koji pripadaju skupini s višom razinom aerobne sposobnosti imali su značajno bolje rezultate kvalitete života od učenika koji su kategorizirani u skupinu učenika s lošom razinom aerobne sposobnosti. Iste mjerne instrumente koristili su Evaristo i suradnici (2019) te su također dobivene značajne korelacije između aerobnih sposobnosti i kvalitete života. Slični rezultati dobiveni su i u istraživanju Andersena i suradnika (2017) na uzorku od 1129 norveških učenika u dobi od 10 godina**.** Zaključili su da bi poboljšanje aerobne sposobnosti moglo biti posebno korisno za poboljšanje kvalitete života kod djece. Štoviše, sve veći broj studija pokazuje da je aerobni kapacitet povezan s većom kvalitetom života djece i adolescenata (Gu, Chang, i Solmon, 2016; Marques, Mota, Gaspar, i de Matos, 2017; Pires-Júnior i sur., 2018).

Istraživanje Redondo-Tébar i suradnika (2019) pokazalo je da postoji povezanost između visoke razine aerobne sposobnosti i tjelesnoga blagostanja djece mlađe od 7 godina starosti. Rezultati istraživanja Bottolfs i suradnika (2020) u kojem je sudjelovalo 611 učenika prosječne dobi 13,2 godine također je pokazalo povezanost aerobnih sposobnosti s kvalitetom života. Pronađena je značajna povezanost aerobnih sposobnosti s kvalitetom života u domeni tjelesno blagostanje, dok u drugom domenama nije pronađena povezanost. Suprotno provedenom istraživanju Basterfield i suradnici (2021) svojim istraživanjem na uzorku djece od 8 do 11 godina iz socioekonomski siromašne regije Engleske nisu pronašli povezanost kvalitete života i aerobne sposobnosti. Djeca lošega socijalnog statusa ocijenili su svoju kvalitetu života u skladu s normativnim podacima. Lošiji rezultati prijavljeni su na dvije od pet domena, tjelesno blagostanje i psihološko blagostanje. Rezultati aerobnih sposobnosti djece slabijega socijalnog statusa bili su vrlo niski. Također, u istraživanju Salvini i suradnika (2018) u kojem je obuhvaćen uzorak od 832 djece u dobi od 8 do 12 nisu primijećene značajne povezanosti između razina aerobnoga kapaciteta mjerenoga 20 metarskim testom (20MSRT Shutlle run test) i kvalitete života mjerene upitnikom The KIDSCREEN-27.

Analizirani rezultati pokazuju postojanje pozitivne povezanosti između aerobne sposobnosti i kvalitete života kod učenika primarnoga obrazovanja. Ovako dobiveni rezultati podudaraju se s dosadašnjim istraživanjima koja su provedena poglavito u razvijenim zemljama. Čimbenici životnoga stila imaju različit utjecaj na status tjelesne aktivnosti i stoga je važno istražiti sve elemente povezanosti kao što su tjelesna spremnost, sedentarni način života ili status pretilosti (Tambalis i sur., 2019). Ipak, ova povezanost nema veliku statističku snagu i ne može biti dovoljna za usmjeravanje učenika u provođenje zdravoga načina života. U ovom istraživanju koristio se uzorak ispitanika koji formalno nisu ušli u pubertet jer se u toj dobi još uvijek može preventivno djelovati u smislu podizanja razine aerobne sposobnosti, a posredno i na podizanje

općе kvalitete života učenika primarnoga obrazovanja. S obzirom da broj tjelesno aktivnih učenika pada porastom dobi te da je adolescencija rizično razdoblje aktivnoga sudjelovanja u tjelesnoj aktivnosti kao i činjenica da tjelesna aktivnost opada s godinama, nije iznenađujuće da se i kvaliteta života smanjuje s godinama (Marković i sur., 2022). Upravo iz tog razloga ovo razvojno razdoblje treba promatrati kao važan segment u razvoju tjelesne spremnosti koja ne bi porastom dobi dovela do njezinoga snižavanja i pozitivno bi utjecala i na kvalitetu života kod učenika primarnoga obrazovanja. Ove činjenice potiču na daljnja istraživanja odnosom između funkcionalnih sposobnosti, tjelesne aktivnosti i zadovoljstva životom s ciljem unaprjeđivanja općega zdravstvenog statusa djece i mladih. Procjena tjelesne spremnosti i kvalitete života učenika primarnoga obrazovanja trebala bi biti ključna za kontrolu zdravlja ove populacije. Osim toga, povećanje razine aerobne sposobnosti zajedno s uspostavljenim zdravim načinom prehrane te normalnim stupnjem uhranjenosti trebalo bi imati za cilj poticanje izrade interventnih programa u školama kojima bi se razvijali čimbenici koji imaju izravan utjecaj na zdravlje učenika primarnoga obrazovanja.

Temeljem dobivenih rezultata može se prihvatiti prva hipoteza prema kojoj postoji statistički značajna povezanost kvalitete života i aerobne sposobnosti kod učenika u primarnom obrazovanju u Republici Hrvatskoj.

6.2. Razlike u razini aerobnoga kapaciteta prema stupnjevima tjelesne uhranjenosti

U provedenom istraživanju 79,11 % učenika ima normalnu tjelesnu uhranjenost, a 12,60 % učenika ima prekomjernu tjelesnu masu. Zabrinjavajuća je činjenica da u ispitivanom uzorku ima 8,29 % pretilih učenika. Trendovi porasta broja prekomjerno teških i pretilih učenika počeo je poprimati znakove ozbiljne epidemije. Ovako dobiveni rezultati slični su kao istraživanjima (Álvarez i sur., 2020; Nqweniso i sur., 2020; Meixner i sur., 2020; Lai i sur., 2020). Lošiji rezultati prikazani su u istraživanjima (Gualteros, Torres, Umbarila-Espinosa, Rodríguez-Valero i Ramírez-Vélez, 2015; Peralta i sur., 2020b). Istraživanje na učenicima u Ujedinjenim Arapskim Emiratima, pokazalo je da njih 47 % ima normalan stupanj uhranjenosti dok je 53 % učenika prekomjerno teško ili pretilo (Ajja, Wikkeling-Scott, Brazendale, Hijazi i Abdulle 2021). Caamaño-Navarrete i suradnici (2021) na uzorku od 248 ispitanika iz Čilea utvrdili su da 44 % učenika pripada skupini normalno uhranjenih, dok 30,6 % i 25,4 % pripada skupini prekomjerno teških odnosno pretilih ispitanika. Dobiveni rezultati istraživanja koje je provedeno na japanskim učenicima u dobi 9,4 godine pokazuju da 91,4 % učenika ima

normalan stupanj uhranjenosti dok je samo 5,8 % prekomjerno teških odnosno pretilih ispitanika. Yang i suradnici (2019) istražujući razlike između kineskih i japanskih učenika uočili su razlike u stupnju uhranjenosti. Gotovo 41 % kineskih dječaka imaju veći stupanj prekomjerne tjelesne mase i pretilosti u odnosu na japanske učenike kojih ima nešto manje od 17 % prekomjerno teških i pretilih. Kod djevojčica je nešto drugačija situacija, oko 23 % kineskih djevojčica su prekomjerno teške ili pretile u odnosu na 11 % japanskih djevojčica.

Welchova analiza varijance pokazala je da se istraživani poduzorci prema stupnju uhranjenosti statistički značajno razlikuju u varijabli za procjenu aerobnoga kapaciteta. Kod utvrđivanja pojedinačnih razlika između poduzoraka vidljivo je da značajna razlika postoji između učenika normalnoga stupnja uhranjenosti koji imaju vrijednosti maksimalnoga primitka kisika 45,74 te učenika s prekomjernom tjelesnom masom čije su vrijednosti maksimalnoga primitka kisika 43,26. Isto tako, kod učenika normalnoga stupnja uhranjenosti vidljive su značajno bolje vrijednosti aerobne sposobnosti od učenika koji su pretili (42,55 VO_2max). Također, učenici koji su klasificirani kao prekomjerno teški, imaju značajno više vrijednosti aerobne sposobnosti od pretilih učenika. U nekim istraživanjima pronađeni su isti rezultati. Presječno istraživanje Brand i suradnika (2020) obuhvatilo je 999 djece u dobi od 7 do 14 godina s juga Brazila. Rezultati pokazuju da postoji statistički značajna razlika i kod djevojčica i kod dječaka između učenika normalne tjelesne uhranjenosti i pretilih. Aerobne sposobnosti procijenjene su 6-minutnim testom trčanja. Postotak djece normalne tjelesne uhranjenosti niži je nego u ovom istraživanju (61,4 %), dok djece prekomjerne tjelesne uhranjenosti i pretile ima znatno više (38,6 %). Prema studiji Kondapalli i suradnika (2019) uočeno je da postoji statistički značajna viša razina maksimalnoga primitka kisika (VO2 max) kod djevojčica normalne težine u usporedbi s djevojčicama s prekomjernom težinom. Isto tako kod ispitanica s prekomjernom tjelesnom težinom dobiveni su bolji rezultati maksimalnoga primitka kisika (VO_2 max) nego kod pretilih ispitanica. Demirkan, Can, i Arslan (2016) navode da veći postotak tjelesne masti čini manje učinkovite kardiorespiratorne performanse. Pojskic i Eslami (2018) na uzorku učenika iz Bosne i Hercegovine, dobili su rezultate koji pokazuju da normalno uhranjeni učenici imaju višu razinu aerobnoga kapaciteta od prekomjerno teških i pretilih dječaka, dok kod djevojčica nisu nađene značajne razlike. Na uzorku od 1784 španjolske djece (Artero i sur., 2010), zaključeno je da postoji statistički značajna razlika i kod djevojčica i kod dječaka u razini aerobnoga kapaciteta prema stupnju uhranjenosti istraživanih ispitanika. Također, na uzorku od 2419 ispitanika u istraživanju koje je provedeno na Tajvanu, uočeno je razlikovanje u aerobnom kapacitetu prema stupnju uhranjenosti (Hsieh i sur., 2014). Istraživanja u Čileu i Kolumbiji

(Hermoso i sur., 2019; Garcia Cruz i sur., 2014) te u Austriji (Greier i Drenowatz, 2018) pokazala su također da postoji statistički značajna razlika u razini aerobnoga kapaciteta prema stupnju uhranjenosti. Učenici koji imaju normalan stupanj uhranjenosti imaju značajno bolje rezultate od učenika koji su klasificirani u skupinu prekomjerno teških odnosno pretilih ispitanika. Rezultati istraživanja Caamaño-Navarrete i suradnici (2021) također su pokazali da djeca normalne tjelesne uhranjenosti imaju statistički bolje rezultate aerobnoga kapaciteta od onih koji pripadaju u skupinu pretilih odnosno prekomjerno teških. Značajne razlike nisu uočene između skupine normalno uhranjenih i prekomjerno teških učenika. Također, navode da su povećanje razine aerobne sposobnosti zajedno sa zdravim prehrambenim navikama i normalnim indeksom tjelesne mase važne za promicanje kognitivnoga razvoja poput kreativnosti i pamćenja.

Visoka razina aerobne sposobnosti važan je čimbenik u zdravom i normalnom tjelesnom razvoju djece i mladih. Gotovo sva istraživanja posljednjih godina pokazuju značajne razlike u razini aerobnoga kapaciteta između skupina djece klasificiranih prema stupnju uhranjenosti. Dobivene značajne razlike svakako se mogu objasniti i načinom provođenja testa trčanja na 20 metara (20MSRT Shutlle run test). Njegova izvedba zahtijeva kontinuiranu izmjenu ubrzavanja i zaustavljanja kretnji te se u toj promjeni događa snažna inercija tijela koja je vrlo zahtjevna za ispitanike koji imaju više balastne mase u svom organizmu.

Prednosti participiranja u aerobnim aktivnostima kao jedno od prediktora kardiometaboličkoga rizika odnosi se na činjenicu da je maksimalni primitak kisika (VO2max) prirodno stabilniji fiziološki pokazatelj, koji zahtijeva određene podražaje u nekom razdoblju kako bi se pojavile očekivane promjene. Korištenjem programa koji potiču aerobno vježbanje kod djece i adolescenata moglo bi se utjecati na smanjivanje pretilosti, ali i utjecati na poboljšanje ostalih čimbenika koji uzrokuju kardiovaskularni rizik. Uz smanjenje kardiovaskularnoga rizika i pretilosti glavni generatori tog trenda su svakodnevna tjelesna aktivnost uz kontinuirano smanjivanje sedentarnoga načina života te prilagođeni način prehrane djece i mladih. Veća promocija razvoja aerobne sposobnosti poglavito na nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture svakako je doprinos poboljšanju aerobnoga kapaciteta, a samim time i snažan prediktor boljega zdravlja u budućnosti.

Na osnovi dobivenih rezultat može se prihvatiti druga hipoteza koja potvrđuje postojanje statistički značajne razlike u razini aerobnoga kapaciteta učenika primarnoga obrazovanja između poduzoraka definiranih prema stupnjevima tjelesne uhranjenosti.

6.3. Razlike u kvaliteti života prema stupnjevima tjelesne uhranjenosti

Korištenjem Welch analize varijance vidljivo je da postoji statistička značajnost između skupina koje su kategorizirane prema stupnju uhranjenosti. Učenici koji su kategorizirani u tri skupine prema stupnju uhranjenosti, statistički se značajno razlikuju u varijabli za procjenu kvalitete života. U provedenom istraživanju pronađena je statistički značajna razlika u kvaliteti života između ispitanika normalne tjelesne uhranjenosti i pretilih. Ispitanici normalne tjelesne uhranjenosti imaju značajno bolje vrijednosti kvalitete života od učenika koji su pretili. Kod kategorija normalne tjelesne uhranjenosti i prekomjerne tjelesne uhranjenosti nije pronađena statistički značajna razlika. Statistički značajna razlika pronađena je i u drugim istraživanjima kod ukupnoga uzorka (Khairy i sur., 2016; Gu i sur., 2016; Delgado Floody, i sur., 2019; Riazi, Shakoor, Dundas, Eiser, i McKenzie, 2010). Statistički značajna razlika u kvaliteti života pronađena je i kod njemačke djece normalne tjelesne uhranjenosti u dobi od 11 do 17 godina u odnosu na prekomjerno uhranjenu i pretilu djecu. Njemački dječaci imali su značajnu korelaciju tjelesne uhranjenosti s tjelesnom i psihološkom dobrobiti, dok je kod djevojčica korelacija vidljiva samo u domeni tjelesne dobrobiti (Meixner i sur., 2020). Na uzorku engleske djece također je pronađena statistički značajna povezanost u domeni tjelesne i psihološke dobrobiti s indeksom tjelesne mase (Basterfield i sur., 2021). Kod talijanskih djevojčica pronađena je korelacija stupnja tjelesne uhranjenosti s domenom tjelesne dobrobiti, raspoloženjem i domenom samopoimanja. Djevojčice s manjom tjelesnom masom imale su viši rezultat kvalitete života u odnosu na prekomjerno uhranjene i pretile. Kod normalno uhranjenih dječaka korelacija je pronađena samo kod domene tjelesne dobrobiti i emocionalnoga funkcioniranja u odnosu na pretile. Čak su pothranjene djevojčice imale viši stupanj tjelesne dobrobiti i emocionalnoga funkcioniranja u odnosu na pretile (Mastorci i sur. 2021). Indeks tjelesne mase pokazao se kao negativan prediktor tjelesnoga blagostanja i u istraživanju Bottolfs i suradnika (2020) na uzorku djece prosječne dobi 13,2 godine gdje su analizirani odnosi između indeksa tjelesne mase i kvalitete života mjerene upitnikom The KIDSCREEN-27. U nekim istraživanjima nije pronađena korelacija kvalitete života i tjelesne uhranjenosti (Pastor i sur., 2022; Muros, Salvador Pérez, Zurita Ortega, Gámez Sánchez i Knox, 2017; Jalali-Farahani, Alamdari, Karimi i Amiri, 2016). Vidljiva je potreba za većim naporima i ulaganjima u razvoj zdravstvenih programa usmjerenih na uspostavljanje zdravih prehrambenih životnih navika kod djece i adolescenata, što bi moglo biti korisno za poboljšanje kvalitete života djece. Povećani indeks tjelesne mase utječe ne samo na tjelesnu nego i na psihološku dobrobit, što ukazuje na nužno provođenje prevencija pretilosti kako bi se umanjile tjelesne i psihičke posljedice i

očuvalo tjelesno i mentalno zdravlje djece. Kod djece školske dobi veliku ulogu ima prihvaćanje društva. Manja je vjerojatnost da će pothranjene djevojčice i dječaci te djevojčice i dječaci normalne tjelesne uhranjenosti biti zlostavljani, dok je kod pretilih veća vjerojatnost. Prekomjerna tjelesna masa i pretilost jedan su od glavnih uzroka maltretiranja mladih, sa sve bržom uzlaznom putanjom broja zlostavljane djece. Takve vrste zlostavljanja kasnije uzrokuju razvoj depresije, tjeskobe, gubitak samopoštovanja te konzumiranje različitih zabranjenih suplemenata (Gong, Han, Zhang i Zhang, 2020). Potrebna je veća motivacija osnovnoškolske djece provođenjem različitih programa koji će potaknuti učenike da prihvate cjeloživotnu komponentu zdravoga stila života. Tjelesna uhranjenost i kvaliteta prehrane te zdravi prehrambeni obrasci odnosno prehrambene navike povezani su s boljom zdravstvenom kvalitetom života djece i adolescenata.

Na osnovi provedenih analiza varijance kojima se istraživalo postojanje statistički značajnih razlika u kvaliteti života učenika primarnoga obrazovanja između poduzoraka definiranih prema stupnjevima tjelesne uhranjenosti, može se prihvatiti treća hipoteza kojom se zaključuje da postoje značajne statističke razlike u kvaliteti života kod učenika kategoriziranih prema stupnjevima tjelesne uhranjenosti.

6.4. Razlike u kvaliteti života i aerobnoga kapaciteta između poduzoraka definiranih prema makroregiji u kojoj žive

Za utvrđivanje razlika u kvaliteti života i poduzoraka koji su definirani prema makroregiji u kojoj žive koristila se analiza varijance (ANOVA). Iz dobivenih rezultata istraživanja uočeno je da ne postoji značajna razlika u doživljaju kvalitete života učenika prema pripadanju određenoj makroregiji. Kada se pogledaju rezultati srednjih vrijednosti odgovora istraživanih učenika, vidljivo je da učenici iz Jadranske makroregije imaju najviše nominalne rezultate (4,37) kojima doživljavaju svoju kvalitetu života, dok nominalno najmanji doživljaj kvalitete života procjenjuju (4,30) učenici koji žive u gradu Zagrebu kao istraživanoj makroregiji. Ovi podatci su gotovo zanemarivi jer se ove razlike vrlo minimalne, ali su i s druge strane vrlo indikativne i mogle bi se na nekom većem uzorku ispitanika dodatno provjeriti. Kvaliteta života najčešće se poistovjećuje sa socioekonomskim statusom odnosno financijskim prihodima određene populacije. U ovom istraživanju regije su podijeljene prema NUTS-2 podjeli koja sve regije kategorizira u slabije razvijene dok je grad Zagreb jedina regija u Republici Hrvatskoj s većim bruto domaćim proizvodom (BDP-om). Upravo iz podataka Državnog zavoda za statistiku (DSZ, 2022), vidljivo je da su grad Zagreb i Jadranska regija, prema bruto domaćem

proizvodu viših vrijednosti u odnosu na Kontinentalne dijelove Republike Hrvatske. Rezultati ovoga istraživanja sugeriraju nepostojanje razlika bez obzira na očekivane razlike i mogu se objasniti s nekoliko razloga. Prvi razlog odnosi se na broj ispitanika, drugi na dob ispitanika, a treći na mjesto življenja u odabranim makroregijama.

Dobiveni rezultati odnosa kvalitete života istraživanih učenika prema makroregiji u kojoj žive sugeriraju drugačije vrijednosti u odnosu na istraživanje Dumuid i suradnika (2017). Rezultati njihovoga istraživanja na uzorku ispitanika iz 12 zemalja u dobi od 9 do 11 godina gdje je kvaliteta života mjerena The KIDSCREEN-10 upitnikom pokazuju da djeca koja pripadaju područjima koja imaju više prihode procjenjuju svoju kvalitetu života na višoj razini u odnosu na djecu koja žive u područjima koja imaju manje prihode. Bolja kvaliteta života uočena je kod djece koja žive u grčkim regijama koja generalno pružaju bolje životne uvjete (Faka, 2020). Kelishadi i suradnici (2019) u istraživanju na iranskim učenicima zaključili su da prema istraživanim regijama postoji značajna razlika u samoprocjeni kvalitete života.

Provjeravajući četvrtu hipotezu koja se odnosi na utvrđivanje razlika u aerobnom kapacitetu između istraživanih učenika prema makroregiji u kojoj žive, analizom varijance utvrđeno je postojanje značajnih razlika između istraživanih poduzoraka. Učenici koji žive u regiji koja obuhvaća grad Zagreb imaju značajno bolje rezultate (45,77) maksimalnoga primitka kisika (VO2Max) kojim se procjenjuje aerobna sposobnost u odnosu na učenike koji pripadaju Kontinentalnoj regiji (44,31). Učenici koji pripadaju Jadranskoj makroregiji imaju značajno bolje rezultate (45,34) u odnosu na učenike iz Kontinentalne makroregije. Statistička značajnost nije uočena između učenika iz grada Zagreba u odnosu na učenike iz Jadranske makroregije. Istraživanjem na čileanskoj djeci uočile su se značajne geografske razlike kardiorespiratornoga fitnesa s najvećim vrijednostima maksimalnoga primitka kisika (VO2max) u sjevernim i srednjim regijama zemlje (Garber, Sajuria i Lobelo, 2014), dok su južne regije pokazale slabije razvijenost kardiorespiratnorga i motoričkoga fitnesa. Ovako značajne geografske razlike autori objašnjavaju čimbenicima rizika koji se ogledaju u ekonomskom razvoju ili klimatskom podneblju. Zhang i suradnici (2021) na istraživanju kineske djece u dobi od 10 godina, uočili su da dječaci na sjeveru Kine imaju niže rezultate aerobnoga kapaciteta u odnosu na ispitanike koji žive u južnim ili srednjim regijama. Slične razlike uočene su i kod djevojčica u dobi od 11 godina, dok kod djevojčica u dobi od 10 godina nisu uočene značajne razlike. Isto tako istraživanje pokazuje da povećanjem dobi opada aerobni kapacitet te da je pad manji u regiji središnje Kine u odnosu na sjevernu i južnu regiju. Héroux i suradnici (2013) istražujući prema geografskim položajima tri zemlje: Kanadu, Meksiko i Keniju pronašli su značajne razlike u

aerobnom kapacitetu. Istraživana djeca koja žive na sjeveru u Kanadi imaju značajno slabije rezultate aerobnoga kapaciteta u odnosu na djecu koja žive u Meksiku i djeca koja žive u Keniji i spadaju u niži geografski položaj. Nakon usporedbe rezultata testa trčanje na 20 metara (20MSRT Shutlle run test) djece i adolescenata u 50 zemalja (Lang i sur., 2018a) otkrili su da aerobni kapacitet kod djece i adolescenata pokazuje različite trendove u razvijenim i zemljama u razvoju. U zemljama u razvoju djeca i adolescenti koji žive u središnjim i sjevernim zemljama imaju bolje rezultate trčanja na 20 metara (Shutlle run) od djece i adolescenata koji žive u južnim zemljama. Welk, Saint-Maurice i Csányi (2015) utvrdili su na istraživanju mađarskih učenika da postoji statički značajna razlika između regija u aerobnom kapacitetu gdje su regije koje su pokazale bolji socioekonomski status pokazali i bolje rezultate u aerobnom kapacitetu. Istraživanje Hsieh i suradnika (2014) na uzorku od 2419 tajvanskih dvanaestogodišnjaka pokazalo je da djeca koja žive na južnim područjima zemlje imaju veći stupanj prekomjerne tjelesne uhranjenosti i pretilosti u odnosu na djecu koja žive u središnjim i sjevernim područjima zemlje, a samim time dokazano je da ispitanici s normalnim stupnjem uhranjenosti imaju bolje rezultate aerobne sposobnosti.

Temeljem utvrđenih znanstvenih činjenica dobiveni rezultati istraživanja pokazuju da se ispitivani učenici ne razlikuju u samoprocjeni svoje kvalitete života prema makroregiji u kojoj žive. Neka istraživanja pokazala su postojanje razlika i one su prvenstveno bile povezane s socioekonomskim statusom regije u kojoj žive odnosno u ekonomski bolje razvijenim regijama primijećena je bolja kvaliteta života. Dobiveni rezultati ovoga istraživanja nisu pokazali takve rezultate, već su dobiveni gotovo identični rezultati.

Promatrajući rezultate razlika u aerobnom kapacitetu vidljivo je da učenici koji žive u ekonomski razvijenijim regijama, a prvenstveno se odnose na grad Zagreb i Jadransku regiju, imaju bolje rezultate od učenika koji žive u Kontinentalnoj regiji Republike Hrvatske koja se klasificira kao ekonomski slabije razvijena regija. Razlozi se mogu očitovati u činjenici da u gradu Zagrebu te u Rijeci i Splitu koji su zastupali Jadransku makroregiju, učenici imaju bolje uvjete za bavljenjem tjelesnim vježbanjem odnosno da je odnos roditelja prema tjelesnom vježbanju u samom odgoju izraženiji u odnosu na gradove u Kontinetalnoj makroregiji.

Tako dobiveni rezultati istovjetni su s dosadašnjim istraživanjima diljem svijeta gdje je dokazano da socioekonomski uvjeti imaju značajan utjecaj na razvoj aerobnoga kapaciteta, ali se ne smije zanemariti i činjenica klimatskih uvjeta koji mogu biti snažan prediktor u razvoju aerobnih sposobnosti. Neka istraživanja dokazala su da djeca koja žive u područjima s višim

temperaturama zraka imaju bolje rezultate aerobnoga kapaciteta a uzrok je tome što mogu više vremena provoditi u tjelesnim aktivnostima na svježem zraku i u prirodnom okruženju.

Na osnovi provedenih analiza razlika rezultata kojom se istraživala razlika u aerobnoj sposobnosti i kvaliteti života može se djelomično potvrditi četvrta hipoteza koja govori da postoji statistički značajna razlika u aerobnom kapacitetu kod učenika primarnoga obrazovanja između poduzoraka definiranih prema makroregiji u kojoj žive. Također, utvrđeno je da ne postoji statistički značajna razlika u kvaliteti života kod učenika primarnoga obrazovanja između poduzoraka definiranih prema makroregiji u kojoj žive.

6.5. Razlike u razini aerobnoga kapaciteta između poduzoraka definiranih prema spolu

Rezultati varijabli za procjenu maksimalnoga primitka kisika (VO2max mL/kg/min) kojim se procjenjuje aerobna sposobnost kod dječaka (45,79) i kod djevojčica (44,50) na ovom uzorku nižih su vrijednosti u odnosu na normativne rezultate vrijednosti (Tomkinson i sur., 2016). Uspoređujući dobivene rezultate sličnih istraživanja kod dječaka, vidljivi su minimalno viši ili isti rezultati u istraživanjima (Ruiz i sur., 2015; Garber i sur., 2014; Bustos-Barahona i sur., 2020; Evaristo i sur. 2019; Cristi-Montero, i sur., 2021) gdje se vrijednosti maksimalnoga primitka kisika kreću oko 46,00 mL/kg/min. Numerički više rezultate koji se kreću vrijednostima od 47,00 do 52,00 mL/kg/min pokazala su istraživanja (Peralta i sur., 2020b; Brouwer i sur., 2013; Hamlin i sur., 2014; Yang i sur., 2019; Lima i sur., 2018; Salvini i sur., 2017). Nižu razinu aerobne sposobnosti u vrijednostima maksimalnoga primitka kisika (42,13) kod dječaka u odnosu na provedeno istraživanje imali su brazilski dječaci u istraživanju (Langer i sur., 2020) na uzorku od 423 učenika u dobi 10 godina.

Promatrajući rezultate kod djevojčica, vidljivo je da su u ovom istraživanju djevojčice postigle numerički bolje rezultate u odnosu na istraživanja (Ruiz i sur., 2015; Garber, i sur., 2014; Bustos-Barahona i sur., 2020; Langer i sur., 2020; Joensuu i sur., 2021; Cristi-Montero, i sur., 2021; Bruggeman i sur., 2020). Niži rezultati aerobne sposobnosti uočeni su u odnosu na istraživanja (Hamlin i sur., 2014; Lima i sur., 2018; Yang i sur., 2019; Pfledderer, Burns i Brusseau, 2019) gdje su rezultati aerobnog kapaciteta od 45,00 do 47,20 mL/kg/min.

Daljnjim istraživanjem, analizom varijance utvrđena je statistička značajnost razlika između poduzoraka definiranih prema spolu u razini aerobnoga kapaciteta kod učenika primarnoga obrazovanja. Vidljiva je statistički značajna razlika koja se temelji na rezultatima

maksimalnoga primitka kisika kod istraživanih ispitanika. Ispitivani dječaci imaju statistički značajno bolje rezultate u aerobnoj sposobnosti u odnosu na djevojčice. Značajno viši rezultati kod dječaka dobiveni su u dosadašnjim istraživanjima koja su provođena na sličan način gdje se aerobni kapacitet ispitivao trčanjem na 20 metara (20MSRT Shutlle run test). Istraživanje Hamlin i suradnika (2014) na uzorku desetgodišnjih učenika s Novog Zelanda pokazalo je značajnu razliku između dječaka i djevojčica. Na uzorku od 423 brazilska učenika u dobi od deset godina pronađena je statistički značajna razlika u razini aerobnoga kapaciteta. Dječaci su imali značajno više rezultate od djevojčica (Langer i sur., 2020). Kod 192 kineska i 191 japanskog desetogodišnjaka u istraživanju Yang i suradnika (2019) pronađena je znatno viša razina aerobne sposobnosti odnosno statistički značajna razlika u odnosu na djevojčice. Kod 832 južnoafričkih učenika prosječne dobi 9,5 godina u istraživanju Salvini i suradnici (2017) također je pronađena statistički značajna razlika u korist dječaka. Shang i suradnici (2020) su na uzorku od 5869 učenika glavnih kineskih gradova pronašli kao i u provedenom istraživanju značajnu razliku u razini aerobne sposobnosti između dječaka i djevojčica. Na uzorku od 615 učenika osnovnih škola u Danskoj (Lima i sur., 2018) u dobi 9,5 godina potvrđene su značajne razlike u aerobnom kapacitetu u korist dječaka u odnosu na djevojčice.

Također, u istraživanjima (Brouwer i sur., 2013; Ruiz i sur., 2015; Garber i sur., 2014; Langer, i sur. 2020; Joensuu i sur. 2021; Peralta i sur. 2020b; Cristi-Montero i sur. 2021) u kojima su sudjelovali ispitanici nešto starije dobi (prosječna dob od 12 do 14 godina) utvrđena je statistički značajno viša razina aerobnih sposobnosti kod dječaka u odnosu na djevojčice.

Pregledavajući dosadašnja istraživanja ni u jednom od njih nije utvrđena značajna razlika u aerobnom kapacitetu u korist djevojčica. Spolni dimorfizam ne pojavljuje se prije puberteta za većinu funkcionalno-fizioloških sposobnosti (Mišigoj-Duraković, 2008). Ova činjenica suprotna je zaključnim tezama gdje je uočeno da se spolni dimorfizam pojavljuje već od primarnoga obrazovanja odnosno prije početka hormonalnih promjena kod djece. Spolni dimorfizam u funkcionalno-fiziološkim sposobnostima pojavljuje se sa sazrijevanjem pod utjecajem hormona, kada nastupaju znatne različitosti u veličini i sastavu tijela osobito kod djevojaka. Kod djevojaka se pojavljuje veći postotak masti, a kod mladića evidentan je snažniji razvoj muskulature. Isto tako, razlike se pojavljuju u pojedinim segmentima transportnoga sustava kisika (Mišigoj-Duraković, 2008). Na respiratornu funkciju utječe nemasna, a ne masna komponenta tijela (Jensen, Gibson, Collins i Wood, 2014) i samim time vidljive su spolne razlike u aerobnom kapacitetu već od rane mladosti.

Jedna od činjenica koja se pojavljuje u argumentaciji pojave razlika prije puberteta u razini aerobnoga kapaciteta jest da dječaci imaju generalno višu razinu aerobnih sposobnosti zbog češćega participiranja u tjelesnoj aktivnosti od djevojčica. Ovako uvjetovani kulturološki obrasci ogledaju se u nekim povijesnim tezama gdje se predmnijevalo da djevojčice ulaskom u pubertet počinju manje vremena provoditi u nekoj od tjelesnih aktivnosti. 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, a prvenstveno se ogledaju u ekipnim igrama. Također, neka istraživanja pokazuju da djevojčice u najmlađoj dobi pokazuju manje participiranje od dječaka u tjelesnoj aktivnosti (Vukelja, 2021; Chen, Hammond-Bennett, Hypnar i Mason, 2018; Ajja i sur., 2021) te uvjetovane tom činjenicom njihovi su rezultati u aerobnom kapacitetu znatno niži od dječaka iste dobi.

Iako je aerobni kapacitet kod dječaka na višoj razini od djevojčica u primarnom obrazovanju, on je ipak nedovoljno visok i postoji prostor u kojem treba utjecati na razvoj. Povećanjem tjelesne aktivnosti poglavito u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture kao i u izvannastavnim i izvanškolskim aktivnostima potrebno je staviti naglasak na razvoj aerobnoga kapaciteta. Javlja se potreba za izradom različitih interventnih programa kojima će se prvenstveno utjecati na povećanje tjelesne aktivnosti kod djevojčica već od primarnoga obrazovanja jer je to razvojno razdoblje najpovoljnije za razvoj funkcionalnih i motoričkih sposobnosti. Isto tako, važno je pristupiti izradama programiranoga tjelesnog vježbanja koje će povećati razinu aerobnoga kapaciteta i kod dječaka jer je on pokazao relativno niže vrijednosti u odnosu na neka dosadašnja istraživanja.

Temeljem provedenih analiza istraživanja može se prihvatiti peta hipoteza prema kojoj postoji statistički značajna razlika između poduzoraka definiranih prema spolu u razini aerobnoga kapaciteta kod učenika primarnoga obrazovanja.

7. NEDOSTATCI ISTRAŽIVANJA

Neka ograničenja ovoga istraživanja svakako bi trebalo uzeti u obzir. Uzorak ispitanika koji je korišten u ovom istraživanju nije reprezentativan. Podijeljen je veliki broj informativnih pristanaka, ali gotovo 30 % učenika nije dobilo roditeljsku suglasnost za sudjelovanje u ispitivanju. Ovo se može objasniti izborom testa trčanja na 20 metara (20MSRT Shutlle run test), pa učenici ili roditelji koji procjenjuju da imaju povećanu tjelesnu masu ili su pretili, nisu željeli sudjelovati u ovom istraživanju što je u konačnici moglo utjecati i na izlazne rezultate. Naravno, ovo je samo pretpostavka koja se može argumentirati zbog toga što svi provedeni testovi i anketni upitnik nisu zahtijevali veliko tjelesno opterećenje osim spomenutoga testa za procjenu aerobne sposobnosti. Isto tako, ograničenje ovoga istraživanja jest i u činjenici da je sama provedba testa trčanja na 20 metara (20MSRT Shutlle run test) pod velikim utjecajem motivacije, stoga su neki rezultati možda bili manji od objektivnih mogućnosti ispitanika.

Buduća istraživanja ovakve vrste trebala bi se fokusirati na izravna mjerenja aerobnoga kapaciteta pomoću kojeg bi se dobili relevantniji podatci ponajprije o vrijednostima maksimalnoga primitka kisika. Također, ovakva vrsta istraživanja mogla bi se početi provoditi i u mlađoj dobi učenika, prilikom polaska u školu s obzirom da se dobna granica za tjelesni aktivitet pomaknula na vrijeme predpuberteta.

U ovom istraživanju nije se provjeravala tjelesna aktivnost učenika pa se ne mogu generalizirati neki odnosi, ali su dosadašnja istraživanja pokazala da aerobni kapacitet uvelike ovisi o tjelesnom aktivitetu, ali i o kvaliteti života djece i mladih. Isto tako, bilo bi poželjno istražiti longitudinalne učinke aerobnoga kapaciteta u primarnom obrazovanju i njihove refleksije u adolescentskoj i odrasloj dobi. Imajući u vidu da postoje značajne spolne razlike u razini aerobnoga kapaciteta, potrebno je dodatno istražiti čimbenike koji utječu na smanjenje aerobnoga kapaciteta kod djevojčica.

Potrebna je provedba daljnjih istraživanja na regionalnim razinama kako bi se utvrdili i objasnili razlozi postojanja razlika u istraživanju aerobnoga kapaciteta među njima ponajprije odnose li se te razlike na klimatske čimbenike ili eventualno na socioekonomske razloge. Ovakva vrsta istraživanja pomoći će u informiranju javnozdravstvenih institucija u Republici Hrvatskoj za pokretanjem javnozdravstvenih akcija s ciljem podizanja razine tjelesne spremnosti i tjelesnoga aktiviteta u regijama u kojima su dobiveni slabiji rezultati.

8. ZNANSTVENI DOPRINOS ISTRAŽIVANJA

Ovo je prvo istraživanje u Republici Hrvatskoj na populaciji učenika primarnoga obrazovanja o relacijama aerobnoga kapaciteta i kvalitete života s obzirom na makroregionalnu podjelu u Republici Hrvatskoj. Analizirani rezultati istraživanja pridonijet će novim znanstvenim činjenicama koje se odnose na aerobnu sposobnost i njezin značaj s obzirom na izravan utjecaj na zdravstveni status. Odnos među istraživanim konceptima detaljno je opisan te je pružena njihova nova znanstvena interpretacija. Podizanjem razine aerobnoga kapaciteta u strukturiranim i smisleno organiziranim kineziološkim aktivnostima kroz cjelokupnu vertikalu odgoja i obrazovanja moguće je doprinijeti povećanju kvalitete života kod učenika primarnoga obrazovanja. Također, podizanjem razine aerobnoga kapaciteta i kvalitete života može biti poticaj mladim ljudima za cjeloživotno tjelesno vježbanje. Interpretacijom rezultata objasnio se prediktorski odnos aerobnih sposobnosti i kvalitete života te njihovi konstitucijski elementi koji će biti temelj za osmišljavanje prijedloga koji bi se mogli implementirati u kurikule Tjelesne i zdravstvene kulture u sustavu odgoja i obrazovanja u Republici Hrvatskoj.

Podatci će imati primijenjeni znanstveni značaj kao doprinos formiranju koncepata pri izradi preporuka o sukcesivnom povećanju kineziološkim aktivnosti u sustavu odgoja i obrazovanja, koje imaju utjecaj na podizanje razine aerobnoga kapaciteta kod učenika primarnoga obrazovanja. Dobiveni rezultati razine aerobnoga kapaciteta, stupnja uhranjenosti i sastava tijela te ukupne kvalitete života učenika usporedio se s brojnim dosadašnjim istraživanjima te se dobio uvid u položaj hrvatskih učenika u usporedbi s učenicima primarnoga obrazovanja brojnih drugih zemalja. Ovim istraživanjem dobivene su nove i potvrđene već utvrđene znanstvene činjenice. Nadalje, deskripcijama, definicijama i kategorizacijama te definiranim i opisanim odnosima među istraživanim konceptima kao i njihovim novim interpretacijama, omogućeno je proširenje znanstvenih spoznaja o njima i njihovim relacijama te se dobila jedna moguća kategorizacija i (re)definicija kvalitete života. S obzirom na nedostatak istraživanja o povezanosti aerobne sposobnosti i kvalitete života djece u Republici Hrvatskoj dobiveni rezultati pridonijet će i boljem razumijevanju osobitosti aerobne sposobnosti i njihova značaja za održavanje optimalne razine s obzirom na direktan utjecaj na zdravstveni status.

Praktični doprinos prepoznatljiv je u koncipiranju optimalnih programa i strategija usmjerenih na podizanje razine tjelesne aktivnosti kod učenika s ciljem podizanja aerobnoga kapaciteta kao čimbenika unapređivanja zdravlja mladih ljudi. Štoviše, rezultati imaju praktičnu primjenu u području javnoga zdravstva, kao i njihove akcije koje su usmjerene na povećanje aerobnoga kapaciteta i smanjenje pretilosti, a mogli bi se koristiti kod mladih ljudi promičući zdrav način

života već od ranoga djetinjstva. Sve ranije navedeno omogućit će oblikovanje specifičnih preporuka i intervencija koje će imati za cilj unaprjeđenje različitih zdravstvenih aspekata mladih ljudi na cijelom području Republike Hrvatske.

9. ZAKLJUČAK

Imajući u vidu važnost tjelesne aktivnosti u smislu cjelokupnoga razvoja pojedinca i društva, ovo istraživanje odnosilo se na razdoblje primarnoga obrazovanja odnosno mlađe školske dobi kao jedno od ključnih razdoblja za poticanje bavljenjem kineziološkom aktivnošću i perioda u kojem se može kvalitetno utjecati na razvoj komponente aerobnoga kapaciteta. Temeljem dosadašnjih istraživanja može se reći da kvaliteta života tijekom godina opada zbog toga što se kod mladih ljudi tijekom adolescencije pojavljuju razvojni izazovi. Pubertet je burno razdoblje koje mladi ljudi doživljavaju na različite načine i nemaju ugrađene mehanizme za borbu s tim izazovima. Upravo zato, promatrajući rapidan pad tjelesnoga aktiviteta mladih ljudi koji ima ulogu zaštitnoga čimbenika zdravlja, a samim time posredno utječe i na kvalitetu života, važno je baviti se promocijom tjelesnoga aktiviteta i kvalitete života već kod učenika primarnoga obrazovanja odnosno u dobi od 7. do 10. godine.

S obzirom na primaran cilj ovoga istraživanja kojim su se utvrđivale relacije kvalitete života i aerobne sposobnosti može se zaključiti da postoji statistički značajna povezanost između ove dvije istraživane varijable. Temeljem daljnjih ciljeva i postavljenih hipoteza istraživanja vidljivo je da postoje razlike u razini aerobne sposobnosti i kvalitete života kod učenika primarnoga obrazovanja s obzirom na stupanj uhranjenosti. Također, istraživajući razlike kod poduzoraka definiranih prema regionalnoj pripadnosti utvrdilo se da postoje razlike u aerobnoj sposobnosti, ali nije utvrđena razlika u kvaliteti života kod učenika primarnoga obrazovanja. Ispitivani uzorak razlikuje se prema spolu u razini aerobnoga kapaciteta.

Na temelju dobivenih rezultata, aerobni kapacitet s pravom se može promatrati kao zaštitni čimbenik kvalitete života s aspekta zdravlja kod učenika primarnoga obrazovanja. Ovi dokazi potvrđuju dosadašnje istraživačke trendove u Europi i svijetu koji su dokazali postojanje povezanost između aerobnoga kapaciteta i komponente kvalitete života kod djece i mladih. Iako je kvaliteta života u najvećem dijelu istraživanja determinirana socioekonomskim statusom, ona može utjecati i na tjelesnu spremnost djece i mladih odnosno preciznije i na aerobni kapacitet. Isto tako, veća razina aerobnoga kapaciteta može imati značajan utjecaj i na povećanje kvalitete života kod učenika primarnoga obrazovanja.

Nizak stupanj tjelesne spremnosti i aerobnoga kapaciteta, uz loše komponente sastava tijela i slabiju kvalitetu života, mogu se okarakterizirati kao reverzibilno stanje koje se kroz odgovarajuće intervencije u načinu života mogu poboljšati što uključuje zdravu prehranu i povećanu tjelesnu aktivnost. Promjenom načina života može se utjecati i na stvaranje

kvalitetnoga životnog stila koji će kasnije donijeti benefite u starijoj dobi. Korištenjem vježbi kojima se potiče razvoj aerobnoga kapaciteta kod djece i mladih moglo bi se utjecati na prevenciju pretilosti te poboljšati druge čimbenike kardiovaskularnoga rizika i tako biti važan čimbenik u poboljšanju zdravlja.

Intervencijski programi trebali bi biti prioritetni već u primarnom obrazovanju u Republici Hrvatskoj. Škole kao odgojno-obrazovne institucije u Republici Hrvatskoj moraju preuzeti vodeću ulogu u promicanju tjelesne aktivnosti i zdravoga načina života u primarnom obrazovanju. One imaju mogućnost da pomoću intervencijskih programa koji bi se ponudili u sklopu izvannastavnih ili izvanškolskih aktivnosti, promoviraju tjelesnu aktivnost djevojčica koje su značajno neaktivne u odnosu na dječake u toj dobi. Škole su idealna mjesta za ovakvu vrstu intervencije s obzirom na posjedovanje sportske infrastrukture kao i stručnoga kadra. Djevojčicama bi se prvenstveno trebali nuditi programi kojima se ne potiču natjecateljske tjelesne aktivnosti, već tjelesne aktivnosti kojima je cilj stvaranje navike svakodnevnoga tjelesnog vježbanja.

Osim vježbanja u školi, intervencije bi morale biti usmjerene i na promjene u načinu prehrane, javnozdravstvene akcije kojima se već od rane mladosti utječe na povećanje svijesti o zdravom načinu života. Isto tako, društvena zajednica mora osigurati sportsku infrastrukturu s ciljem osiguravanja prostora za slobodno i bezopasno tjelesno vježbanje u slobodno vrijeme djece i mladih. Ovakve vrste vježbanja bilo bi poželjno organizirati u suradnji s lokalnim savezima sportske rekreacije koja ima za cilj brinuti se o tjelesnom aktivitetu čitave populacije.

Jedan od važnih čimbenika u prevenciji pretilosti odnosno preveniranju tjelesnoga neaktiviteta jest kontinuirano praćenje stanja djece u primarnom obrazovanju. Dijagnostika stanja tjelesne spremnosti kao i sastava tijela održava sofisticirano vrednovanje dobivenih parametara komponenti zdravoga života za kvalitetno zdravstveno stanje populacije u Republici Hrvatskoj. Uvidom prvenstveno u stanje tjelesne spremnosti, moglo bi se na nacionalnoj razini permanentno utjecati na razvijanje svrsishodnih programa tjelesnoga vježbanja s ciljem unaprjeđivanja djece i mladih u Republici Hrvatskoj. Vidljivo je da su djeca porastom godina sve manje tjelesno aktivna i to ima negativne reperkusije na njihovu tjelesnu spremnost, ali i mentalno zdravlje. Takvi negativni rezultati doprinose i niskoj razini aerobnoga kapaciteta. Iako u ovom istraživanju nije ispitivana razina tjelesne aktivnosti, ni druge moguće odrednice tjelesne spremnosti, već se samo ispitivala razina aerobnoga kapaciteta, istraživanja provedena u svijetu jasno ukazuju na globalni pad sposobnosti i bavljenja tjelesnom aktivnosti kod djece s istovremenim povećavanjem indeksa tjelesne mase odnosno povećanje postotka masti u

organizmu. To ukazuje na potrebu da se djecu odmalena uključuje u različite oblike tjelesne aktivnosti kako bi stekli naviku bavljenja kontinuiranim tjelesnim vježbanjem te se upoznali s dobrobitima koje tjelesna aktivnost doprinosi njihovu zdravlju. Kod djece koja su pretila, redovito tjelesno vježbanje jedan je od čimbenika koji će utjecati na njezino smanjivanje. Ovi oblici tjelesnoga vježbanja ne smiju biti visokoga intenziteta, nego se moraju prilagoditi njihovoj spremnosti te im cilj mora biti aktivno i dugotrajno sudjelovanje u njezinoj provedbi, a ne smije se ograničiti na odustajanje koje bi se moglo dogoditi zbog prevelikoga početnog opterećenja. U ovom slučaju vrlo važnu ulogu ima obiteljsko okruženje koje mora biti spremno utjecati na motivaciju djece da promijene način života i da njihov stil života ima drugačiji oblik od dosadašnjega koje ih je i dovelo u stanje pretilosti odnosno prekomjerne tjelesne mase. Škole kao odgojno-obrazovne ustanove imaju mogućnost u svoj kurikul implementirati intervencijske programe tjelesne aktivnosti s ciljem poboljšanja aerobne sposobnosti učenika koja je povezana s brojnim zdravstvenim prednostima. Interventni programi mogli bi imati pozitivan učinak na razinu razvijenosti aerobne sposobnosti za djecu u njihovoj sadašnjosti, ali i u odrasloj dobi, gdje bi se negativan utjecaj na opće zdravlje mogao značajno minimalizirati.

10. LITERATURA

Ajala, O., Mold, F., Boughton, C., Cooke, D., i Whyte, M. (2017). Childhood predictors of cardiovascular disease in adulthood. A systematic review and meta-analysis. *Obesity reviews, 18*(9), 1061-1070.

Ajduković, M. i Keresteš, G. (ur.) (2020). *Etički kodeks istraživanja s djecom (drugo revidirano izdanje)*. Vijeće za djecu Republike Hrvatske.

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

Álvarez, C., Cadore, E., Gaya, A.R., Mello, J.B., Reuter, C.P., Delgado-Floody, P., … Ramírez-Vélez, R. (2020). Associations of cardiorespiratory fitness and obesity parameters with blood pressure: fitness and fatness in youth Latin-American ethnic minority. *Ethn Health*. 21:1-17. doi: 10.1080/13557858.2020.1840525.

American College of Sports Medicine Riebe D. Ehrman J. K. Liguori G. i Magal M. (2018). *Acsm's guidelines for exercise testing and prescription* (Tenth). Walter Kluwer.

Andersen, J. R., Natvig, G. K., Aadland, E., Moe, V. F., Kolotkin, R. L., Anderssen, S. A., i Resaland, G.K. (2017). Associations between health-related quality of life, cardiorespiratory fitness, muscle strength, physical activity and waist circumference in 10-year-old children: the ASK study. *Qual Life Res*. doi: 10.1007/s11136-017-1634-1.

Anđelković, V., Vidanović, S. i Hedrih, V. (2012). Povezanost percepcije važnosti potreba djece, kvalitete života i obiteljskih te poslovnih uloga. *Ljetopis socijalnog rada*, *19* (2), 297-316.

Antero-Jacquemin, J., Pohar-Perme, M., Rey, G., Toussaint, J. F., i Latouche, A. (2018). The heart of the matter: years-saved from cardiovascular and cancer deaths in an elite athlete cohort with over a century of follow-up. *European journal of epidemiology*, *33*(6), 531–543. https://doi.org/10.1007/s10654-018-0401-0

Armstrong, N., Welsman, J. R. i Kirby, B. J. (2000). Longitudinal changes in 11-13-year-olds' physical activity. *Acta paediatrica (Oslo, Norway: 1992)*, *89*(7), 775–780.

Artero, E. G., España-Romero, V., Ortega, F. B., Jiménez-Pavón, D., Ruiz, J. R., Vicente-Rodríguez, G … Castillo, M. J. (2010). Health-related fitness in adolescents: underweight, and not only overweight, as an influencing factor. The AVENA study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, *20*(3), 418–427. https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.00959.x

Aucouturier J. i Thivel D. (2018). *Cardiorespiratory fitness evaluation in obese youth. European Childhood Obesity Group,* Brussels, Belgium. http://ebook.ecog-obesity.eu/wp-content/uploads/2014/12/ECOG-Obesity-eBook-Article-11.4-Cardiorespiratory-Fitness-Evaluation-in-Obese-Youth.pdf. Pristupljeno: 20. 8. 2022.

Ávila-García, M., Esojo-Rivas, M., Villa-González, E., Tercedor, P. i Huertas-Delgado, F. J. (2021). Relationship between Sedentary Time, Physical Activity, and Health-Related Quality of Life in Spanish Children. *International journal of environmental research and public health*, *18*(5), 2702. https://doi.org/10.3390/ijerph18052702

Badrić, M. (2011). Differences in motor abilities of male and female fifth and sixth grade pupils, *Croatian Journal of Educaton*. 13; 2; 82-107.

Badrić, M. i Prskalo, I. (2011). Participiranje tjelesne aktivnosti u slobodnom vremenu djece i mladih. *Napredak, časopis za pedagogijsku teoriju i praksu*. 152, 3-4; 479-494

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.

Barnett, L. M., van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O. i Beard, J. R. (2009). Childhood motor skill proficiency as a predictor of adolescent physical activity. *The Journal of adolescent health: official publication of the Society for Adolescent Medicine*, *44*(3), 252–259. https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2008.07.004

Basterfield, L., Burn, N. L., Galna, B., Batten, H., Goffe, L., Karoblyte, G., … Weston, K. L. (2022). Changes in children's physical fitness, BMI and health-related quality of life after the first 2020 COVID-19 lockdown in England: A longitudinal study. *Journal of sports sciences*, *40*(10), 1088–1096. https://doi.org/10.1080/02640414.2022.2047504

Basterfield, L., Burn, N. L., Galna, B., Karoblyte, G. i Weston, K. L. (2021). The association between physical fitness, sports club participation and body mass index on health-related quality of life in primary school children from a socioeconomically deprived area of

England. *Preventive medicine reports*, *24*, 101557. https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2021.101557

Batista, M. B., Valente-Dos-Santos, J., Duarte, J. P., Sousa-E-Silva, P., Coelho-E-Silva, M. J., Werneck, A. O., … Ronque, E. (2020). Independent and Combined Effects of Weight Status and Maturation on Aerobic Fitness in Adolescent School-Aged Males. *Journal of strength and conditioning research*, *34*(9), 2663–2671. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002363

Beltran-Valls M. R., Adelantado-Renau M. i Moliner-Urdiales D. (2020). Reallocating time spent in physical activity intensities: longitudinal associations with physical fitness (DADOS Study). *Journal of Science and Medicine in Sport J Sci Med Sport ;23(10):968-972.*

Ben-Arieh, A., Casas, F., Frønes, I. i Korbin, J. E. (2014). Multifaceted concept of child well-being. *Handbook of child well-being*, *1*, 1-27.

Bermejo-Cantarero, A., Álvarez-Bueno, C., Martínez-Vizcaino, V., Redondo-Tébar, A., Pozuelo-Carrascosa, D. P. i Sánchez-López, M. (2021). Relationship between both cardiorespiratory and muscular fitness and health-related quality of life in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Health and quality of life outcomes*, *19*(1), 127. https://doi.org/10.1186/s12955-021-01766-0

Biddle, S. J., i Asare, M. (2011). Physical activity and mental health in children and adolescents: a review of reviews. *Br. J. Sports Med*. 45, 886–895. doi: 10.1136/bjsports-2011-090185

Bisegger, C., Cloetta, B., von Rueden, U., Abel, T., Ravens-Sieberer, U., Duer, W. i The European Kidscreen group (2005). Health-related quality of life: Gender differences in childhood and adolescence. *Sozial- und Präventivmedizin*, 50, 281–291.

Bjorntorp, P., Bray, G.A., Carroll, K.K., Chuchalin, A., Dietz, W.H., Ehrlich, G.E. i Zimmet, P., (2000). *Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic*. WHO Technical Report Series, 894.

Bottolfs, M., Støa, E. M., Reinboth, M. S., Svendsen, M. V., Schmidt, S. K., Oellingrath, I. M. i Bratland-Sanda, S. (2020). Resilience and lifestyle-related factors as predictors for health-related quality of life among early adolescents: a cross-sectional study. *The Journal*

of international medical research, *48*(2), 300060520903656. https://doi.org/10.1177/0300060520903656

Braaksma, P., Stuive, I., Garst, R., Wesselink, C. F., van der Sluis, C. K., Dekker, R. i Schoemaker, M. M. (2018). Characteristics of physical activity interventions and effects on cardiorespiratory fitness in children aged 6-12 years-A systematic review. *Journal of science and medicine in sport*, *21*(3), 296–306. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.07.015

Brand, C., Reuter, C. P., Gaya, A. R., Mota, J., Duncan, M., Borfe, L. i Pollo Renner, J. D. (2021). Association between cardiorespiratory fitness and cardiometabolic risk factors in Brazilian children and adolescents: the mediating role of obesity parameters. *Paediatrics and international child health*, *41*(2), 93–102. https://doi.org/10.1080/20469047.2020.1838758

Brouwer, S. I., Stolk, R. P., Liem, E. T., Lemmink, K. A. i Corpeleijn, E. (2013). The role of fitness in the association between fatness and cardiometabolic risk from childhood to adolescence. *Pediatric diabetes*, *14*(1), 57–65. https://doi.org/10.1111/j.1399-5448.2012.00893.x

Brudy, L., Meyer, M., Oberhoffer, R., Ewert, P. i Müller, J. (2021). Move more - be happier? physical activity and health-related quality of life in children with congenital heart disease. *American heart journal*, *241*, 68–73. https://doi.org/10.1016/j.ahj.2021.07.004

Bruggeman, B. S., Vincent, H. K., Chi, X., Filipp, S. L., Mercado, R., Modave, … Bernier, A. (2020). Simple tests of cardiorespiratory fitness in a pediatric population. *PloS one*, *15*(9), e0238863. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238863

Bungić, M. i Barić, R. (2009). Tjelesno vježbanje i neki aspekti psihološkog zdravlja. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik, 24*(2), 65–75. https://hrcak.srce.hr/file/73771

Bustos-Barahona, R., Delgado-Floody, P., i Martínez-Salazar, C. (2020). Lifestyle associated with physical fitness related to health and cardiometabolic risk factors in Chilean schoolchildren. *Endocrinologia, diabetes y nutricion*, *67*(9), 586–593. https://doi.org/10.1016/j.endinu.2020.02.005

Buttitta, M., Iliescu, C., Rousseau, A. i Guerrien, A. (2014). Quality of life in overweight and obese children and adolescents: a literature review. *Quality of life research : an international journal of quality of life aspects of treatment, care and rehabilitation*, *23*(4), 1117–1139. https://doi.org/10.1007/s11136-013-0568-5

Caamaño-Navarrete, F., Latorre-Román, P. Á., Párraga-Montilla, J. A., Álvarez, C. i Delgado-Floody, P. (2021). Association between Creativity and Memory with Cardiorespiratory Fitness and Lifestyle among Chilean Schoolchildren. *Nutrients*, *13*(6), 1799. https://doi.org/10.3390/nu13061799

Calzada-Rodríguez, J. I., Denche-Zamorano, Á. M., Pérez-Gómez, J., Mendoza-Muñoz, M., Carlos-Vivas, J., Barrios-Fernandez, S. i Adsuar, J. C. (2021). Health-Related Quality of Life and Frequency of Physical Activity in Spanish Students Aged 8-14. *International journal of environmental research and public health*, *18*(17), 9418. https://doi.org/10.3390/ijerph18179418

Carnethon, M. R., Gidding, S. S., Nehgme, R., Sidney, S., Jacobs, D. R., Jr i Liu, K. (2003). Cardiorespiratory fitness in young adulthood and the development of cardiovascular disease risk factors. *JAMA*, *290*(23), 3092–3100. https://doi.org/10.1001/jama.290.23.3092

Carson, V., Hunter, S., Kuzik, N., Gray, C. E., Poitras, V. J., Chaput, … Tremblay, M.S. (2016). Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth: An update. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism,* 41, 240–S265.

Caspersen, C.J., Powell, K.E. i Christenson, G.M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports, 100*(2), 126–131. https:// www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1424733/

Centers for Disease Control (2011). *Health-related quality of life (HRQOL).* Retrieved from http://www.cdc.gov/hrqol/concept.htm.

Centers for Disease Control and Prevention (1997). *Guidelines for School and Community Programs to Promote Lifelong Physical Activity among Young People.* Morbidity and Mortality Weekly Report, 46 (RR-6), 1–36. Preuzeto 27. 7. 2022. sa stranice http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00046823.htm

Chaddock, L., Erickson, K. I., Prakash, R. S., Kim, J. S., Voss, M. W., Vanpatter, M., … Kramer, A. F. (2010). A neuroimaging investigation of the association between aerobic fitness, hippocampal volume, and memory performance in preadolescent children. *Brain research, 1358,* 172–183. https://doi.org/10.1016/j.brainres.2010.08.049

Chaput, J.-P., Gray, C. E., Poitras, V. J., Carson, V., Gruber, R., Olds, T. i Tremblay, M. S. (2016). Systematic review of the relationships between sleep duration and health indicators

in school-aged children and youth. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(6 [Suppl. 3]), S266–S282

Chen, G., Ratcliffe, J., Olds, T., Magarey, A., Jones, M. i Leslie, E. (2014). BMI, health behaviors, and quality of life in children and adolescents: A school-based study. *Pediatrics*, 133, 1–7.

Chen, W., Hammond-Bennett, A., Hypnar, A., i Mason, S. (2018). Health-related physical fitness and physical activity in elementary school students. *BMC public health*, *18*(1), 195. https://doi.org/10.1186/s12889-018-5107-4

Chu, C. H., Chen, F. T., Pontifex, M. B., Sun, Y. i Chang, Y. K. (2019). Health-related physical fitness, academic achievement, and neuroelectric measures in children and adolescents. *Int. J. Sport Exerc. Psychol.* 17, 117–132. doi: 10.1080/1612197X.2016.1223420

Church, T. (2011). Exercise in obesity, metabolic syndrome, and diabetes. *Prog. Cardiovasc. Dis.* 53, 412–418.

Cordero M.L. (2019). Calidad de Vida Relacionada a La Salud de Niños y Niñas Rurales de Tucumán, Argentina (2015) *Población y Salud en Mesoamérica,* 16:72–101. doi: 10.15517/psm.v0i0.33986

Cristi-Montero, C., Courel-Ibáñez, J., Ortega, F. B., Castro-Piñero, J., Santaliestra-Pasias, A., Polito, A., … HELENA study group (2021). Mediation role of cardiorespiratory fitness on the association between fatness and cardiometabolic risk in European adolescents: The HELENA study. *Journal of sport and health science*, *10*(3), 360–367. https://doi.org/10.1016/j.jshs.2019.08.003

Cummins, R. A. (1995). On the trail of the gold standard for life satisfaction. *Social Indicators Research*, *35*(2), 179-200.

Currie, C., Nic Gabhainn, S., Godeau, E. i International HBSC Network Coordinating Committee (2009). The Health Behaviour in School-aged Children: WHO Collaborative Cross-National (HBSC) study: origins, concept, history and development 1982-2008. *International journal of public health*, *54 Suppl 2*, 131–139. https://doi.org/10.1007/s00038-009-5404-x

Currie, C., Zanotti, C., Morgan, A., Currie, D., de Looze, M., Roberts, C., … Barnekow, V. (Eds.), (2012). *Social determinants of health and well-being among young people. Health*

Behaviour in School-aged Children (HBSC) study: International report from the 2009/2010 survey. (Health Policy for Children and Adolescents). WHO Regional Office for Europe. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/163857/Social-determinants-of-health-and-well-being-among-young-people.pdf

Daley, A. J., Copeland, R. J., Wright, N. P., Roalfe, A. i Wales, J. K. (2006). Exercise therapy as a treatment for psychopathologic conditions in obese and morbidly obese adolescents: a randomized, controlled trial. *Pediatrics*, *118*(5), 2126–2134. https://doi.org/10.1542/peds.2006-1285

Daniels, S. R., Arnett, D. K., Eckel, R. H., Gidding, S. S., Hayman, L. L., Kumanyika, S., … Williams, C. L. (2005). Overweight in children and adolescents: pathophysiology, consequences, prevention, and treatment. *Circulation*, *111*(15), 1999–2012. https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000161369.71722.10

Davidson, W.J., Mackenzie-Rife, K.A., Witmans, M.B., Montgomery, M.D., Ball, G.D., Egbogah, S., Eves, N.D. (2013). Obesity negatively impacts lung function in children and adolescents. *Pediatr Pulmonol*, 49 (10): 1003-1010

Davison, K. K., i Birch, L. L. (2002). Obesigenic families: parents' physical activity and dietary intake patterns predict girls' risk of overweight. *International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity*, *26*(9), 1186–1193. https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802071

Day, K. (2018). Physical environment correlates of physical activity in developing countries: A review. *Journal of Physical Activity and Health,* 15(4), 303–314

Deedwania, P., i Lavie, C. J. (2018). Dangers and Long-Term Outcomes in Metabolically Healthy Obesity: The Impact of the Missing Fitness Component. *Journal of the American College of Cardiology*, *71*(17), 1866–1868. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.02.057

Delgado Floody, P. A., Caamaño Navarrete, F., Jerez Mayorga, D., Cofré-Lizama, A. i Guzmán-Guzmán, I. P. (2019). The association between children's food habits, anthropometric parameters and health-related quality of life in Chilean school-age children. Asociación entre los hábitos alimentarios de los niños, los parámetros antropométricos y la calidad de vida relacionada con la salud en escolares chilenos. *Nutricion hospitalaria*, *36*(5), 1061–1066. https://doi.org/10.20960/nh.02643

Demirkan, E., Can, S., i Arslan, E. (2016). The Relationship between Body Composition and Aerobic Fitness in Boys and Girls Distance Runners. *International Journal of Sports Science,*; 6(2): 2-65.

DeSalvo, K. B., Bloser, N., Reynolds, K., He, J. i Muntner, P. (2006). Mortality predictio with a single general self-rated health question: A meta-analysis. *Journal of General Internal Medicine, 21(3),* 267–275. https://doi.org/10.1111/j.1525-1497.2005.00291.x

D'Hondt, E., Deforche, B., Vaeyens, R., Vandorpe, B., Vandendriessche, J., Pion, J., … Lenoir, M. (2011). Gross motor coordination in relation to weight status and age in 5- to 12-year-old boys and girls: a cross-sectional study. *International journal of pediatric obesity: IJPO: an official journal of the International Association for the Study of Obesity*, *6*(2-2), e556–e564. https://doi.org/10.3109/17477166.2010.500388

Diener, E. i Seligman, M. E. (2002). Very happy people. *Psychological science*, *13*(1), 81–84. https://doi.org/10.1111/1467-9280.00415

Diethelm, K., Günther, A. L., Schulze, M. B., Standl, M., Heinrich, J. i Buyken, A. E. (2014). Prospective relevance of dietary patterns at the beginning and during the course of primary school to the development of body composition. *The British journal of nutrition*, *111*(8), 1488–1498. https://doi.org/10.1017/S0007114513004017

Díez-Fernández, A., Sánchez-López, M., Mora-Rodríguez, R., Notario-Pacheco, B., Torrijos-Niño, C. i Martínez-Vizcaíno, V. (2014). Obesity as a mediator of the influence of cardiorespiratory fitness on cardiometabolic risk: a mediation analysis. *Diabetes care*, *37*(3), 855–862. https://doi.org/10.2337/dc13-0416

Dipietro, L., Buchner, D. M., Marquez, D. X., Pate, R. R., Pescatello, L. S., i Whitt-Glover, M. C. (2019). New scientific basis for the 2018 U.S. Physical Activity Guidelines. *J. Sport Health Sci.* 8, 197–200. doi: 10.1016/j.jshs.2019.03.007

Dishman, R. K. i O'Connor, P. J. (2009). Lessons in exercise neurobiology: the case of endorphins. *Mental Health and Physical Activity, 2*(1), 4-9.

Doyle, A. C., Le Grange, D., Goldschmidt, A. i Wilfley, D. E. (2007). Psychosocial and physical impairment in overweight adolescents at high risk for eating disorders. *Obesity, 15*(1), 145–154. https://doi.org/ 10.1038/oby.2007.515

Dragun, R., Veček, N. N., Marendić, M., Pribisalić, A., Đivić, G., Cena, H., Polašek, O. i Kolčić, I. (2020). Have Lifestyle Habits and Psychological Well-Being Changed among Adolescents and Medical Students Due to COVID-19 Lockdown in Croatia?. *Nutrients, 13*(1), 97. https://doi.org/10.3390/nu13010097

Dumuid, D., Olds, T., Lewis, L. K., Martin-Fernández, J. A., Katzmarzyk, P. T., Barreira, T., … International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment (ISCOLE) research group (2017). Health-Related Quality of Life and Lifestyle Behavior Clusters in School-Aged Children from 12 Countries. *The Journal of pediatrics, 183*, 178–183.e2. https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.12.048

Ekelund, U., Anderssen, S. A., Froberg, K., Sardinha, L. B., Andersen, L. B., Brage, S. i European Youth Heart Study Group (2007). Independent associations of physical activity and cardiorespiratory fitness with metabolic risk factors in children: the European youth heart study. *Diabetologia, 50*(9), 1832–1840. https://doi.org/10.1007/s00125-007-0762-5

Emeljanovas, A., Mieziene, B., Cesnaitiene, V. J., Fjortoft, I., i Kjønniksen, L. (2020). Physical Fitness and Anthropometric Values Among Lithuanian Primary School Children: Population-Based Cross-Sectional Study. *Journal of strength and conditioning research, 34*(2), 414–421. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003387

Erickson, K. I., Voss, M. W., Prakash, R. S., Basak, C., Szabo, A., Chaddock, L., … Kramer, A. F. (2011). Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 108*(7), 3017–3022. https://doi.org/10.1073/pnas.1015950108

Esteban-Cornejo, I., Tejero-Gonzalez, C. M., Sallis, J. F. i Veiga, O. L. (2015). Physical activity and cognition in adolescents: A systematic review. *Journal of science and medicine in sport, 18*(5), 534–539. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.07.007

Evaristo, O. S., Moreira, C., Lopes, L., Abreu, S., Agostinis-Sobrinho, C., Oliveira-Santos, J., … Santos, R. (2019). Cardiorespiratory fitness and health-related quality of life in adolescents: A longitudinal analysis from the LabMed Physical Activity Study. *American journal of human biology: the official journal of the Human Biology Council, 31*(6), e23304. https://doi.org/10.1002/ajhb.23304

Fairchild, T. J., Klakk, H., Heidemann, M. S., Andersen, L. B. i Wedderkopp, N. (2016). Exploring the Relationship between Adiposity and Fitness in Young Children. *Medicine*

and science in sports and exercise, *48*(9), 1708–1714. https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000958

Faka, A. (2020). Assessing quality of life inequalities. A geographical approach. *ISPRS International Journal of Geo-Information, 9*(10), 600.

Fan, X. i Cao, Z. B. (2017). Physical activity among Chinese school-aged children: National prevalence estimates from the 2016 Physical Activity and Fitness in China-The Youth Study. *Journal of sport and health science*, *6*(4), 388–394. https://doi.org/10.1016/j.jshs.2017.09.006

Findak, V. (2003). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture*. Zagreb: Školska knjiga.

Findak, V., i Neljak, B. (2007). Tjelesno vježbanje u funkciji unapređenja kvalitete života najmlađih i mladih. U M. Andrijašević (ur.), *Sport za sve u funkciji unapređenja kvalitete života* (str. 221-224). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilište u Zagrebu.

Flander, M., (1984). *Sportski leksikon*. Zagreb: Leksikografski zavod Miroslav Krleža.

Freire, T. i Ferreira, G. (2018). Health-related quality of life of adolescents: Relations with positive and negative psychological dimensions. *International Journal of Adolescence and Youth*, *23*(1), 11-24. doi: 10.1080/02673843.2016.1262268

Füssenich, L. M., Boddy, L. M., Green, D. J., Graves, L., Foweather, L., Dagger, R. M., … Hopkins, N. D. (2016). Physical activity guidelines and cardiovascular risk in children: a cross sectional analysis to determine whether 60 minutes is enough. *BMC public health*, *16*, 67. https://doi.org/10.1186/s12889-016-2708-7

Gabel, L., Macdonald, H. M., Nettlefold, L. i McKay, H. A. (2017). Physical Activity, Sedentary Time, and Bone Strength From Childhood to Early Adulthood: A Mixed Longitudinal HR-pQCT study. *Journal of bone and mineral research: the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research*, *32*(7), 1525–1536. https://doi.org/10.1002/jbmr.3115

Gaio, V., Antunes, L., Namorado, S., Barreto, M., Gil, A., Kyslaya, I., … INSEF Research group (2018). Prevalence of overweight and obesity in Portugal: Results from the First Portuguese Health Examination Survey (INSEF 2015). *Obesity research & clinical practice*, *12*(1), 40–50. https://doi.org/10.1016/j.orcp.2017.08.002

Gall, S., Adams, L., Joubert, N., Ludyga, S., Müller, I., Nqweniso, S., … Gerber, M. (2018). Effect of a 20-week physical activity intervention on selective attention and academic

performance in children living in disadvantaged neighborhoods: A cluster randomized control trial. *PloS one*, *13*(11) e0206908. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0206908

Gall, S., Walter, C., du Randt, R., Adams, L., Joubert, N., Müller, I., … Gerber, M. (2020). Changes in Self-Reported Physical Activity Predict Health-Related Quality of Life Among South African Schoolchildren: Findings From the DASH Intervention Trial. *Frontiers in public health*, *8*, 492618. https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.492618

Gallotta, M., Emerenziani, G., Franciosi, E., Meucci, M., Guidetti, L. i Baldari, C. (2015). Acute physical activity and delayed attention in primary school students. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *25*(3), 412–418. https://doi.galorg/10.1111/sms.12310

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

García Cruz, A., Figueroa Suárez, J., Osorio Ciro, J., Rodríguez Chavarro, N. i Gallo Villegas, J. (2014). Asociación entre el estado nutricional y las capacidades físicas en niños de 6 a 18 años de Medellín (Colombia) [Association between nutritional status and physical abilities in children aged 6 to 18 years in Medellin (Colombia)]. *Anales de pediatria (Barcelona, Spain : 2003)*, *81*(6), 343–351. https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2013.10.040

García-Hermoso, A., Correa-Bautista, J. E., Olloquequi, J. i Ramírez-Vélez, R. (2019). Health-related physical fitness and weight status in 13- to 15-year-old Latino adolescents. A pooled analysis. *Jornal de pediatria*, *95*(4), 435–442. https://doi.org/10.1016/j.jped.2018.04.002

García-Hermoso, A., Izquierdo, M., Alonso-Martínez, A. M., Faigenbaum, A., Olloquequi, J. i Ramírez-Vélez, R. (2020a). Association between Exercise-Induced Changes in Cardiorespiratory Fitness and Adiposity among Overweight and Obese Youth: A Meta-Analysis and Meta-Regression Analysis. *Children (Basel, Switzerland)*, *7*(9), 147. https://doi.org/10.3390/children7090147

García-Hermoso, A., Ramírez-Vélez, R., García-Alonso, Y., Alonso-Martínez, A.M. i Izquierdo, M. (2020b). Association of Cardiorespiratory Fitness Levels During Youth With Health Risk Later in Life: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatr*. 1;174(10):952-960. doi: 10.1001/jamapediatrics.2020.2400.

Gaspar, T., Ribeiro, J. P., de Matos, M. G., Leal, I. i Ferreira, A. (2012). Health-related quality of life in children and adolescents: Subjective well being. *The Spanish journal of psychology, 15*(01), 177–186.

Gerber, M., Endes, K., Brand, S., Herrmann, C., Colledge, F., Donath, L., … Zahner, L. (2017). In 6- to 8-year-old children, cardiorespiratory fitness moderates the relationship between severity of life events and health-related quality of life. *Quality of life research: an international journal of quality of life aspects of treatment, care and rehabilitation*, *26*(3), 695–706. https://doi.org/10.1007/s11136-016-1472-6

Giuriato, M., Lovecchio, N., Fugiel, J., Lopez Sanchez, G. F., Pihu, M. i Emeljanovas, A. (2020). Enjoyment and self-reported physical competence according to Body Mass Index: international study in European primary school children. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, *60*(7), 1049–1055. https://doi.org/10.23736/S0022-4707.20.10550-4

Gojčeta, M., Joković-Oreb, I. i Pinjatela, R. (2008). Neki aspekti kvalitete života adolescenata sa i bez cerebralne paralize. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja, 44*(1), 39–47. https://hrcak.srce.hr/28999

Gong, Z., Han, Z., Zhang, H. i Zhang, G. (2020). Weight Status and School Bullying Experiences in Urban China: The Difference Between Boys and Girls. *Journal of interpersonal violence*, *35*(15-16), 2663–2686. https://doi.org/10.1177/0886260519880170

Gortmaker, S. L., Dietz, W. H., i Cheung, L. (1990). Inactivity, diet and the fattening of America. *J Am Diet Assoc*, *90*, 1247–1255

Greblo, Z., i Lorger, M. (2006). Roditeljska potpora djeci u momčadskim i ostalim sportovima. U V. Findak (ur.), *15. ljetna škola kineziologa Hrvatske Rovinj, „Kvaliteta rada u područjima edukacije, sporta i sportske rekreacije“* (str. 115 – 120). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.

Greier, K. i Drenowatz, C. (2018). Bidirectional association between weight status and motor skills in adolescents : A 4-year longitudinal study. *Wiener klinische Wochenschrift*, *130*(9-10), 314–320. https://doi.org/10.1007/s00508-017-1311-y

Gu, X., Chang, M. i Solmon, M. A. (2016). Physical activity, physical fitness, and health-related quality of life in school-aged children. *Journal of Teaching in Physical Education*, *35*(2).

Gualteros, J. A. i Torres, J. A., Umbarila-Espinosa, L. M., Rodríguez-Valero, F. J., Ramírez-Vélez, R. (2015). A lower cardiorespiratory fitness is associated to an unhealthy status among children and adolescents from Bogotá, Colombia. *Endocrinologia y nutricion: organo de la Sociedad Espanola de Endocrinologia y Nutricion*, *62*(9), 437–446. https://doi.org/10.1016/j.endonu.2015.05.011

Haapala, E. A., Gao, Y., Vanhala, A., Rantalainen, T. i Finni, T. (2020). Validity of traditional physical activity intensity calibration methods and the feasibility of self-paced walking and running on individualised calibration of physical activity intensity in children. *Scientific reports*, *10*(1), 11031. https://doi.org/10.1038/s41598-020-67983-7

Halasi, S., Lepeš, J., Đorđić, V., Stevanović, D., Ihász, F., Jakšić, D., … Marinković, D. (2018). Relationship between obesity and health-related quality of life in children aged 7-8 years. *Health and quality of life outcomes*, *16*(1), 149. https://doi.org/10.1186/s12955-018-0974-z)

Hamlin, M. J., Fraser, M., Lizamore, C. A., Draper, N., Shearman, J. P. i Kimber, N. E. (2014). Measurement of cardiorespiratory fitness in children from two commonly used field tests after accounting for body fatness and maturity. *Journal of human kinetics*, *40*, 83–92. https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0010

Hardy, L.L., Reinten-Reynolds, T., Espinel, P., Zask, A. i Okely, A.D. (2012). Prevalence and correlates of low fundamental movement skill competency in children. *Pediatrics.130*:e390–98

Heimer, S. (2015). Zdravstvena kineziologija. U Jurko, D., Čular, D., Badrić, M., i Sporiš, G. (ur.), *Osnove kineziologije.* (str. 187-255). Zagreb: Sveučilište u Splitu, Sportska knjiga, Gopal +

Heimer, S., i Jaklinović- Fressl, Ž. (2006). Pojmovnik (Terminology Glossary). S. Heimer (ur.), *Medicina sporta* (str. 513–524). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Heimer, S., i Sporiš, G. (2016). Kineziološki podražaji i ukupna tjelesna aktivnost u zaštiti zdravlja i prevenciji kroničnih nezaraznih bolesti. U I. Prskalo, i G. Sporiš (ur.), *Kineziologija* (str. 171-190). Zagreb: Školska knjiga, Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Helseth, S., Haraldstad, K., i Christophersen, K. A. (2015). A cross-sectional study of health related quality of life and body mass index in a Norwegian school sample (8–18 years): A

comparison of child and parent perspectives. *Health and Quality of Life Outcomes*, 13, 47. doi:10.1186/s12955-12015-10239-z

Héroux, M., Onywera, V., Tremblay, M. S., Adamo, K. B., Lopez Taylor, J., Jáuregui Ulloa, E. i Janssen, I. (2013). The Relation between Aerobic Fitness, Muscular Fitness, and Obesity in Children from Three Countries at Different Stages of the Physical Activity Transition. *ISRN obesity, 2013*, 134835. https://doi.org/10.1155/2013/134835

Hill, J .O., Wyatt, H. R., Reed, G. W., i Peters, J. C. (2003). Obesity and the environment: where do we go from here? *Science, 299* (5608), 853-855.

Hjorth, M. F., Chaput, J. P., Ritz, C., Dalskov, S. M., Andersen, R., Astrup, A., … Sjödin, A. (2014). Fatness predicts decreased physical activity and increased sedentary time, but not vice versa: support from a longitudinal study in 8- to 11-year-old children. *International journal of obesity (2005)*, *38*(7), 959–965. https://doi.org/10.1038/ijo.2013.229

Hoffman, S. J. (2009). *Introduction to kinesiology: studying physical activity*. Human Kinetics.

Hsieh, P. L., Chen, M. L., Huang, C. M., Chen, W. C., Li, C. H. i Chang, L. C. (2014). Physical activity, body mass index, and cardiorespiratory fitness among school children in Taiwan: a cross-sectional study. *International journal of environmental research and public health*, *11*(7), 7275–7285. https://doi.org/10.3390/ijerph110707275

Huebner, E. S. i Hills, K. J. (2013). Assessment of life satisfaction with children and adolescents. In D. H. Saklofske, C. R. Reynolds, V. Schwean (Eds.), Oxford handbook of psychological assessment of children and adolescents (pp. 773-787). *The Oxford handbook of child psychological assessment*. Oxford: Oxford University Press. http://dx.doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199796304.013.0034

Huebner, E.S. (2004). Research on assessment of life satisfaction of children and adolescents. *Social Indicators Research,* 66, 33

Hughes, A. R., Farewell, K., Harris, D. i Reilly, J. J. (2007). Quality of life in a clinical sample of obese children. *International journal of obesity (2005)*, *31*(1), 39–44. https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803410

Imboden, M. T., Harber, M. P., Whaley, M. H., Finch, W. H., Bishop, D. L. i Kaminsky, L. A. (2018). Cardiorespiratory Fitness and Mortality in Healthy Men and Women. *Journal of*

the American College of Cardiology, *72*(19), 2283–2292. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.08.2166

Jalali-Farahani, S., Alamdari, S., Karimi, M. i Amiri, P. (2016). Is overweight associated with health-related quality of life (HRQoL) among Tehranian school children?. *SpringerPlus*, *5*, 313. https://doi.org/10.1186/s40064-016-1930-1

Janssen, I. i Leblanc, A. G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, *7*, 40. https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-40

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

Jetté, M., Sidney, K. i Blümchen, G. (1990). Metabolic equivalents (METS) in exercise testing, exercise prescription, and evaluation of functional capacity. *Clinical cardiology*, *13*(8), 555–565. https://doi.org/10.1002/clc.4960130809

Joensuu, L., Kujala, U. M., Kankaanpää, A., Syväoja, H. J., Kulmala, J., Hakonen, H., … Tammelin, T. H. (2021). Physical fitness development in relation to changes in body composition and physical activity in adolescence. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, *31*(2), 456–464. https://doi.org/10.1111/sms.13847

Jovanović, R., Nikolovski, D., Radulović, O. i Novak, S. (2010). Physical activity influence on nutritional status of preschoolchildren. *Acta Med Median*, *49* (1), 17-21

Jurakić, D. i Andrijašević, M. (2008). Mjerenje tjelesne aktivnosti kao sastavnica izrade strategija za unapređenje zdravlja. U B. Neljak (ur.), 17. Ljetna škola kineziologa, „*Stanje i perspektiva razvoja u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije"*. (str. 296-303). Poreč: Hrvatski kineziološki savez.

Jureša, V., Kujundžić Tiljak, M. i Musil, V. (2011). *Hrvatske referentne vrijednosti antropometrijskih mjera školske djece i mladih tjelesna visina, tjelesna masa, indeks tjelesne mase, opseg struka, opseg bokova.* Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet, Škola narodnog zdravlja „Andrija Štampar".

Jurko, D., Čular, D., Badrić, M., Sporiš, G. (2015). *Osnove kineziologije.* Sveučilište u Splitu Kineziološki fakultet, Sportska-knjiga, Gopal Zagreb

Kaliterna-Lipovčan, Lj. i Prizmić-Larsen, Z. (2006). Kvaliteta življenja, životno zadovoljstvo i osjećaj sreće u Hrvatskoj i europskim zemljama. U K. Ott (ur.), *Pridruživanje Hrvatske EU: Izazovi sudjelovanja* (str. 181–197). Institut za javne financije i Friedrich Ebert Stiftung.

Kaminsky, L. A., Arena, R., Beckie, T. M., Brubaker, P. H., Church, T. S., Forman, D. E., ... Williams, M. A. (2013). The importance of cardiorespiratory fitness in the United States: the need for a national registry: a policy statement from the American Heart Association. *Circulation, 127*(5), 652-662.

Kamp-Becker, I., Schröder, J., Remschmidt, H. i Bachmann, C. J. (2010). Health-related quality of life in adolescents and young adults with high functioning autism-spectrum disorder. *Psycho-social medicine, 7*, Doc03. https://doi.org/10.3205/psm000065

Kansra, A. R., Lakkunarajah, S. i Jay, M. S. (2021). Childhood and Adolescent Obesity: A Review. *Frontiers in pediatrics, 8*, 581461. https://doi.org/10.3389/fped.2020.581461

Karnik, S., i Kanekar, A. (2012). Childhood obesity: a global public health crisis. *International journal of preventive medicine, 3*(1), 1–7.

Katzmarzyk, P. T., i Mason, C. (2009). The physical activity transition. *Journal of Physical Activity and Health,* 6(3), 269–280.

Kelishadi, R., Safiri, S., Djalalinia, S., Miranzadeh, S., Motlagh, M. E., Asayesh, H., … Qorbani, M. (2019). Health-Related Quality of Life according to the Socioeconomic Status of Living Areas in Iranian Children and Adolescents: Weight Disorders Survey. *Iranian journal of medical sciences*, *44*(1), 18–27.

Kelley, G. A., Kelley, K. S. i Pate, R. R. (2019). Exercise and adiposity in overweight and obese children and adolescents: a systematic review with network meta-analysis of randomised trials. *BMJ open*, *9*(11), e031220. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-031220

Khairy, S. A., Eid, S. R., El Hadidy, L. M., Gebril, O. H. i Megawer, A. S. (2016). The health-related quality of life in normal and obese children. *Egyptian Pediatric Association Gazette*, 64(2), 53-60.

Klakk, H., Grøntved, A., Møller, N. C., Heidemann, M., Andersen, L. B. i Wedderkopp, N. (2014). Prospective association of adiposity and cardiorespiratory fitness with

cardiovascular risk factors in healthy children. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, *24*(4), e275–e282. https://doi.org/10.1111/sms.12163

Kolimechkov, S. (2017). Physical fitness assessment in children and adolescents: A systematic review. *European Journal of Physical Education and Sport Science*.

Kondapalli, A., Devpura, G., Manohar, S. i Perakam,S. (2019). Cardio Respiratory Fitness among Normal, Overweight and Obese Adolescent Girls of Hyderabad. *International Journal of Health Sciences Research.* Vol.9; Issue: 3;

Kopelman, P., Jebb, S. A. i Butland, B. (2007). Executive summary: Foresight Tackling Obesities: Future Choices' project. *Obesity Reviews,* Suppl 1, vi–ix

Korczak, D. J., Madigan, S. i Colasanto, M. (2017). Children's Physical Activity and Depression: A Meta-analysis. *Pediatrics*, *139*(4), e20162266. https://doi.org/10.1542/peds.2016-2266

Lagestad, P. i Mehus, I. (2018). The importance of adolescents' participation in organized sport according to VO2peak: A longitudinal study. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *89*(2), 143-152.

Lai, L., Cai, L., Tan, W., Zeng, X., Sun, F., Huang, W. Y., … Chen, Y. (2020). Adiposity Mediates the Association of Objectively Measured Physical Activity with Cardiorespiratory Fitness in Children. *Childhood obesity (Print)*, *16*(8), 554–563. https://doi.org/10.1089/chi.2020.0009

Lang, C., Kalak, N., Brand, S., Holsboer-Trachsler, E., Pühse, U. i Gerber, M. (2016). The relationship between physical activity and sleep from mid adolescence to early adulthood. A systematic review of methodological approaches and meta-analysis. *Sleep medicine reviews*, *28*, 32–45. https://doi.org/10.1016/j.smrv.2015.07.004

Lang, J. J., Tremblay, M. S., Léger, L., Olds, T. i Tomkinson, G. R. (2018a). International variability in 20 m shuttle run performance in children and youth: who are the fittest from a 50-country comparison? A systematic literature review with pooling of aggregate results. *British journal of sports medicine*, *52*(4), 276. https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096224

Lang, J.J., Tomkinson, G.R., Janssen, I., Ruiz, J.R., Ortega, F.B., Léger, L. i Tremblay, M.S., (2018b). Making a case for cardiorespiratory fitness surveillance among children and youth. *Exerc Sport Sci Rev*. ;46(2):66–75

Lang, J.J., Belanger, K., Poitras, V., Janssen, I., Tomkinson, G.R. i Tremblay, M.S. (2018c). Systematic review of the relationship between 20 m shuttle run performance and health indicators among children and youth. *J Sci Med Sport* ;21(4):383–97.

Lang, J. J., Tremblay, M. S., Ortega, F. B., Ruiz, J. R. i Tomkinson, G. R. (2019). Review of criterion-referenced standards for cardiorespiratory fitness: what percentage of 1 142 026 international children and youth are apparently healthy?. *British journal of sports medicine*, *53*(15), 953–958. https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096955

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

Laukkanen, J. A., Kurl, S., Salonen, R., Rauramaa, R. i Salonen, J. T. (2004). The predictive value of cardiorespiratory fitness for cardiovascular events in men with various risk profiles: a prospective population-based cohort study. *European heart journal*, *25*(16), 1428–1437. https://doi.org/10.1016/j.ehj.2004.06.013

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

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

Léger, L., Lambert, J., Goulet, A., Rowan, C. i Dinelle, Y. (1984). Capacité aérobie des Québécois de 6 à 17 ans--test navette de 20 mètres avec paliers de 1 minute [Aerobic capacity of 6 to 17-year-old Quebecois--20 meter shuttle run test with 1 minute stages]. *Canadian journal of applied sport sciences. Journal canadien des sciences appliquees au sport*, *9*(2), 64–69.

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.

Lima, R. A., Bugge, A., Ersbøll, A. K., Stodden, D. F. i Andersen, L. B. (2018). The longitudinal relationship between motor competence and measures of fatness and fitness

from childhood into adolescence. *Jornal de pediatria*, *95*(4), 482–488. https://doi.org/10.1016/j.jped.2018.02.010

Lima, R. A., Pfeiffer, K. A., Bugge, A., Møller, N. C., Andersen, L. B. i Stodden, D. F. (2017). Motor competence and cardiorespiratory fitness have greater influence on body fatness than physical activity across time. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, *27*(12), 1638–1647. https://doi.org/10.1111/sms.12850

Lindsay, A. C., Sussner, K. M., Kim, J. i Gortmaker, S. (2006). The Role of Parents in Preventing Childhood Obesity. *Future Child, 16*(1), 169-186

López-Gil, J. F., Brazo-Sayavera, J., García-Hermoso, A., Camargo, E. M. i Yuste Lucas, J. L. (2020). Clustering Patterns of Physical Fitness, Physical Activity, Sedentary, and Dietary Behavior among School Children. *Childhood obesity (Print), 16*(8), 564–570. https://doi.org/10.1089/chi.2020.0185

Lorger, M. (2011). *Sport i kvaliteta života mladih*. (Doktorska disertacija). Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Lorger, M., Grgić, I. i Prskalo I. (2015). Assessment of the Quality of Life of Youth Athletes Participating in Team Sports in the Transition From Junior to Senior Level Competition. *1st FIEP Afro – European Conference on Physical Education and Sport, 25th FIEP World Congress, 10th FIEP European Congress Physical Education and Sport for Peace, Development and Multicultural Understanding*. Congress Proceedings (str. 167-179). Bratislava: END, s. r. O. Topol'čianky, Slovakia.

Lubans, D., Richards, J., Hillman, C., Faulkner, G., Beauchamp, M., Nilsson, M., … Biddle, S. (2016). Physical Activity for Cognitive and Mental Health in Youth: A Systematic Review of Mechanisms. *Pediatrics*, *138*(3), e20161642. https://doi.org/10.1542/peds.2016-1642

Ludyga, S., Gerber, M., Herrmann, C., Brand, S. i Pühse, U. (2018). Chronic effects of exercise implemented during school-break time on neurophysiological indices of inhibitory control in adolescents. *Trends in Neuroscience and Education, 10,* 1-7

Maier, I. B., Özel, Y., Wagnerberg, S., Bischoff, S. C. i Bergheim, I. (2013). Dietary pattern and leisure time activity of overweight and normal weight children in Germany: sex-specific differences. *Nutr J,* 12, 14. doi: 10.1186/1475-2891-12-14

Majnemer, A., Shevell, M., Law, M., Poulin, C. i Rosenbaum, P. (2008). Reliability in the ratings of quality of life between parents and their children of school age with cerebral palsy. *Quality of Life Research, 17*(9), 1163-1171.

Malina, R. M., Bouchard, C. i Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity*. Human kinetics.

Marker, A. M., Steele, R. G. i Noser, A. E. (2018). Physical activity and health-related quality of life in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Health psychology : official journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association*, *37*(10), 893–903. https://doi.org/10.1037/hea0000653

Marković, L., Trbojević Jocić, J., Horvatin, M., Pekas, D. i Trajković, N. (2022). Cardiorespiratory Fitness and Health-Related Quality of Life in Secondary School Children Aged 14 to 18 Years: A Cross-Sectional Study. *Healthcare (Basel, Switzerland), 10*(4), 660. https://doi.org/10.3390/healthcare10040660

Marques, A., Mota, J., Gaspar, T. i de Matos, M. G. (2017). Associations between self-reported fitness and self-rated health, life-satisfaction and health-related quality of life among adolescents. *Journal of Exercise Science & Fitness, 15*(1), 8-11.

Mastorci, F., Piaggi, P., Doveri, C., Trivellini, G., Marinaro, I., Casu, A., … Vassalle, C. (2021). Relationship between Weight Status and Health-Related Quality of Life in a Sample of Early Adolescents from Central and Northern Italy: A Cross-Sectional Study of the AVATAR Project Participants. *International journal of environmental research and public health*, *18*(16), 8782. https://doi.org/10.3390/ijerph18168782

Matković, B. i Ružić, L. (2009). *Fiziologija sporta i vježbanja*. Odjel za izobrazbu trenera Društvenog veleučilišta.

Matos, M. G. D., i Gaspar, T., Simões, C. (2012). Health-related quality of life in Portuguese children and adolescents. *Psicologia: Reflexão e Crítica, 25*, 230-237.

Mayo, N.E. (2015). *Dictionary of Quality of Life and Health Outcomes Measurement.* Milwaukee, International Society for Quality of Life Research (ISOQOL).

Mayorga-Vega, D., Aguilar-Soto, P. i Viciana, J. (2015). Criterion-Related Validity of the 20-M Shuttle Run Test for Estimating Cardiorespiratory Fitness: A Meta-Analysis. *Journal of sports science & medicine, 14*(3), 536–547.

Mc Hale, J. P., Vinden, P. G., Bush, L., Richer, D., Shaw, D. i Smith, B. (2005). Patterns of personal and social adjustment among sport-involved and non-involved urban middle-school children. *Sociology of Sport Journal, 22*(2), 119–136. https://doi.org/10.1123/ssj.22.2.119

McCarthy, H.D., Cole, T.J., Fry, T., Jebb, S.A., i Prentice, A.M.,(2006). Body fat reference curves for children. *Int J Obes*, 30, 598-602

Mchunu, S. i Le Roux, K. (2010). Non-participation in sport by black learners with special reference to gender, grades, family income and home environment. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation, 32*(1), 85-98.

McLennan, N. i Thompson, J. (2015). *Quality physical education (QPE): Guidelines for policy makers*. Paris, France: UNESCO. Available on Internet: http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002311/231101E.pd

Meixner, L., Cohrdes, C., Schienkiewitz, A. i Mensink, G.B.M. (2020). Health-related quality of life in children and adolescents with overweight and obesity: results from the German KIGGS survey. *BMC Public Health.* 16;20(1):1722. doi: 10.1186/s12889-020-09834-8

Metcalf, B. S., Hosking, J., Jeffery, A. N., Voss, L. D., Henley, W. i Wilkin, T. J. (2011). Fatness leads to inactivity, but inactivity does not lead to fatness: a longitudinal study in children (EarlyBird 45). *Archives of disease in childhood*, *96*(10), 942–947. https://doi.org/10.1136/adc.2009.175927

Meyer, U., Roth, R., Zahner, L., Gerber, M., Puder, J. J., Hebestreit, H. i Kriemler, S. (2013). Contribution of physical education to overall physical activity. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, *23*(5), 600–606. https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2011.01425.x

Michel, G., Bisegger, C., Fuhr, D. C. i Abel, T. (2009). Age and gender differences in health-related quality of life of children and adolescents in Europe: A multilevel analysis. *Quality of Life Research,* 18, 1147–1157.

Mičetić-Turk, D. (2006). Kvaliteta života djece s kroničnim bolestima probavnog trakta i jetre. *Paediatria Croatica, 50*(1), 148–151. http://www 1997.kbsplit.hr/hpps-2006/pdf/dok19.pdf

Mišigoj-Duraković, M. i Duraković, Z. (2006). Poznavanje razine tjelesne aktivnosti i njezinih komponenti u funkciji kvalitete rada. U V. Findak (ur.), *Zbornik radova 15. Ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske, „Kvaliteta rada u područjima edukacije, sporta i sportske rekreacije (str. 53-59).* Poreč: Hrvatski kineziološki savez

Mišigoj-Duraković, M. (2008). *Kinantropologija.* Zagreb Kineziološki fakultet.

Mišigoj-Duraković, M., i Duraković, Z. (2010). Povezanost tjelesne spremnosti i rizika za razvoj srčano-žilnih bolesti. U: V. Findak (ur.), Zbornik radova 19. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske. *„Individualizacija rada u područjima edukacije, sporta,sportske rekreacije i kinezioterapije"* Poreč: Hrvatski kineziološki savez, str. 61–68

Mišigoj-Duraković, M. i Duraković, Z. (2005). Zdravstveni aspekti korištenja kompjutora, gledanja tv-a i videa u školske djece i mladeži, *Zbornik radova 14. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske.* U: Findak, V. (ur.), Hrvatski kineziološki savez, Zagreb, 49-53

Moore, L. L., Lombardi, D. A., White, M. J., Campbell, S. A., Oliviera, S. A. i Ellison, R. C. (1991). Influence of parents' physical activity levels on activity levelsof young children. *J Pediatr, 118,* 215-219

Moore, S. C., Patel, A. V., Matthews, C. E., Berrington de Gonzalez, A., Park, Y., Katki, … Lee, I. M. (2012). Leisure time physical activity of moderate to vigorous intensity and mortality: a large pooled cohort analysis. *PLoS medicine*, *9*(11), e1001335. https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001335

Morales, P. F., Sánchez-López, M., Moya-Martínez, P., García-Prieto, J. C., Martínez-Andrés, M., García, N. L. i Martínez-Vizcaíno, V. (2013). Health-related quality of life, obesity, and fitness in schoolchildren: the Cuenca study. *Quality of life research: an international journal of quality of life aspects of treatment, care and rehabilitation*, *22*(7), 1515–1523. https://doi.org/10.1007/s11136-012-0282-8

Mraković, M. (1997). *Uvod u sistematsku kineziologiju. Zagreb:* Fakultet za fizičku kulturu.

Mücke, M., Ludyga, S., Colledge, F. i Gerber, M. (2018). Influence of Regular Physical Activity and Fitness on Stress Reactivity as Measured with the Trier Social Stress Test Protocol: A Systematic Review. *Sports medicine (Auckland, N.Z.), 48*(11), 2607–2622. https://doi.org/10.1007/s40279-018-0979-0

Müller, I., Schindler, C., Adams, L., Endes, K., Gall, S., Gerber, M., … Pühse, U. (2019). Effect of a Multidimensional Physical Activity Intervention on Body Mass Index, Skinfolds and Fitness in South African Children: Results from a Cluster-Randomised Controlled Trial. *International journal of environmental research and public health*, *16*(2), 232. https://doi.org/10.3390/ijerph16020232

Muros, J. J., Salvador Pérez, F., Zurita Ortega, F., Gámez Sánchez, V. M. i Knox, E. (2017). The association between healthy lifestyle behaviors and health-related quality of life among adolescents. *Jornal de pediatria*, *93*(4), 406–412. https://doi.org/10.1016/j.jped.2016.10.005

Musić Milanović, S., Lang Morović, M. i Križan, H. (2021). *Europska incijativa praćenja debljine u djece, Hrvatska 2018./2019. (CroCOSI).* https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2021/03/CroCOSI-2021-publikacija-web-pages.pdf

National Heart, Lung, and Blood Institute (2010). *Disease and Conditions Index: What Are Overweight and Obesity? Bethesda, MD: National Institutes of Health*. Skinuto s mreže 22.05.2022. sa stranice http://www.nhlbi.nih.gov/health/healthtopics/topics/obe/

Ng, M., Fleming, T., Robinson, M., Thomson, B., Graetz, N., Margono, C., Mullany, E. C., … Gakidou, E. (2014). Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet (London, England)*, *384*(9945), 766–781. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60460-8

Ng, S. W., Howard, A. G., Wang, H. J., Su, C. i Zhang, B. (2014). The physical activity transition among adults in China: 1991-2011. *Obesity reviews: an official journal of the International Association for the Study of Obesity*, *15 Suppl 1*(0 1), 27–36. https://doi.org/10.1111/obr.12127

Nqweniso S., Walter C., du Randt R., Aerts A., Adams L. , Degen J., … Gerber M. (2020) Prevention of Overweight and Hypertension through Cardiorespiratory Fitness and Extracurricular Sport Participation among South African Schoolchildren. *Sustainability , 12*(16), 6581

Ortega, F. B., Artero, E. G., Ruiz, J. R., España-Romero, V., Jiménez-Pavón, D., Vicente-Rodriguez, G., … HELENA study (2011). Physical fitness levels among European adolescents: the HELENA study. *British journal of sports medicine*, *45*(1), 20–29. https://doi.org/10.1136/bjsm.2009.062679

Ortega, F. B., Cadenas-Sanchez, C., Lee, D. C., Ruiz, J. R., Blair, S. N. i Sui, X. (2018a). 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

Ortega, F. B., Lavie, C. J. i Blair, S. N. (2016). Obesity and Cardiovascular Disease. *Circulation research*, *118*(11), 1752–1770. https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.115.306883

Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J. i Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International journal of obesity (2005)*, *32*(1), 1–11. https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803774

Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Labayen, I., Lavie, C. J. i Blair, S. N. (2018b). The Fat but Fit paradox: what we know and don't know about it. *British journal of sports medicine*, *52*(3), 151–153. https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-097400

Owen, N., Healy, G. N., Matthews, C. E. i Dunstan, D.W. (2010). Too Much Sitting: The Population-Health Science of Sedentary Behavior. *Exerc Sport Sci Rev, 38*(3), 105–113. doi:10.1097/JES.0b013e3181e373a2.

Padilla-Moledo, C., Castro-Piñero, J., Ortega, F. B., Mora, J., Márquez, S., Sjöström, M. i Ruiz, J. R. (2012). Positive health, cardiorespiratory fitness and fatness in children and adolescents. *European journal of public health*, *22*(1), 52–56. https://doi.org/10.1093/eurpub/ckr005

Pakpour, A. H., Chen, C. Y., Lin, C. Y., Strong, C., Tsai, M. C. i Lin, Y. C. (2019). The relationship between children's overweight and quality of life: A comparison of Sizing Me Up, PedsQL and Kid-KINDL. *International journal of clinical and health psychology: IJCHP*, *19*(1), 49–56. https://doi.org/10.1016/j.ijchp.2018.06.002

Pan American Health Organization (PAHO). (2002). *La Salud en Las Américas* (No. 587). Pan American Health Org.

Pano, O., Sayón-Orea, C., Gea, A., Bes-Rastrollo, M., Martínez-González, M. Á. i Martínez, J. A. (2020). Nutritional determinants of quality of life in a mediterranean cohort: The sun study. *International journal of environmental research and public health*, *17*(11), 3897.

Parfitt, G., Pavey, T., i Rowlands, A. V. (2009). Children's physical activity and psychological health: the relevance of intensity. *Acta paediatrica (Oslo, Norway: 1992), 98*(6), 1037–1043. https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2009.01255.x

Parsons, T. J., Power, C., Logan, S. i Summerbell, C. D. (1999). Childhood predictors of adult obesity; a systematic review. *Int J Obes Relat Metab Disord, 23,* S1-107

Pastor, R., Bouzas, C., Albertos, I., García, C., García, Á., Prieto, T., … Tur, J. A. (2022). Health-Related Quality of Life in Spanish Schoolchildren and Its Association with the Fitness Status and Adherence to the Mediterranean Diet. *Nutrients*, *14*(11), 2322. https://doi.org/10.3390/nu14112322

Patel, V., Flisher, A. J., Hetrick, S. i McGorry, P. (2007). Mental health of young people: a global public-health challenge. *Lancet (London, England), 369*(9569), 1302–1313. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60368-7

Pavić Šimetin, I., Žehaček Živković, M., Belavić, A., Ištvanović, A., Mayer, D., Musić Milanović, S. i Pejnović Franelić, I. (2020). *Health Behaviour in School-aged Children-HBSC 2017/2018.* https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2020/05/HBSC_2018_HR.pdf

Pelemiš, V., Prskalo, I., Badrić, M. i Madić, D. (2019). Latent dimensions of morphological characteristics of preschool children. *Acta Kinesiologica*; 13(2), 28-36.

Peralta, M., Henriques-Neto, D., Gouveia, É. R., Sardinha, L. B. i Marques, A. (2020a). Promoting health-related cardiorespiratory fitness in physical education: A systematic review. *PloS one, 15*(8), e0237019. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237019

Peralta, M., Santos, D. A., Henriques-Neto, D., Ferrari, G., Sarmento, H. i Marques, A. (2020b). Promoting Health-Related Cardiorespiratory Fitness in Physical Education: The Role of Class Intensity and Habitual Physical Activity. *International journal of environmental research and public health, 17*(18), 6852. https://doi.org/10.3390/ijerph17186852

Perasović, B. i Bartoluci, S. (2008). Slobodno vrijeme i kvaliteta života mladih. U M. Andrijašević (ur.), *Zbornik radova međunarodne konferencije „Kineziološka rekreacija i kvaliteta života"* (str. 15–24). Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Petrić, V. (2021). *Osnove kineziološke edukacije.* Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet.

Pfledderer, C. D., Burns, R. D. i Brusseau, T. A. (2019). Association between Access to Electronic Devices in the Home Environment and Cardiorespiratory Fitness in Children. *Children (Basel, Switzerland), 6*(1), 8. https://doi.org/10.3390/children6010008

Piek, J. P., Baynam, G. B., i Barrett, N. C. (2006). The relationship between fine and gross motor ability, self-perceptions and self-worth in children and adolescents. *Human movement science, 25*(1), 65–75. https://doi.org/10.1016/j.humov.2005.10.011

Pires-Júnior, R., Coledam, D., Greca, J., Arruda, G., Teixeira, M., i Oliveira, A. (2018). Physical fitness and health-related quality of life in Brazilian adolescents: a cross-sectional study. *Human Movement, 19*(2), 3-10. https://doi.org/10.5114/hm.2018.74055

Poitras, V. J., Gray, C. E., Borghese, M. M., Carson, V., Chaput, J.-P., Janssen, I., … Tremblay, M. S. (2016). Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*; 41(6 [Suppl. 3]), S197–S239

Pojskic, H. i Eslami, B. (2018). Relationship Between Obesity, Physical Activity, and Cardiorespiratory Fitness Levels in Children and Adolescents in Bosnia and Herzegovina: An Analysis of Gender Differences. *Frontiers in physiology, 9*, 1734. https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01734

Pratt, M., Norris, J., Lobelo, F., Roux, L. i Wang, G. (2014). The cost of physical inactivity: moving into the 21st century. *British journal of sports medicine*, *48*(3), 171–173. https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091810

Prskalo, I. (2005). Kineziološko motrište na slobodno vrijeme djeteta. *Zbornik Učiteljske akademije u Zagrebu, 2*(10), 329-340

Prskalo, I., Sporiš, G. (2016). *Kineziologija.* Zagreb: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Školska knjiga.

Raghuveer, 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

Rakovac, M. i Heimer, S. (2007). Što je kvaliteta života, kako je mjeriti i kako je tjelesna aktivnost može unaprijediti. U M. Andrijašević (ur.), *Sport za sve u funkciji unapređenja kvalitete života* (str. 45-56). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilište u Zagrebu.

Ramírez-Vélez, R., García-Hermoso, A., Alonso-Martínez, A.M., Agostinis-Sobrinho, C., Correa-Bautista, J.E., Triana-Reina, H.R. i Izquierdo, M. (2019). Cardiorespiratory Fitness Normative Values in Latin-American Adolescents: Role of Fatness Parameters. *Int J Environ Res Public Health*. 14;16(20):3889. doi: 10.3390/ijerph16203889.

Ravens-Sieberer, U., Erhart, M., Rajmil, L., Herdman, M., Auquier, P., Bruil, J., Czemy, L. (2010). Reliability, construct and criterion validity of the KIDSCREEN-10 score: a short measure for children and adolescents' wellbeing and health-related quality of life. *Quality of Life Research, 19*(10), 1487-1500.

Ravens-Sieberer, U., Erhart, M., Wille, N., Wetzel, R., Nickel, J. i Bullinger, M. (2006). Generic Health-related quality-oflife assessment in children and adolescents. *PharmacoEconomics, 24*(12), 1199–1220.

Ravens-Sieberer, U., Herdman, M., Devine, J., Otto, C., Bullinger, M., Rose, M. i Klasen, F. (2014a). The European KIDSCREEN approach to measure quality of life and well-being in children: development, current application, and future advances. *Quality of life research:an international journal of quality of life aspects of treatment, care and rehabilitation, 23*(3), 791–803. https://doi.org/10.1007/s11136-013-0428-3

Ravens-Sieberer, U. i The KIDSCREEN Group (2006). *The KIDSCREEN questionnaires-Quality of life questionnaires for children and adolescents-Handbook.* Lengerich: Papst Science Publisher.

Ravens-Sieberer, U., Karow, A., Barthel, D., i Klasen, F. (2014b). How to assess quality of life in child and adolescent psychiatry. *Dialogues in clinical neuroscience*, *16*(2), 147–158. https://doi.org/10.31887/DCNS.2014.16.2/usieberer

Redondo-Tébar, A., Ruíz-Hermosa, A., Martínez-Vizcaíno, V., Cobo-Cuenca, A. I., Bermejo-Cantarero, A., Cavero-Redondo, I. i Sánchez-López, M. (2019). Associations between health-related quality of life and physical fitness in 4-7-year-old Spanish children: the MOVIKIDS study. *Quality of life research : an international journal of quality of life aspects of treatment, care and rehabilitation*, *28*(7), 1751–1759. https://doi.org/10.1007/s11136-019-02136-6

Riazi, A., Shakoor, S., Dundas, I., Eiser, C. i McKenzie, S. A. (2010). Health-related quality of life in a clinical sample of obese children and adolescents. *Health and quality of life outcomes, 8*, 134. https://doi.org/10.1186/1477-7525-8-134

Rijavec, M. (2007). Životni ciljevi mladih i psihološka dobrobit. *Dijete i društvo, 9*(2), 355–365.

Ross, R., Blair, S. N., Arena, R., Church, T. S., Després, J. P., Franklin, B. A., … Stroke Council (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, 134*(24), e653–e699. https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000461

Roth, K., Ruf, K., Obinger, M., Mauer, S., Ahnert, J., Schneider i W., Graf, C., (2010). Hebestreit, H., Is there a secular decline in motor skills in preschool children? *Scand J Med Sci Sports;20*(4):670–8

Rowland T. W. (2007). Evolution of maximal oxygen uptake in children. *Medicine and sport science, 50,* 200–209. https://doi.org/10.1159/000101392

Ruiz, J. R., Castro-Piñero, J., Artero, E. G., Ortega, F. B., Sjöström, M., Suni, J. i Castillo, M. J. (2009). Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. *British journal of sports medicine, 43*(12), 909–923. https://doi.org/10.1136/bjsm.2008.056499

Ruiz, J. R., Cavero-Redondo, I., Ortega, F. B., Welk, G. J., Andersen, L. B. i Martinez-Vizcaino, V. (2016). Cardiorespiratory fitness cut points to avoid cardiovascular disease risk in children and adolescents; what level of fitness should raise a red flag? A systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine, 50*(23), 1451-1458.

Ruiz, J. R., Huybrechts, I., Cuenca-García, M., Artero, E. G., Labayen, I., Meirhaeghe, A., … HELENA study group (2015). Cardiorespiratory fitness and ideal cardiovascular health in European adolescents. *Heart (British Cardiac Society), 101*(10), 766–773. https://doi.org/10.1136/heartjnl-2014-306750

Ruiz-Ariza, A., Grao-Cruces, A., De Loureiro, N. E. M. i Martínez-López, E. J. (2017). Influence of physical fitness on cognitive and academic performance in adolescents: a systematic review from 2005–2015. *Int. Rev. Sport Exerc. Psychol. 10,* 108–133. doi: 10.1080/1750984X.2016.1184699

Ruiz-Montero, P. J., Chiva-Bartoll, O., Baena-Extremera, A. i Hortigüela-Alcalá, D. (2020). Gender, Physical Self-Perception and Overall Physical Fitness in Secondary School Students: A Multiple Mediation Model. *International journal of environmental research and public health*, *17*(18), 6871. https://doi.org/10.3390/ijerph17186871

Salvini, M., Gall, S., Müller, I., Walter, C., du Randt, R., Steinmann, P., … Gerber, M. (2018). Physical activity and health-related quality of life among schoolchildren from disadvantaged neighbourhoods in Port Elizabeth, South Africa. *Quality of life research: an international journal of quality of life aspects of treatment, care and rehabilitation*, *27*(1), 205–216. https://doi.org/10.1007/s11136-017-1707-1

Santos, R., Mota, J., Okely, A. D., Pratt, M., Moreira, C., Coelho-e-Silva, M. J., ... Sardinha, L. B. (2014). The independent associations of sedentary behaviour and physical activity on cardiorespiratory fitness. *British Journal of Sports Medicine*, *48*(20), 1508-1512.

Schank, R. C., i Jona, K. (1999). *Extracurriculars as the Curriculum: A Vision of Education for the 21st Century.* For full text: http://www. air. org/forum/forum. htm.

Schmidt, M. D., Magnussen, C. G., Rees, E., Dwyer, T. i Venn, A. J. (2016). Childhood fitness reduces the long-term cardiometabolic risks associated with childhood obesity. *International journal of obesity*, *40*(7), 1134-1140.

Sekulić, D. i Metikoš, D. (2007). *Uvod u osnovne kineziološke transformacije-Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji*. Sveučilište u Splitu, Fakultet prirodoslovno matematičkih znanosti i kineziologije.

Shang, X., Li, Y., Xu, H., Zhang, Q., Hu, X., Liu, A., … Ma, G. (2020). Independent and Interactive Associations of Fitness and Fatness With Changes in Cardiometabolic Risk in Children: A Longitudinal Analysis. *Frontiers in endocrinology*, *11*, 342. https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00342

Silva, D. A., Tremblay, M., Pelegrini, A., Dos Santos Silva, R. J., Cabral de Oliveira, A. C. i Petroski, E. L. (2016). Association Between Aerobic Fitness And High Blood Pressure in Adolescents in Brazil: Evidence for Criterion-Referenced Cut-Points. *Pediatric exercise science*, *28*(2), 312–320. https://doi.org/10.1123/pes.2015-0172

Simmonds, M., Llewellyn, A., Owen, C. G. i Woolacott, N. (2016). Predicting adult obesity from childhood obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obesity reviews: an official*

journal of the International Association for the Study of Obesity, *17*(2), 95–107. https://doi.org/10.1111/obr.12334

Simon, C., Kellou, N., Dugas, J., Platat, C., Copin, N., Schweitzer, B., … Blanc, S. (2014). A socio-ecological approach promoting 56 physical activity and limiting sedentary behavior in adolescence showed weight benefits maintained 2.5 years after intervention cessation. *Int. J. Obes.* 38, 936–943.

Skrede, T., Aadland, E., Andersen, L. B., Stavnsbo, M., Anderssen, S. A., Resaland, G. K. i Ekelund, U. (2018). Does cardiorespiratory fitness moderate the prospective association between physical activity and cardiometabolic risk factors in children?. *International journal of obesity (2005)*, *42*(5), 1029–1038. https://doi.org/10.1038/s41366-018-0108-z

Spieth, L. E. (2014). Generic health-related quality of life measures for children and adolescents. In *Quality of life in child and adolescent illness* (pp. 49-88). Routledge. *Spring, Md.)*, *16*(5), 1072–1077. https://doi.org/10.1038/oby.2008.16

Stratton, G., Ridgers, N. D., Fairclough, S. J. i Richardson, D. J. (2007). Physical activity levels of normal-weight and overweight girls and boys during primary school recess. *Obesity*, *15*(6), 1513-1519.

Study protocol for the World Health Organization project to develop a Quality of Life assessment instrument (WHOQOL). (1993). *Quality of life research: an international journal of quality of life aspects of treatment, care and rehabilitation*, *2*(2), 153–159.

Sun, C., Pezic, A., Tikellis, G., Ponsonby, A. L., Wake, M., Carlin, J. B., Cleland, V. i Dwyer, T. (2013). Effects of school-based interventions for direct delivery of physical activity on fitness and cardiometabolic markers in children and adolescents: a systematic review of randomized controlled trials. *Obesity reviews: an official journal of the International Association for the Study of Obesity*, *14*(10), 818–838. https://doi.org/10.1111/obr.12047

Tambalis, K.D., Panagiotakos, D.B., Psarra, G. i Sidossis, L.S. (2019). Association of cardiorespiratory fitness levels with dietary habits and lifestyle factors in schoolchildren. *Appl. Physiol. Nutr. Metab*. 44, 539–545.

Tanaka, C., Tremblay, M. S., Okuda, M. i Tanaka, S. (2020). Association between 24-hour movement guidelines and physical fitness in children. *Pediatrics international: official*

journal of the Japan Pediatric Society, *62*(12), 1381–1387. https://doi.org/10.1111/ped.14322

Tappy, L., Binnert, C. i Schneiter, B. H. (2003). Energy expenditure, physical activity and body-weight control. *Proc Nutr Soc, 62*, 663–666. doi:10.1079/PNS2003280

Teoli, D. i Bhardwaj, A. (2022). Quality Of Life. In *StatPearls*. Stat.Pearls Publishing.

Thorp, A. A., Owen, N., Neuhaus, M. i Dunstan, D. W. (2011). Sedentary behaviors and subsequent health outcomes in adults a systematic review of longitudinal studies, 1996-2011. *Am J Prev Med, 41*(2), 207–215. doi: 10.1016/j.amepre.2011.05.004

Tišma, V., Barić, R., i Karlović Vragolov, M. (2021). Kvaliteta života i motivacija za vježbanje adolescenata normalne i prekomjerne tjelesne mase. *Društvena istraživanja: časopis za opća društvena pitanja,* Vol. 30 No. 3, 533-552

Tomkinson, G. R., Lang, J. J., Tremblay, M. S., Dale, M., LeBlanc, A. G., Belanger, K., … Léger, L. (2017). International normative 20 m shuttle run values from 1 142 026 children and youth representing 50 countries. *British journal of sports medicine*, *51*(21), 1545–1554. https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-095987

Tomkinson, G. R., Lang, J. J., Tremblay, M. S., Dale, M., LeBlanc, A. G., Belanger, K., … Léger, L. (2017). International normative 20 m shuttle run values from 1 142 026 children and youth representing 50 countries. *British journal of sports medicine*, *51*(21), 1545–1554. https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-095987

Treuth, M. S., Hou, N., Young, D. R. i Maynard, L. M. (2005). Validity and Reliability of the Fels Physical Activity Questionnaire for Children. *Med Sci Sports Exerc*, *37* (8), 488-495

Tsiros, M. D., Olds, T., Buckley, J. D., Grimshaw, P., Brennan, L., Walkley, J., … Coates, A. M. (2009). Health-related quality of life in obese children and adolescents. *International journal of obesity (2005)*, *33*(4), 387–400. https://doi.org/10.1038/ijo.2009.42

Tuvemo, T., Cnattingius, S. i Jonsson, B. (1999). Prediction of male adult stature using anthropometric data at birth: a nationwide population-based study. *Ped Res*, *46*, 491-495. doi:10.1203/00006450-199911000-00001

UNESCO Institute for Statistics (UIS). (2018). *Fact Sheet No. 48: One in five children, adolescents and youth is out of school*.

http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/fs48-one-five-children-adolescents-youthout-school-2018-en.pdf

United Nations (1989). Office of the High Commissioner for Human Rights. *Convention on the Rights of the Child.* http://www.ohchr.org/EN/ProfessionalInterest/Pages/CRC.aspx

US Department of Health and Human Services. (2008). *US Department of Health and Human Services 2008 physical activity guidelines for Americans*. Hyattsville, MD: Author, Washington, DC, 2008, 1-40.

Van der Fels, I., Hartman, E., Bosker, R. J., de Greeff, J. W., de Bruijn, A., Meijer, A., … Visscher, C. (2020). Effects of aerobic exercise and cognitively engaging exercise on cardiorespiratory fitness and motor skills in primary school children: A cluster randomized controlled trial. *Journal of sports sciences*, *38*(17), 1975–1983. https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1765464

Vandoni, M., Calcaterra, V., Carnevale Pellino, V., De Silvestri, A., Marin, L., Zuccotti, G. V., … Lovecchio, N. (2021a). "Fitness and Fatness" in Children and Adolescents: An Italian Cross-Sectional Study. *Children (Basel, Switzerland)*, *8*(9), 762. https://doi.org/10.3390/children8090762

Vandoni, M., Lovecchio, N., Carnevale Pellino, V., Codella, R., Fabiano, V., Rossi, V., … Calcaterra, V. (2021b). Self-Reported Physical Fitness in Children and Adolescents with Obesity: A Cross-Sectional Analysis on the Level of Alignment with Multiple Adiposity Indexes. *Children (Basel, Switzerland)*, *8*(6), 476. https://doi.org/10.3390/children8060476

Varni, J. W., Limbers, C. A. i Burwinkle, T. M. (2007). Parent proxy-report of their children's health-related quality of life: an analysis of 13,878 parents' reliability and validity across age subgroups using the PedsQL 4.0 Generic Core Scales. *Health and quality of life outcomes*, *5*, 2. https://doi.org/10.1186/1477-7525-5-2

Vilallonga, R., Moreno Villares, J. M., Yeste Fernández, D., Sánchez Santos, R., Casanueva Freijo, F., Santolaya Ochando, F., … Ruiz de Adana, J. C. (2017). Initial Approach to Childhood Obesity in Spain. A Multisociety Expert Panel Assessment. *Obesity surgery*, *27*(4), 997–1006. https://doi.org/10.1007/s11695-016-2413-8

Von Rueden, U., Gosch, A., Ramjl, L., Bisegger, C., Ravens-Sieberer, U. i The European Kidscreen Group (2006). Socioeconomic determinants of health related quality of life in

childhood and adolescence: Results from a European study. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 60, 130–135.

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.

Vučetić, V. i Šentija, D. (2005). Dijagnostika funkcionalnih sposobnosti -zašto, kada i kako testirati sportaše? - zašto, kako i kada testirati sportaše? *Kondicijski trening: stručni časopis za teoriju i metodiku kondicijske pripreme 2*(2), 8-14

Vučetić, V., Sukreški, i M., Sporiš, G. (2013). Izbor adekvatnog protokola testiranja za procjenu aerobnog i anaerobnog energetskog kapaciteta. U I. Jukić i sur. (ur.), *Zbornik radova 11. godišnje međunarodne konferencije Kondicijska priprema sportaša,* Zagreb, (str. 99-110). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Vukelja, M. (2021). *Tjelesna aktivnost i motorička znanja djece predškolske dobi u Republici Hrvatskoj* (Doktorska disertacija), Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet.

Vuletić, G. i Misajon, RA. (2011). Subjektivna kvaliteta života: povijesni pregled. *U G. Vuletić (ur.), Kvaliteta života i zdravlje,* (str. 9-16). Filozofski fakultet Sveučilište u Osijeku.

Wallander, J. L. i Koot, H. M. (2016). Quality of life in children: A critical examination of concepts, approaches, issues, and future directions. *Clinical psychology review*, *45*, 131–143. https://doi.org/10.1016/j.cpr.2015.11.007

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

Wickel, E. E., Eisenmann, J. C. i Welk, G. J. (2009). Maturity-related variation in moderate-to-vigorous physical activity among 9-14 year olds. *Journal of physical activity & health*, *6*(5), 597–605. https://doi.org/10.1123/jpah.6.5.597

Wille, N., Bullinger, M., Holl, R., Hoffmeister, U., Mann, R., Goldapp, C., … Ravens-Sieberer, U. (2010). Health-related quality of life in overweight and obese youths: results of a multicenter study. *Health and quality of life outcomes*, *8*, 36. https://doi.org/10.1186/1477-7525-8-36

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. 10. 2022.]

World Health Organization (2018). *Physical activity factsheets for the 28 European union member states of the Who European region*, WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark.

World Health Organization, Obesity and overweight (2021). *Obesity and overweight.* Key facts. Preuzeto s mreže 23. 5. 2022. sa stranice https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight

World Health Organization. (1948). *Preamble to the Constitution of the World Health Organization as adopted by the International Health Conference*, New York, 19-22 June, 1946; signed on 22 July 1946 by the representatives of 61 States (Official Records of the World Health Organization, no. 2, p. 100) and entered into force on 7 April 1948. http://www. who. int/governance/eb/who_constitution_en. pdf.

World Health Organization. (2010). *Recommendations on physical activity for health.* World Health Organization,Geneva

World Health Organization. (2016). *Report of the commission on ending childhood obesity*, Geneva, Switzerland.

World Health Organization. (2020). *WHO guidelines on physical activity and sedentarybehaviour*.https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/336656/9789240015128-eng.pdf

World Health Organization. (2009). *Global health risks : mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. World Health Organization. https://apps.who.int/iris/handle/10665/44203

World Obesity Federation (2021). *Anual Review and Report. For the Year Ended 31 December 2020.* World Obesity Federation; London, UK

Wu, X. Y., Han, L. H., Zhang, J. H., Luo, S., Hu, J. W. i Sun, K. (2017). The influence of physical activity, sedentary behavior on health-related quality of life among the general population of children and adolescents: A systematic review. *PloS one*, *12*(11), e0187668. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187668

Wu, X. Y., Zhuang, L. H., Li, W., Guo, H. W., Zhang, J. H., Zhao, Y. K., … Veugelers, P. J. (2019). The influence of diet quality and dietary behavior on health-related quality of life in the general population of children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Quality of life research: an international journal of quality of life aspects of*

treatment, care and rehabilitation, *28*(8), 1989–2015. https://doi.org/10.1007/s11136-019-02162-4

Yang, X., Yin, X., Ji, L., Song, G., Wu, H., Li, Y., … Suzuki, A. (2019). Differences in Cardiorespiratory Fitness between Chinese and Japanese Children and Adolescents. *International journal of environmental research and public health*, *16*(13), 2316. https://doi.org/10.3390/ijerph16132316

Zhang, L., Fos, P. J., Johnson, W. D., Kamali, V., Cox, R. G., Zuniga, M. A. i Kittle, T. (2008). Body mass index and health related quality of life in elementary school children: a pilot study. *Health and quality of life outcomes*, *6*(1), 1-6.

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

11. POPIS TABLICA I SLIKA

Tablica 1. Broj ispitanika prema spolu i dobi....42

Tablica 2. Popis osnovnih škola koje su sudjelovale u istraživanju....43

Tablica 3. Broj ispitanika prema pripadnosti makroregijama Republike Hrvatske....43

Tablica 4. Deskriptivni pokazatelji u morfološkim karakteristikama i aerobnoj sposobnosti ukupnoga uzorka učenika četvrtog razreda....48

Tablica 5. Deskriptivni pokazatelji u morfološkim karakteristikama i aerobnoj sposobnosti ukupnoga uzorka dječaka i djevojčica četvrtog razreda....49

Tablica 6. Deskriptivni pokazatelji procjene kvalitete života ukupnoga uzorka učenika četvrtoga razreda....50

Tablica 7. Rezultati regresijske analize kojom se utvrđivala povezanosti između kvalitete života i aerobne sposobnosti učenika četvrtoga razreda....51

Tablica 8. Rezultati analize varijance - ANOVE u regresijskom modelu....51

Tablica 9. Rezultati testa za utvrđivanje značajnosti regresijskog koeficijenta prediktorske varijable....52

Tablica 10. Prikaz rezultata prema stupnju uhranjenosti kod učenika primarnoga obrazovanja....53

Tablica 11. Rezultati Levenova testa za procjenu homogenosti varijance kod utvrđivanje razlika u razini aerobne sposobnosti prema stupnju uhranjenosti kod učenika primarnoga obrazovanja....53

Tablica 12. Rezultati analize varijance/Welch F test za utvrđivanje razlika u razini aerobne sposobnosti prema stupnju uhranjenosti kod učenika primarnoga obrazovanja....53

Tablica 13. Rezultati Mann-Whitney testa za utvrđivanje razlika u razini aerobne sposobnosti prema stupnju uhranjenosti kod učenika primarnoga obrazovanja....54

Tablica 14. Rezultati Levenova testa za procjenu homogenosti varijance kod utvrđivanja razlike kvalitete života prema stupnju uhranjenosti kod učenika primarnoga obrazovanja....55

Tablica 15. Rezultati analize varijance/Welch F test za utvrđivanje razlika u razini aerobne sposobnosti prema stupnju uhranjenosti kod učenika primarnoga obrazovanja....55

Tablica 16. Rezultati Mann-Whitney U testa za utvrđivanje razlika kvalitete života prema stupnju uhranjenosti kod učenika primarnoga obrazovanja....55

Tablica 17. Rezultati Levenova testa za procjenu homogenosti varijance kod utvrđivanja razlike u razini aerobne sposobnosti i kvalitete života kod učenika primarnoga obrazovanja definiranih prema makroregiji u kojoj žive....56

Tablica 18. Rezultati analize varijance (ANOVA) za utvrđivanje razlika u razini aerobne sposobnosti kod učenika primarnoga obrazovanja definiranih prema makroregiji u kojoj žive....57

Tablica 19. Rezultati Scheffe post hoc analize za utvrđivanje razlika u aerobnoj sposobnosti između skupina učenika primarnoga obrazovanja definiranih prema makroregiji u kojoj žive....57

Tablica 20. Rezultati Levenova testa za procjenu homogenosti varijance kod utvrđivanje razlika u razini aerobne sposobnosti kod učenika primarnoga obrazovanja definiranih prema spolu....59

Tablica 21. Rezultati Levenova testa za procjenu homogenosti varijance kod utvrđivanje razlika u razini aerobne sposobnosti kod učenika primarnoga obrazovanja definiranih prema spolu....59

Tablica 22. Rezultati Levenova testa za procjenu homogenosti varijance kod utvrđivanje razlika u kvaliteti života kod učenika primarnoga obrazovanja definiranih prema spolu....59

Tablica 23. Rezultati analize varijance (ANOVA) za utvrđivanje razlika u kvaliteti života kod učenika primarnoga obrazovanja definiranih prema spolu....59

Slika 1. Dijagram rasipanja rezultata na kriterijskoj i prediktorskoj varijabli 53
Slika 2. Razlike između aerobne sposobnosti prema stupnju uhranjenosti kod učenika primarnoga obrazovanja 55
Slika 3. Razlike između kvalitete života prema stupnju uhranjenosti kod učenika primarnoga obrazovanja 57
Slika 4. Razlike u razini aerobne sposobnosti kod učenika primarnoga obrazovanja definiranih prema makroregiji u kojoj žive 59
Slika 5. Razlike u kvaliteti života kod učenika primarnoga obrazovanja definiranih prema makroregiji u kojoj žive 59
Slika 6. Razlike u aerobnim sposobnostima između poduzoraka definiranih prema spolu 61
Slika 7. Odnos rezultata kvalitete života prema razini maksimalnoga primitka kisika (VO2Max) 63

ŽIVOTOPIS AUTORICE

Leona Roca, rođena u Zagrebu 3. lipnja 1995. godine. Opću Gornjogradsku gimnaziju završila je 2014. godine. Na Učiteljskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu diplomirala je 2019. godine na Integriranom preddiplomskom i diplomskom Učiteljskom studiju Modul Hrvatski jezik i time stekla akademski naziv magistara primarnoga obrazovanja. Poslijediplomski doktorski studij *Cjeloživotno obrazovanje i obrazovne znanosti* na Učiteljskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu upisuje 2019. godine. Dana 6. prosinca 2021. godine obranila je temu doktorske disertacije. Od 2019. godine zaposlena je u Osnovnoj školi *Mladost* Lekenik na radnom mjestu učiteljice razredne nastave. U školskoj godini 2022./23. izabrana je za voditeljicu Aktiva razredne nastave. Na Učiteljskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu od 2019. godine stručni je suradnik na Katedri za Kineziološku edukaciju i Katedri za pedagogiju i didaktiku.

Aktivno se bavila sportom više od 15 godina. Nositeljica je crnog pojasa (1. dan) u taekwondou. Sudjelovala je na međunarodnim i nacionalnim natjecanjima te je postigla značajne rezultate. Najznačajniji uspjeh ostvarila je 2009. godine na Europskom prvenstvu u Sloveniji gdje je u kategoriji juniorki do 55 kilograma osvojila 3. mjesto i brončanu medalju. Također, 2012. godine postala je seniorska prvakinja Hrvatske u taekwondou. Osim natjecateljskoga dijela, u taekwondou je radila kao trener i sudac.

Sudjelovala je na 5 međunarodnih znanstvenih konferencija u inozemstvu i Hrvatskoj te je objavila nekoliko znanstvenih radova. Suradnica je na institucijskom projektu *Kineziološki i tjelesni aktivitet u primarnom obrazovanju* u 2022. godini voditelj prof. dr. sc. Ivan Prskalo. U 2021. godini bila je suradnica na institucijskom projektu *Anamneza kineziološkog aktiviteta u primarnom obrazovanju* voditelj prof. dr. sc. Ivan Prskalo.

POPIS OBJAVLJENIH RADOVA

Roca, L., Badrić, M., Sporiš, G. (2019). The correlation between physical activity and body composition in primary school students, *Homosporticus, Vol: 21* Issue: 2; 23-30

Roca, L., Badrić, M. (2019). Participating in kinesiology activities in primary-education students' free time, *Sports Science and Health*. 9, 2; 85-91

Badrić, M., Roca, L. (2020). Spolne i dobne razlike u nivou kardiorespiratornog fitnesa kod učenika primarnog obrazovanja; U O. Bajrić, V. Srdić (ur.), *10. međunarodna konferencija „Sportske nauke i zdravlje"*. Banja Luka: Panevropski univerzitet „Apeiron", str. 89-96

Badrić, M., Roca, L., Prskalo, I. (2021). Differences in the level of cardiorespiratory fitness in relation to nutrition status of children in primary education. U S. Šalaj, D. Škegro (ur.), *Proceedings 9th International Scientific Conference on Kinesiology:* Opatija, University of Zagreb, Faculty of Kinesiology, str. 216-221

Badrić, M., Roca, L., Pelemiš, V. (2021). Nutritional and motor skills status of third and fourth grade students. *Sport science,* 14, 2; 56-62

Badrić, M., Pelemiš, V., Prskalo, I., Mandić, D. Roca, L. (2022). Morfološke karakteristike učenika u odnosu na rezidencijalni status u Republici Hrvatskoj i Republici Srbiji. D. Velički, M. Dumančić(ur.), *Suvremene teme u odgoju i obrazovanju – STOO 2 In memoriam prof. emer. dr. sc. Milan Matijević.* Zagreb: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za znanstvenoistraživački rad u Bjelovaru Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti, str. 1-14

Roca, L. (2022). Analiza kurikuluma Tjelesne i zdravstvene kulture u prvom obrazovnom razdoblju primarnoga obrazovanja. D. Velički, M. Dumančić(ur.). *Suvremene teme u odgoju i obrazovanju – STOO 2 In memoriam prof. emer. dr. sc. Milan Matijević.* Zagreb: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za znanstvenoistraživački rad u Bjelovaru Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti, str. 1-27