

**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
MEDICINSKI FAKULTET**

**LUKA ANDROJA**

**TRENDOVI KRETANJA INDEKSA TJELESNE MASE U  
RAZDOBLJU OD 2012.–2022. GODINE I ŽIVOTNE NAVIKE  
OSNOVNOŠKOLSKE DJECE U SPLITSKO-DALMATINSKOJ  
ŽUPANIJI**

**DOKTORSKA DISERTACIJA**

**SPLIT, 2025.**

**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
MEDICINSKI FAKULTET**

**LUKA ANDROJA**

**TRENDOVI KRETANJA INDEKSA TJELESNE MASE U  
RAZDOBLJU OD 2012.–2022. GODINE I ŽIVOTNE NAVIKE  
OSNOVNOŠKOLSKE DJECE U SPLITSKO-DALMATINSKOJ  
ŽUPANIJI**

**DOKTORSKA DISERTACIJA**

**Mentorica:**

**doc. prim. dr. sc. Željka Karin, dr. med., spec. školske medicine**

**SPLIT, 2025.**

Ova doktorska disertacija objedinjuje dva znanstvena rada iz područja Biomedicinskih znanosti, polja Javno zdravstvo i zdravstvena zaštita. Istraživanja za ovu doktorsku disertaciju su se provela u Službi za školsku i adolescentnu medicinu Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije. Prvo istraživanje je dio znanstveno-istraživačkog projekta Sveučilišta u Splitu, odjela zdravstvenih studija, dok drugo istraživanje nije dio projekta.

Voditeljica istraživanja je doc. prim. dr. sc. Željka Karin, dr. med., specijalist školske medicine, a supervizorica izv. prof. prim. dr. sc. Anamarija Jurčev Savičević, dr. med., specijalist epidemiolog.

Znanstvena istraživanja na kojima se temelji doktorska disertacija:

Androja L, Bavčević T, Jurčev Savičević A, Bavčević D, Ninčević J, Buljan A, Nonković D, Rodrigues V, Karin Ž. Body Mass Index Trends before and during the COVID-19 Pandemic in Primary School Students in Split-Dalmatia County, Croatia: A Retrospective Study. *Nutrients*. 2023;16(1):50. doi: 10.3390/nu16010050. PMID: 38201879; PMCID: PMC10780733. (IF: 5,9)

Androja L, Jurčev Savičević A, Bavčević T, Buljan A, Ninčević J, Nonković D, Bavčević D, Karin Ž. Physical activity, sedentary behavior and sleep duration of children aged 10 and 11 in Split-Dalmatia County, Croatia: a cross-sectional study

## ZAHVALE

Stojim na kraju ovog predivnog i izazovnog puta sa srcem punim zahvalnosti prema svim dragim ljudima koji su mi pomogli u ostvarivanju ovog akademskog cilja.

Prvo se zahvaljujem svojoj mentorici doc. prim. dr. sc. Željki Karin, dr. med., spec. školske medicine na pomoći, podršci, stručnosti i prilici da upoznam kvalitetne kolege s kojima ću nastaviti surađivati i nakon stjecanja titule doktora znanosti. Hvala Vam neizmjereno.

Zahvaljujem se svojim dragim prijateljima Tonču i Damiru. Hvala što ste uvijek bili spremni odgovoriti na sve moje upite, pogotovo za one kada bi vas zvao usred noći.

Zahvaljujem se supervizorici izv. prof. prim. dr.sc. Anamariji Jurčev Savičević, dr. med., spec. epidemiologije za sve što je učinila za mene tokom mog doktorskog studija. U trenucima kada sam se suočavao s izazovima, Vaša sposobnost da sugerirate smjernice za poboljšanje rada je bila ključna za ovaj put.

Zahvaljujem se dr. sc. Jasni Ninčević, dr. med., spec. epidemiologije koja mi je bila velika podrška i ohrabrenje tokom studija. Vjerovali ste u mene čak i kada sam sumnjao u sebe.

Mnogo se zahvaljujem voditeljima studija TRIBE, red. prof. Damiru Sapunaru, dr. med. i red. prof. Liviji Puljak, dr. med. (*La Vita e Bella*). Hvala za sve znanstvene savjete i motivaciju tijekom studija.

Hvala svim dragim prijateljima.

Najveće zahvale idu mojoj obitelji, mojoj kćerici Marti te mojoj supruzi Valentini. Ti si bila moj najveći oslonac i najstrpljiviji partner tokom ovih godina.

Hvala baki, braći, sestri, tati, punici i puncu te svim dragim prijateljima na podršci.

Ovaj rad posvećujem svojoj pokojnoj majci koja me je prerano napustila. Mama hvala ti što si me naučila da nikada ne odustajem i da se borim. Nadam se da te činim ponosnom!

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1. Javnozdravstveni izazovi današnjice .....	1
1.2. Kronične nezarazne bolesti.....	2
1.3. Metabolički sindrom.....	4
1.4. Prekomjerna tjelesna težina i pretilost.....	5
1.4.1. Zdravstveni problemi djece osnovnoškolske dobi s pretilošću.....	7
1.4.2. Čimbenici koji mogu utjecati na prevalenciju prekomjerne tjelesne težine i pretilosti .....	8
1.5. Globalni trendovi debljine osnovnoškolske djece .....	9
1.5.1. Trendovi debljine osnovnoškolske djece u Europi .....	10
1.6. Regionalno stanje debljine osnovnoškolske djece.....	11
1.7. COVID-19 pandemija i njen utjecaj na povećanje tjelesne težine .....	12
1.8. Antropometrija.....	13
1.8.1. Mjerenje tjelesne visine i težine tijela.....	14
1.8.2. Mjerenje opsega .....	15
1.8.4. Mjerenje kožnih nabora .....	15
1.10. Životne navike .....	18
1.10.1. Tjelesna aktivnost .....	19
1.10.2. Sedentarni način života .....	20
1.10.3. Duljina spavanja.....	22
1.11.1. Planiranje zdravstvene zaštite .....	23
1.11.2. Javnozdravstvene prevencije.....	24
2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA.....	26
2.1. Prvo istraživanje .....	26
2.2. Drugo istraživanje.....	26
3. HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA .....	27

3.1. Prvo istraživanje .....	27
3.2. Drugo istraživanje.....	27
4. ISHODI ISTRAŽIVANJA .....	28
4.1. Prvo istraživanje .....	28
4.2. Drugo istraživanje.....	28
5. USTROJ ISTRAŽIVANJA.....	29
5.1. Prvo istraživanje .....	29
5.2. Drugo istraživanje.....	29
6. METODE ISTRAŽIVANJA.....	30
6.1. Prvo istraživanje .....	30
6.1.1. Ispitanici.....	30
6.1.2. Dizajn istraživanja i postupci.....	32
6.1.3. Varijable.....	32
6.1.4. Statistička obrada podataka.....	33
6.1.5. Etičko odobrenje .....	33
6.2. Drugo istraživanje.....	34
6.2.1. Ispitanici.....	34
6.2.2. Dizajn istraživanja i postupci.....	36
6.2.3. Varijable.....	36
6.2.4. Statistička obrada podataka.....	37
6.2.5. Etičko odobrenje .....	38
7. REZULTATI.....	38
7.1. Rezultati prvog istraživanja .....	38
7.1.1. Deskriptivna statistika prvog istraživanja .....	38
7.1.2. Usporedba pretpandemijskog i pandemijskog razdoblja u indeksu tjelesne mase .	40
7.1.3. Indeks tjelesne mase po generacijama u desetogodišnjem razdoblju .....	43
7.1.4. Urbano-ruralne i spolne razlike između kategorija indeksa tjelesne mase .....	50

7.1.5. Razlike između statusa tjelesne aktivnosti u indeksu tjelesne mase.....	54
7.2. Rezultati drugog istraživanja .....	57
7.2.1. Deskriptivna statistika drugog istraživanja .....	57
7.2.2. Urbano-ruralne i spolne razlike u tjelesnoj aktivnosti i sedentarnom načinu života .....	59
7.2.3. Urbano-ruralne i spolne razlike u duljini spavanja .....	65
8. RASPRAVA.....	66
8.1. Prvo istraživanje .....	66
8.1.1. Trendovi indeksa tjelesne mase u razdoblju COVID-19 pandemije u usporedbi s razdobljem prije pandemije.....	67
8.1.2. Kretanje indeksa tjelesne mase u desetogodišnjem razdoblju .....	68
8.1.3. Urbano-ruralne razlike u odnosu na ITM kategorije .....	70
8.1.4. Spolne razlike u prekomjernoj tjelesnoj težini i pretilosti .....	71
8.1.5. Razlike u statusu tjelesne aktivnosti u odnosu na indeks tjelesne mase .....	72
8.2. Drugo istraživanje.....	72
8.2.1. Urbano-ruralne razlike u tjelesnoj aktivnosti, sedentarnom načinu života i duljini spavanja.....	73
8.2.2. Spolne razlike u tjelesnoj aktivnosti, sedentarnom načinu života i duljini spavanja .....	75
9. SNAGE I OGRANIČENJA ISTRAŽIVANJA .....	76
9.1. Prvo istraživanje .....	76
9.2. Drugo istraživanje.....	77
10. ZAKLJUČCI .....	78
10.1. Prvo istraživanje .....	78
10.2. Drugo istraživanje.....	79
11. SAŽETAK.....	80
12. SUMMARY .....	81
13. POPIS LITERATURE .....	82

14. ŽIVOTOPIS .....	114
15.1. Dodatak 1. Strategija pretraživanja literature .....	121
15.1.1. Dodatak 1.1. Strategija pretraživanja literature za prvo istraživanje .....	121
14.1.2. Dodatak 1.2. Strategija pretraživanja literature za drugo istraživanje .....	122
15.2. Dodatak 2. Suglasnost Etičkog povjerenstva .....	123
15.2.1. Dodatak 2.1. Suglasnost Etičkog povjerenstva za prvo istraživanje.....	123
15.2.2. Dodatak 2.2. Suglasnost Etičkog povjerenstva za drugo istraživanje.....	124
15.3. Dodatak 3. COSI upitnik za roditelje i dodatak o osobnim karakteristikama ispitanika .....	125
15.4. Dodatak 4. Obavijest za ispitanika .....	129
15.5. Dodatak 5. Suglasnost za sudjelovanje.....	131
15.6. Dodatak 6. Validacija mjernog instrumenta COSI upitnik za roditelje.....	132



## **POPIS OZNAKA I KRATICA**

SZO	Svjetska zdravstvena organizacija
ITM	Indeks tjelesne mase
SDŽ	Splitsko-dalmatinska županija
COSI	<i>eng. European Childhood Obesity Surveillance Initiative</i> ; Europska inicijativa za praćenje debljine u djece
COVID-19	Koronavirus je zarazna bolest uzrokovana virusom SARS-CoV
STROBE	<i>eng. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology</i> ; Poboljšanje izvješćivanja o opservacijskim istraživanjima u epidemiologiji
NZJZ SDŽ	Nastavni zavod za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije
HZJZ	Hrvatski zavod za javno zdravstvo

## 1. UVOD

### 1.1. Javnozdravstveni izazovi današnjice

Povijest javnog zdravstva proizlazi iz mnogih povijesnih ideja, pokušaja i pogrešaka, razvoja temeljnih znanosti, tehnologije i epidemiologije (1). Još prije stotinjak godina Charles-Edward A. Winslow je definirao javno zdravstvo, a zatim je 1988. godine Donald Acheson nadogrudio definiciju koja glasi „javno zdravstvo je znanost i umjetnost prevencije bolesti, produljenja života te promicanje zdravlja kroz organizirani napor zajednice“ (2,3). Jasna definicija javnog zdravstva je pomogla ljudima koji rade ili proučavaju sustav da ga razumiju i da rade na njegovom poboljšanju (4). Međutim, javno zdravstvo je toliko izazovno da možda nijedna definicija neće svih zadovoljiti (5). Javno zdravstvo je značajno napredovalo tijekom prošlog stoljeća, razvijajući se kako bi odgovorilo na nove izazove i poboljšalo kvalitetu života ljudi diljem svijeta. Javno zdravstvo postiglo je povijesni napredak u javnozdravstvenim metodama, praksi i poboljšanju zdravlja stanovništva, a razvoj i široka upotreba cjepiva, lijekova, brzo uključivanje medicinske tehnologije za dijagnozu, širenje zdravstvene skrbi i poboljšani sanitarni uvjeti su bili neki od glavnih čimbenika s utjecajem na smrtnost i dugovječnost te značajno smanjenje epidemija zaraznih bolesti (1,6). Današnje javno zdravstvo je moderan sustav koji istovremeno koristi tradicionalne podatke zajedno s rutinski prikupljenim podacima, a sve u svrhu pravilne i precizne politike, intervencija i procesa donošenja odluka na temelju društvenih položaja, jednakosti i rizika od bolesti (7,8). Štoviše, javnozdravstveni izazovi današnjice su složeni i zahtijevaju pažnju i intervencije kako bi se poboljšalo zdravstveno stanje populacije. Donositelji odluka u javnom zdravstvu i političari se oslanjaju na pristup pouzdanim, relevantnim i sintetiziranim dokazima (9). Takvi dokazi se jedino mogu obuhvatiti putem sustavnih pregleda koji se široko objavljuju o javnozdravstvenoj tematici i u rutinskim smjernicama (10,11).

Najveći javnozdravstveni izazovi današnjice uključuju nezarazne i zarazne bolesti, zdravlje okoliša, klimatske krize, sigurnost hrane i pića, zdravstvenu jednakost, otpornost zdravstvenih sustava i održivost razvoja (12,13). Jedan od ključnih izazova današnjice je sveprisutnost nezaraznih bolesti, koje su posljednjih desetljeća došle do porasta u gotovo svim zemljama svijeta (14). Premda javnozdravstvene ustanove konstantno rade na rješavanju ovih problema kroz edukacijske kampanje i politička djelovanja, nezarazne kronične bolesti izazivaju smrt čak 41 milijon ljudi godišnje, a što je ekvivalent 74% globalne smrtnosti (15). Osim toga, pojava novih globalnih bolesti dramatično tjera javno zdravstvo da bude bolje pripremljeno u

nadolazećim desetljećima (16). Jedna od vodećih prijetnji zdravlja diljem svijeta je pretilost (17). Prevalencija pretilosti raste na svim kontinentima i u razvijanim državama (18). Tijekom većeg dijela ljudske povijesti, debljanje i skladištenje masti smatrani su znakovima zdravlja i prosperiteta, a u vremenima teškog rada i čestih nestašica hrane, osiguravanje odgovarajućeg unosa energije za zadovoljenje potreba bila je glavna prehrambena briga (19). U današnjem dobu, gdje je način života i životni standard značajno poboljšani, pretilost predstavlja sve veću zdravstvenu prijetnju cjelokupnom čovječanstvu. Pretilost nije samo javnozdravstveni problem u razvijenim zemljama, već i u zemljama u razvoju. Iako je pretilost jedan od najvidljivijih javnozdravstvenih problema današnjice, jako je zanemarena te može utjecati na ozbiljne društvene i psihološke probleme kod gotovo svih socioekonomskih skupina stanovništva i sve dobi (20). Jedan od najvećih javnozdravstvenih problema 21. stoljeća je upravo dječja pretilost (21), a ujedno je i vodeći simptom metaboličkog sindroma u pedijatrijskoj populaciji.

Ovi izazovi naglašavaju ključnu važnost javnog zdravstva u rješavanju složenih zdravstvenih problema koji utječu na pojedince i zajednice. Razumijevanjem povijesti i evolucije javnog zdravlja, praktičari, znanstvenici i kreatori politika mogu bolje planirati i odgovoriti na zdravstvene probleme. Odgovori na velike suvremene izazove u javnom zdravstvu se temelje na sveobuhvatnom razumijevanju čimbenika utjecaja i strategija prevencije, liječenja i medicine utemeljene na dokazima (12). Sustavi javnog zdravstva se moraju prilagoditi promjenjivim vremenima, dati prioritet jednakosti u zdravlju te implementirati strategije utemeljene na dokazima za zaštitu zdravlja ljudi diljem svijeta.

## 1.2. Kronične nezarazne bolesti

Kronične nezarazne bolesti se opisuju kao nezarazne bolesti koje ne prolaze spontano i rijetko se potpuno izliječe te osim na zdravstvena stanja mogu imati dubok utjecaj na životni stil (22). Procjenjuje se da je više od 2,1 milijarde djece i adolescenata mlađih od 20 godina globalno pogođeno kroničnim nezaraznim bolestima, a to uključuje kardiovaskularne bolesti (13,9 milijuna), karcinome (5,9 milijuna), kronične respiratorne poremećaje (108,9 milijuna), dijabetes melitus tipa 2 (8,8 milijuna), poremećaje mentalnog zdravlja (231,3 milijuna) te ozljede i nasilje (170,4 milijuna) (23). U Hrvatskoj su najznačajniji javnozdravstveni prioriteti vezani uz kronične nezarazne bolesti poput bolesti srca i krvnih žila, malignosti, mentalnih poremećaja, šećerne bolesti, ozljeda, invaliditeta i dentalnog zdravlja. Kod djece, navedene kronične bolesti mogu uzrokovati teške psihofizičke teškoće, oštećenja organa, invalidnost, hendikep i razne komplikacije. Stoga djeca s kroničnim bolestima imaju posebne potrebe u

rastu, razvoju i životu. Kronične nezarazne bolesti karakterizira dugotrajan tijek, često su trajne, mogu utjecati na kvalitetu života, rezultirati invaliditetom i preranom smrtnošću te značajno opterećivati zdravstvene resurse (24,25). Nezarazne kronične bolesti nisu dobro poznate izvan zdravstvenih krugova, niti su u potpunosti shvaćene u javnosti (26). Te se bolesti mogu opisati na mnoge druge načine – na primjer, kao “kronične” bolesti – jer traju mnogo godina, često i cijeli život, a ponekad se nazivaju i bolestima "životnog stila" (26). Kronične nezarazne bolesti imaju složenu i multifaktorijalnu etiologiju s nekoliko čimbenika rizika kao što su dob, obiteljska anamneza, tjelesna težina, praksa tjelesne aktivnosti, prehrana te navike pušenja i pijenja (27). Čimbenici nezdravog načina života, kao što su neaktivnost, sedentarni način života i ovisnost o pametnim telefonima, vodeći su uzroci kroničnih nezaraznih bolesti kod djece i adolescenata (28). Djeca s kroničnim nezaraznim bolestima mogu imati smanjenu kvalitetu život, zbog spriječenosti redovitog pohađanja nastave u školi i izvršavanja školskih zadataka te ograničenosti u obavljanju uobičajenih dječjih aktivnosti (29).

Odnos između pretilosti i kroničnih nezaraznih bolesti je veoma složen i višestruk. Prekomjerna tjelesna težina i pretilost su izravno povezane s po život opasnim kroničnim nezaraznim bolestima. Istraživanja su pokazala da je upravo pretilost glavni čimbenik rizika za razvoj kroničnih nezaraznih bolesti (30,31). Porast rizika od kroničnih nezaraznih bolesti kod djece je povezan s povećanjem prevalencije pretilosti u dječjoj dobi (32). Djeca s prekomjernom tjelesnom težinom i pretilošću imaju veću vjerojatnost da će ostati pretila u odrasloj dobi, uz povećan rizik od razvoja kroničnih nezaraznih bolesti (33). Primjerice, prekomjerna tjelesna težina i pretilost mogu dovesti do inzulinske rezistencije, visoke razine kolesterola i visokog krvnog tlaka, što u konačnici može povećati rizik od kardiovaskularnih bolesti. Pretilost je također povezana s povećanim rizikom od razvoja dijabetesa tipa 2, budući da inzulinska rezistencija otežava tijelu regulaciju razine šećera u krvi. S tim u vezi, pretilost utječe na razvoj kroničnih nezaraznih bolesti putem nekoliko složenih mehanizama. Zabrinjavajuć je podatak da je navedene kronične nezarazne bolesti zabilježene u 19-35% djece i adolescenata te da njihova prevalencija još raste (34,35). Stoga je rješavanje problema pretilosti ključno za smanjenje rizika od kroničnih nezaraznih bolesti.

Za pojavu kroničnih nezaraznih bolesti, poput prethodno navedenih, važni su čimbenici rizika koji doprinose njihovoj razvoju i prevalenciji. Na neke od čimbenika ne možemo utjecati, poput dobi, spola i genetske predispozicije. No, važno je poznavati čimbenike rizika koji se mogu prevenirati i samim time spriječiti ili barem usporiti širenje kroničnih nezaraznih bolesti. Za očuvanje tjelesnog i psihičkog zdravlja cjelokupnog stanovništva, a posebice djece i adolescenata, važno je da se od najranije dobi steknu životne navike bavljenja tjelesnom

aktivnošću kako bi te navike prenijeli u kasniju životnu dob. Ograničena količina i kvaliteta dokaza koji mjere učinkovitost i povezane zdravstvene ishode ukazuje na hitnu potrebu za snažnijom procjenom učinkovitosti intervencije, kao i učinkovitosti intervencije, kako bi se poboljšala baza dokaza vezana za kronične nezarazne bolesti (25).

### 1.3. Metabolički sindrom

Neočekivani razvoj u pedijatrijskoj endokrinologiji u posljednjih 50 godina bilo je prepoznavanje pretilosti kao metaboličkog poremećaja (36). Prevalencija metaboličkog sindroma kod djece i adolescenata je u konstantnom porastu, usporedno s rastućim trendovima pretilosti (37). Veliki broj djece i adolescenata s metaboličkim sindromom zahtijeva hitne multisektorske intervencije zbog smanjenja globalnog tereta ovog stanja i povezanih uvjeta poput prekomjerne tjelesne težine i pretilosti u djetinjstvu (38). Pretilost je povezana s višestrukim komorbiditetima, a najozbiljnija endokrina komplikacija je metabolički sindrom (39,40). Metabolički sindrom predstavlja nakupinu nekoliko poremećaja koji povećavaju rizik od kardiovaskularnih bolesti, uključujući infarkt miokarda, cerebrovaskularnih bolesti, periferne vaskularne bolesti, inzulinske rezistencije i dijabetesa melitusa tipa 2 (41). Metabolički sindrom se definira kao skup čimbenika rizika od dislipidemije, abnormalnog metabolizma glukoze i visokog krvnog tlaka (42). Procjenjuje se da bolesnici s metaboličkim sindromom imaju dva puta veći rizik od kardiovaskularnih bolesti i pet puta veći rizik od dijabetes melitusa u usporedbi s općom populacijom (43). Uzroci metaboličkog sindroma uključuju genetsku predispoziciju, pretilost, nedostatak tjelesne aktivnosti i nezdrave prehranbene navike (44). Unatoč važnosti razumijevanja ovog stanja, još uvijek postoje nedoumice oko kriterija za dijagnosticiranje metaboličkih sindroma kod djece i adolescenata (45). Rizik od metaboličkog sindroma počinje prije rođenja, uključujući ponašanje majke tijekom trudnoće, okolišne čimbenike i način života djeteta (46,47). Rano prepoznavanje i liječenje metaboličkih sindroma kod djece i adolescenata je ključno za sprječavanje razvoja kroničnih nezaraznih bolesti kasnije u životu (48).

Sedentarni način života, pretilost i inzulinska rezistencija mogu izazvati metabolički sindrom (48). Pojedina istraživanja pokazuju da je pretilost glavni faktor koji utječe na metabolički sindrom, dok s druge strane postoje istraživanja koja ukazuju na inzulinsku rezistenciju (49,50). Nakupljanje masnog tkiva, posebno na području abdomena dovodi do inzulinske rezistencije. Abdominalna pretilost povećava rizik od kardiovaskularnih bolesti i dijabetesa tipa 2. Inzulinska rezistencija je ključna komponenta metaboličkog sindroma i

povezana je s različitim kliničkim stanjima, a može se poboljšati promjenom životnih navika, kao što su gubitak tjelesne težine, tjelesna aktivnost i uravnotežena prehrana (51). Daljnja istraživanja su potrebna s ciljem boljeg razumijevanja indikatora za rizik od metaboličkog sindroma kod djece i adolescenata. Razvoj univerzalnih dijagnostičkih kriterija za metabolički sindrom u pedijatrijskoj populaciji je bitan za poboljšanje dijagnoze i liječenja ovog stanja.

#### 1.4. Prekomjerna tjelesna težina i pretilost

S obzirom na dostupne podatke o prevalenciji i trendovima te epidemiološke dokaze koji pretilost povezuju s niskim fizičkim i psihosocijalnim zdravstvenim stanjima, opravdano je pretilost klasificirati kao javnozdravstvenu krizu koja značajno narušava dobrobit i kvalitetu života pojedinca, a također namećući znatno opterećenje nacionalnim izdacima za zdravstvo (52).

Još 1997. godine Svjetska zdravstvena organizacija (SZO) je pretilost definirala kao "bolest u kojoj se višak masnoće nakuplja do te mjere da to može negativno utjecati na zdravlje". Zatim je 2000. godine SZO prekomjernu tjelesnu težinu i pretilost definirao kao abnormalnu ili prekomjernu akumulaciju masnoće koja može štetiti zdravlju (19). Prekomjerna tjelesna težina i pretilost uključuju prekomjernu težinu, ali pretilost je ozbiljnije zdravstveno stanje s većim zdravstvenim rizicima te je prekomjerna tjelesna težina u mnogim slučajevima preteča pretilosti. Od 1979. godine SZO navodi pretilost kao bolest u svojoj Međunarodnoj klasifikaciji bolesti (53). Stoga, pretilost je bolest koju Međunarodna klasifikacija bolesti i srodnih zdravstvenih problema (MKB-10) svrstava pod šifrom E65-E68 - Pretilost i ostala hiperalimentacija. Pretilost predstavlja vrlo kompleksnu multifaktorsku bolest na koje utječu genetski i negenetski čimbenici, uključujući okoliš, socijalne i kulturološke sredine, a također se opisuje i kao fenotip brojnih patologija (54–56). Pretilost je rezultat neravnoteže između dnevnog energetskeg unosa i potrošnje energije, što rezultira prekomjernim debljanjem (57). Pretilost je karakterizirana povećanjem broja ili veličine masnih stanica ili kombinacijom oboje, a općenito se vjeruje da broj masnih stanica ovisi o dobi u kojoj se javlja i o stupnju pretilosti (58). Pretilost se karakterizira i povećanjem veličine stanica (hipertrofija adipocita) i povećanjem broja stanica (hiperplazija) (59,60). Postoje dvije vrste pretilosti, visceralna i ginoidna pretilost. Visceralna pretilost je muška pretilost koja je okarakterizirana viškom tjelesne mase na području abdomena, dok ginoidna predstavlja žensku pretilost, gdje se masno tkivo skuplja pretežito na području stražnjice, bokova i bedara. Visceralna pretilost je znatno opasnija od ginoidne te može izazvati brojne zdravstvene komplikacije. Patofiziološka

pozadina metaboličkog sindroma leži upravo masnom tkivu, koje može djelovati i kao endokrini organ, jer luči adipocitokine. Višak masnog tkiva na trbušnoj maramici povećava plazmatske razine slobodnih masnih kiselina pa taj proces može ometati transport glukoze (61). Kod dječje pretilosti posebno je primjetna ubrzana hiperplazija masnog tkiva, što rezultira udvostručenjem broja adipocita (60). Ovo širenje masnog tkiva može uzrokovati upalu, koja je glavni pokretač inzulinske rezistencije kod pretilosti (62). Kada se unos kalorija premašuje, tijelo sprema preostalu energiju u obliku masti, što dovodi do hipertrofije i hiperplazije adipocita. Najznačajnija karakteristika masnog tkiva je sposobnost da skladišti lipide i raste u veličini tijekom prekomjernog unosa kalorija (63). Prekomjerna masa može akumulirati u različitim dijelovima tijela, uključujući visceralnu masu, koja se povezuje s povećanim rizikom od kardiovaskularnih bolesti i bolesti jetre. Ektopično taloženje adipocita u skeletnim mišićima karakterizira različite poremećaje, uključujući pretilost, dijabetes tipa 2, sarkopeniju i mišićne distrofije (64,65). Razumijevanje patofiziologije pretilosti je važno za razvoj učinkovitih terapija i upravljanje njegovim povezanim zdravstvenim rizikom. U sustavnom pregledu su autori naveli kako je etiologija pretilosti složena, genetska predispozicija ima važnu ulogu i djeluje u interakciji s faktorima iz okoline, a pretpostavlja se da nasljedni faktori doprinose između 40%-80% razvoju pretilosti (66). Genetski čimbenici koji stvaraju predispoziciju za pretilost spadaju pod čimbenike koji se ne mogu mijenjati, dok na čimbenike poput tjelesne neaktivnosti, pretjeranog unosa kalorija, nedovoljnog sna, socioekonomskog statusa, psihosocijalnog stresa i zdravstvenog pristupa možemo utjecati (67). Postoje brojni rizici i bolesti od kojih pate pretili osobe, poput ateroskleroze, koronarne bolesti srca, arterijske hipertenzije, dijabetesa tipa 2, intertriginoznog dermatitisa, degenerativnih promjena zglobova, varikoznih vena, gihta, kolelijaze, psihičkih tegoba te inzulinske rezistencije (61).

Postoji nekoliko međunarodnih sustava klasifikacije koji se koriste za definiranje pretilosti kod djece poput onih od strane SZO-a, Centra za kontrolu i prevenciju bolesti i Cole-IOTF-a (68). Prekomjerna tjelesna težina i pretilost se kod djece i adolescenata od 2 do 19 godina definiraju na temelju dobno i spolno specifičnih percentila indeksa tjelesne mase (ITM). Percentili ITM-a se kod djece i adolescenata dobivaju na način da se postojeći ITM uspoređi s referentnim vrijednostima prema dobi i spolu. Hrvatska ima svoje referentne vrijednosti za djecu i adolescente te se uz pomoć njih može uvidjeti percentil svakog entiteta (69).

Pretilost i s njom povezane bolesti nisu osobni zdravstveni problem, već javnozdravstvena kriza koja u konačnici zahtjeva racionalan javnozdravstveni odgovor (36). Stoga liječenje pretilosti ne uključuje samo pacijenta, već obitelj, školu, sportsku organizaciju i politiku, kako

bi se mogla rješavati u lokalnoj zajednici. Najbolja prevencija je promjena u načinu života, a koja uključuje uravnoteženu prehranu te optimalno spavanje i tjelesnu aktivnost.

#### 1.4.1. Zdravstveni problemi djece osnovnoškolske dobi s pretilošću

Problem s debljinom je ozbiljan javnozdravstveni izazov koji pogađa sve veći broj djece i adolescenata te može imati ozbiljne posljedice na zdravlje i razvoj djeteta. Pretila djeca su izložena većem riziku od raznih zdravstvenih problema koji mogu imati značajan utjecaj na njihovo psihofizičko zdravlje. Pretilost u toj dobi je povezana s raznim zdravstvenim problemima koje mogu imati dugoročne posljedice na rast, razvoj i zdravlje djece.

Rast i razvoj djece dvije su glavne značajke njihova života koje se nadopunjuju i isprepliću. Srednje djetinjstvo (6-10 godina) i adolescencija (10-19 godina) kritične su faze rasta i razvoja tijekom kojih zdravstveni ishodi utječu na sadašnje i buduće generacije (70,71). Upravo je u tom senzibilnom razdoblju u djetetovom razvoju ključno utjecati na stvaranje zdravih životnih navika s ciljem zdravstvenog dobrobita. Primarni izazovi s kojima se djeca susreću tijekom odgoja i obrazovanja dominantno su usmjereni na komunikacijski jaz između roditelja i odgajatelja. Pretilost u dječjoj i adolescentskoj dobi može dovesti do niza zdravstvenih problema, uključujući neurološke, dentalne, kardiovaskularne, psihosocijalne, respiratorne, endokrine, mišićno-koštane, kožne, bubrežne i gastrointestinalne komplikacije (72,73). Sve navedene bolesti predstavljaju veliko opterećenje za zdravstveni sustav, a sve se češće javljaju u mlađoj životnoj dobi, pa su vodeći uzroci pobola i smrtnosti. Nedavna istraživanja su pokazala da djeca koja imaju problem s prekomjernom tjelesnom težinom i pretilošću imaju nižu kvalitetu života od djece normalne tjelesne težine (74,75). Kvaliteta života djece s prekomjernom tjelesnom težinom i pretilošću je često pod značajnim utjecajem niza zdravstvenih problema s kojima se suočavaju. Prekomjerna tjelesna težina i pretilost kod djece osnovnoškolske dobi imaju važne kratkoročne i dugoročne posljedice (76). Kratkoročno gledano, veća je vjerojatnost da će prekomjerno tjelesno teška i pretila djeca patiti od problema s mišićno-koštanim sustavom (77), astmom (78), spavanjem (79), glavoboljom, bolova u leđima, funkcionalnog gastrointestinalnog poremećaja (80–82) te od psiholoških komorbiditeta kao što su depresija, anksioznost, nisko samopoštovanje i niz poremećaja raspoloženja i ponašanja (83,84). Dugoročno gledano, prekomjerna tjelesna težina i pretilost povećavaju rizik od kardiovaskularnih bolesti, dijabetesa, određenih vrsta raka i poremećaja mišićno-koštanog sustava u odrasloj dobi, a što može dovesti do invaliditeta i prerane smrti (85,86). Navedeni



zdravstveni problemi mogu značajno narušiti djetetovo tjelesno funkcioniranje i cjelokupno zdravstveno stanje, što u konačnici može ostaviti trajne posljedice.

Ključno je da odgojno-obrazovne ustanove i roditelji utječu na ove zdravstvene probleme djece s prekomjernom tjelesnom težinom i pretilošću putem promjena u prehranbenim navikama, povećanja tjelesne aktivnosti, smanjenja sedentarnog način života, socijalizacije i psiholoških intervencija.

#### 1.4.2. Čimbenici koji mogu utjecati na prevalenciju prekomjerne tjelesne težine i pretilosti

Jedan sustavni pregled je identificirao da postoji preko 80 relevantnih čimbenika koji utječu na prekomjernu tjelesnu težinu i pretilost, a među njima su životne navike, biološki, sociodemografski, okolišni, prenatalni i postnatalni čimbenici (87). Ostala istraživanja su pokazala da razlike u prevalenciji prekomjerne tjelesne težine i pretilosti mogu biti uzrokovane utjecajima vezanim uz generaciju, dob i spol (88,89). Također, rezultati pojedinih istraživanja pokazuju kako mogu ovisiti i o stupnju urbanizacije (90,91). U svijetu djeca koja žive u ruralnim područjima imaju više problema s prevalencijom prekomjerne tjelesne težine i pretilosti (92,93). Slični rezultati su dobiveni i u Hrvatskoj u drugoj CroCosi studiji, gdje je u glavnom, najvećem i najnaseljenijem gradu Zagrebu bilo najmanje pretile djece (94). Još jedno hrvatsko istraživanje je pokazalo da je između ruralnih i urbanih područja u Hrvatskoj razlika u prehranbenom statusu s vremenom nestala te da urbana djeca imaju niži postotak tjelesne masti (95). Različite generacije djece se mogu razlikovati u trendovima prekomjerne tjelesne težine i pretilosti iz nekoliko ključnih razloga. Novije generacije su izloženije obesogenom okruženju od ranije dobi. To uključuje čimbenike poput povećane dostupnosti nezdrave brze prehrane, nedovoljne tjelesne aktivnosti, sedentarnog načina života i kratke duljine spavanja. Politika i javnozdravstvene ustanove sustavno apeliraju na probleme i s novim obrascima pokušavaju riješiti ove zahtjevne izazove prilagođavajući ih modernim društvenim trendovima. No postoje i ostali čimbenici koje je bilo vrlo teško kontrolirati, poput pandemije COVID-19 koja je također značajno utjecala na navedeni problem. Stoga trendovi debljine kod djece osciliraju, ovisno o generaciji. U Hrvatskoj dječaci imaju veću prevalenciju prekomjerne tjelesne težine i pretilost nego djevojčice (94). Biološke razlike između spolova utječu na sklonost debljanja. Dječaci imaju više mišićne mase i skloniji su nakupljanju visceralne masti, što povećava rizik od zdravstvenih problema povezanih s debljinom. S druge strane, djevojčice imaju veći udio potkožne masti. Prevalencija prekomjerne tjelesne težine i pretilosti može ovisiti i o dobi djeteta. Starija djece i adolescenti imaju veći rizik da će biti pretili i u odrasloj

dobi u usporedbi s mlađom djecom, a razlozi za to su višestruki te vjerojatno uključuju čimbenike poput veće neovisnosti i autonomije u izboru hrane, povećanog sedentarnog načina života i hormonalnih promjena tijekom puberteta (96).

### 1.5. Globalni trendovi debljine osnovnoškolske djece

U posljednjem desetljeću, prekomjerna tjelesna težina i pretilost kod djece je postala ozbiljan i jedan od najizazovnijih globalni javnozdravstvenih problema našeg stoljeća zbog svoje epidemijske rasprostranjenosti i povezanosti s povećanim morbiditetom, mortalitetom i troškovima liječenja (97–100). Nedovoljna tjelesna aktivnost, sedentarni način života te nezdrava i nekvalitetna prehrana neki su od glavnih uzroka pretilosti djece u svijetu. SZO je aktivno uključena u rješavanje svjetskog problema pretilosti u dječjoj dobi kroz razne inicijative i publikacije. U 2015. godini, 175 zemalja je imalo ukupno 107,7 milijuna djece i adolescenata s pretilošću (101), zatim u 2016. godini globalne procjene su pokazale da je bilo više od 120 milijuna djece imalo pretilost (102). U veljači 2024. godine, SZO je iznijela najnovije informacije koje su ukazale na alarmantno stanje s više od 390 milijuna djece i adolescenata u dobi od 5 do 19 godina je imalo prekomjernu tjelesnu težinu u 2022. godini, dok je prevalencija prekomjerne tjelesne težine (uključujući pretilost) među djecom i adolescentima u istoj dobi dramatično porasla sa samo 8% u 1990. godini na čak 20% u 2022. godini (32). U 1990. godini samo 2% djece i adolescenata u dobi od 5 do 19 godina je bilo pretilo (31 milijun), do 2022. godine je čak 8% djece i adolescenata živjelo je s pretilošću (160 milijuna) (32). SZO je procijenila da će do 2025. godine približno 167 milijuna ljudi, odraslih i djece, narušiti zdravstveno stanje zbog problema s prekomjernom tjelesnom težinom i pretilošću (32). Također, u nedavno objavljenom istraživanju kojeg je provela grupa znanstvenika za istraživanje rizičnih čimbenika nezaznih bolesti u suradnji sa SZO je analiziran indeks tjelesne mase kod 63 milijuna djece i adolescenata u dobi od 5 do 19 godina diljem svijeta u razdoblju od 1990.-2022. godine. Dobiveni rezultati su ukazali na udvostručenje pretilosti u većini svjetskih zemalja (103). Brojna istraživanja su pokazala kako je u posljednjem desetljeću ukupna prevalencija prekomjerne tjelesne težine i pretilosti alarmantno porasla u dječjoj dobi diljem svijeta (99,104–110). S obzirom na navedeno, ako se dosadašnji trendovi nastave, procjenjuje se da će u idućih 5 godina (do 2030. godine) čak 38% svjetske odrasle populacije imati prekomjernu tjelesnu težinu, a 20% pretilost (111). Prema sadašnjim trendovima, očekuje se da će do 2035. godine više od 750 milijuna djece (u dobi od 5 do 19 godina) diljem svijeta živjeti s prekomjernom težinom i pretilošću, a to je jednako dvoje od petero djece u svijetu

(112). Pregled globalnih trendova u dječjoj pretilosti sugerira da je ukupna prevalencija prekomjerne tjelesne težine i pretilosti mnogo veća u razvijenim zemljama, za razliku od zemalja koje su u razvoju (113). Za očekivati je nastavak trenda s ozbiljnim zdravstvenim implikacijama za sadašnje i buduće generacije.

#### 1.5.1. Trendovi debljine osnovnoškolske djece u Europi

Prekomjerna tjelesna težina i pretilost kod djece su značajan javnozdravstveni problem u Europi (114). Mada se u nekim zemljama prevalencija prekomjerne tjelesne težine i pretilosti smanjuje, razine su i dalje visoke (115,116). Sustavni pregled i meta-analiza je pokazala da je prevalencija prekomjerne tjelesne težine i pretilosti vrlo visoka kod djece, ali naginje na stabilizaciju kod većine europskih zemalja (117). Stope prevalencije variraju među zemljama i dobnim skupinama.

Prekomjerna tjelesna težina i pretilost u dječjoj dobi ostaju ključni zdravstveni problem neravnomjerno raspoređen u zemljama i populacijama u Europskoj uniji (118), s više od 398 000 djece u dobi između 6 do 9 godina suočenim s teškom pretilošću (119). SZO konstantno dokumentira kretanje trendova prekomjerne tjelesne težine i pretilosti među europskom djecom. Zadnja saznanja SZO-a o navedenim trendovima su provedena putem petog kruga COSI (Europska inicijativa za praćenje debljine u djece) istraživanja, koje je uključivalo skoro 411000 djece u dobi od 7-9 godina iz 33 države. Kada su uzeti u obzir najnoviji dostupni podaci za sve države (uključujući podatke iz prethodnih COSI krugova za države koje nisu sudjelovale u petom krugu), najveća prevalencija prekomjerne tjelesne težine i pretilosti za oba spola je uočena na Cipru, u Grčkoj i u Italiji. U usporedbi s podacima iz četvrtog kruga prikupljanja podataka COSI-a, jedine značajne razlike u prevalenciji prekomjerne tjelesne težine su bile smanjenje među dječacima i djevojčicama na Malti, smanjenje među dječacima u San Marinu i smanjenje među djevojčicama u Italiji. Što se tiče prevalencije pretilosti, jedine značajne promjene od zadnjeg kruga prikupljanja podataka su bile povećanje prevalencije među dječacima u Gruziji, pad među djevojčicama na Malti i među dječacima u San Marinu te porast među dječacima i djevojčicama u Švedskoj. Čak 29% djece je živjelo s prekomjernom tjelesnom težinom te 12% s pretilošću. Kod dječaka je tendencija prevalencije pretilosti izraženija nego kod djevojčica (120).

Geografski gledano, najveće stope su zabilježene u mediteranskim zemljama, dok zemlje sjeverne i istočne Europe imaju niže vrijednosti trenda prekomjerne tjelesne težine i pretilosti.

Ovi rezultati sugeriraju još snažnije intervencije i političke implikacije koje bi trebale biti usmjerene na prevenciju prekomjerne tjelesne mase i debljine u djece u Europi.

#### 1.6. Regionalno stanje debljine osnovnoškolske djece

Rastuća prevalencija pretilosti djece na mediteranu, uključujući Splitsko-dalmatinsku županiju (SDŽ), razlog je za zabrinutost (121). Hrvatska ima jednu od najvećih prevalencija prekomjerne tjelesne težine i pretilosti kod djece među europskim zemljama, a najveći problem predstavljaju dječaci iz jadranske regije (122,123). Svjetski atlas debljine je u 2022. godine Hrvatsku zajedno s Mađarskom i Turskom postavio na sami vrh prevalencije debljine u Europi uz pretpostavku da će 19% djece u dobi od 5 do 19 godina patiti od debljine u 2030. godini (124). U najnovijem Svjetskom atlasu debljine iz 2024. godine Hrvatsku prati uzlazni trend. U 2020. godini, Hrvatska je imala prevalenciju djece s visokim ITM-om 33%, odnosno 199,841 dijete, dok je predikcija za 2035. godinu da će čak 53%, odnosno 265,134 djece imati taj problem (112). Prema prvoj CroCosi studiji iz 2015./2016. godine, u Kontinentalnoj Hrvatskoj 22,4% djece je imalo prekomjernu tjelesnu težinu, dok ih je 15,6% imalo pretilost. U Jadranskoj regiji 20,6% djece je bilo s prekomjernom tjelesnom težinom, a 14,2% s pretilošću. Grad Zagreb je imao najbolje rezultate s ukupno 18,8% djece s prekomjernom tjelesnom težinom i samo 11% djece s pretilošću. Na razini Hrvatske, 34,9% djece je imalo prekomjernu tjelesnu težinu i pretilost u dobi između 8 i 9 godina (125). Prema drugoj CroCosi studiji iz 2018./2019. godine, u Kontinentalnoj Hrvatskoj je 17,9% djece imalo prekomjernu tjelesnu težinu, a 18,1% pretilost. U Jadranskoj regiji, čak 23,1% djece je imalo prekomjernu tjelesnu težinu, dok ih je 13,8% imalo pretilost. Najmanji udio po Hrvatskim regijama je ponovno zabilježen u Gradu Zagrebu, 20,8% djece s prekomjernom tjelesnom težinom i 8,9% s pretilošću. Na razini cijele Hrvatske, čak 35% djece je imalo prekomjernu tjelesnu težinu i pretilost, a što čini trećinu hrvatske djece u dobi između 8 i 9 godina (94). Mnoštvo autora koji se bave istraživanjem svjetskih trendova pretilosti su u jednom istraživanju objavljenom u časopisu *The Lancet* identificirali kako su trendovi pretilosti kod školske djece u Hrvatskoj u konstantnom rastu zadnjih 30-ak godina (103). Također, autori jedne studije provedene među učenicima osnovnih škola na području grada Splita navode kako je karakteristika ove populacije povećan postotak masnog tkiva, a rezultati studije ukazuju na povećanje tjelesne mase, posebice kod dječaka (126).

Razlozi kojima bi se mogla pripisati visoka prevalencija prekomjerne tjelesne težine i pretilosti u Splitsko-dalmatinskoj županiji i ostatku Hrvatske je nedovoljna tjelesna aktivnost, povećani sedentarni način života i loše prehrambene navike.

#### 1.7. COVID-19 pandemija i njen utjecaj na povećanje tjelesne težine

U Kineskom gradu Wuhanu se krajem prosinca 2019. godine prvi put nezamijećenim širenjem pojavila bolest dišnih puteva COVID-19, znana kao i pandemija koronavirusa. Do 12. siječnja 2020. godine SZO je privremeno nazvala novi virus "2019-nCoV", a onda je službeno ovu zaraznu bolest značila kao COVID-19 (127). COVID-19 pandemija se brzo proširila Europom i svijetom, uzrokujući značajne zdravstvene i ekonomske posljedice. Prva europska zemlja koja se suočila s pandemijom je Francuska u kojoj su dijagnosticirana tri slučaja zaraze koronavirusom (128). Dana 11. ožujka 2020. godine SZO je proglasila COVID-19 pandemiju te je zemljama naglasila da poduzmu hitne i agresivne mjere s ciljem sprječavanja širenja zaraze (129). Italija je bila prva europska zemlja koja je uvela stroge karantene i ograničenja putovanja. Hrvatska je odmah nakon proglašenja pandemije donijela preventivne mjere kao i druge europske države, uključujući zatvaranje granica i ograničavanje društvenih interakcija (130,131). Sredinom ožujka 2020. škole su u Hrvatskoj krenule s *online* nastavom (131). Pandemija je pogoršala trend tjelesne neaktivnosti (132) koji je bio alarmantan i prije pandemije (133). Istodobno se povećalo sedentarno ponašanje ispred ekrana, ostavljajući negativne implikacije na razvoj i zdravlje djece (134). Ova ograničenja, koja su uključivala zatvaranje škola i strogo ograničene mogućnosti za sport i slobodno vrijeme su utjecala na djecu i adolescente (135).

Zbog navedenih mjera prevencije COVID-19 pandemije, smanjena tjelesna aktivnost, povećanje sedentarnog načina života, manjak spavanja i nezdrava prehrana su se pokazali ključnim čimbenicima koji su negativno utjecali na tjelesnu težinu (73,136–138). Nedavne studije pokazale su da je COVID-19 pandemija rezultirala promjenama načina života koje su povezane s debljanjem, što može dovesti do pretilosti (139–141). Jedno istraživanje je prikazalo da je tijekom pandemije COVID-19 došlo do značajnog povećanja tjelesne težine u svim dobnim skupinama za svu djecu (142). Za vrijeme pandemije ITM je kod djece u Hrvatskoj dodatno porastao (99,123). Početak pandemije nametnuo je promjene u obrascima prehrane i tjelesne aktivnosti koje su dovele do većeg ITM-a (143). Djeca u Hrvatskoj su se tijekom karantene previše udebljala zbog sedentarnog ponašanja i manje aktivnosti izvan kuće (123). Stoga je izolacijske mjere u COVID-19 pandemiji dovele do negativnih promjena načina života

i povećanja ITM-a među djecom (144). Brojna izvješća iz mnogih okruženja zaključuju da su pedijatrijska prekomjerna tjelesna težina i pretilost porasle tijekom 2020. i 2021. godine, upravo zbog promjena načina života povezanih s COVID-19 pandemijom (107). U jednom sustavnom pregledu i meta-analizi, gdje su uključene samo longitudinalne studije (od siječnja 2020. do studenog 2021. godine) s mjerama prije i tijekom pandemije koje su procjenjivale promjenu ITM-a, autori su naveli da su tijekom pandemije COVID-19 primijećena mala, ali potencijalno klinički značajna povećanja ITM-a kod djece (108). Najveći udio djece s prekomjernom tjelesnom težinom i pretilošću tijekom COVID-19 pandemije je primijećen u mediteranskim zemljama poput Cipra, Grčke, Italije i Španjolske, gdje je više od 40% dječaka i djevojčica imalo prekomjernu tjelesnu težinu, a 19% do 24% dječaka i 14% do 19% djevojčica je bilo pretilo (145). Ovi podaci su pokazali da je paradoks koji je postojao čak i prije pandemije (tj. visoke stope prekomjerne tjelesne težine i pretilosti unatoč pristupu prehranbenom obrascu koji je priznat kao jedan od najzdravijih) uvelike pogoršan, naglašavajući potrebu za pomnim praćenjem prehranbenog ponašanja kako bi se izbjegao razvoj nezdravih prehranbenih navika i prevalencija pretilosti (146).

## 1.8. Antropometrija

Antropometrija dolazi od grčke riječi *anthropos* što znači čovjek i *metron*, što znači mjerenje. Leonardo Da Vinci je još davne 1490. godine u svojim spisima spominjao proporcije čovjeka, gdje je u svoju sliku pokušao unijeti matematički izračun. Prvo su u 18. stoljeću anatomici Louis-Jean-Marie Daubenton i Pieter Camper počeli koristiti mjere lubanje i crte lica za usporedbu ljudi i životinja. Jedna od najranijih primjena gdje se spominje antropometrija je bila u kasnom 19. stoljeću, kada je francuski policajac Alphonse Bertillon razvio antropometrijski sustav, kako bi mogao identificirati osobe koje su ponovile kazneno djelo. Takav antropometrijski sustav je uključivao mjerenje različitih dijelova tijela i klasificiranje svakog mjerenja na 3 vrste: malo, srednje i veliko. Svaka snimljena profilna ili frontalna fotografija je evidentirana u dosjeu svakog osumnjičenika. Iako je antropometrija nastala u 19. stoljeću, koristila se u raznim primjenama mnogo ranije, od umjetničkih prikaza do medicinskih istraživanja.

Antropometrija predstavlja metodu antropologije koja se bavi kvantitativnim fizičkim mjerenjem dimenzija ljudskog tijela. Ona je jednostavna pouzdana metoda za kvantificiranje veličine proporcije tijela putem mjerenja, a predstavlja sustavno proučavanje ljudskog tijela i njegovih dijelova te pruža dragocjene uvide u stanje uhranjenosti pojedinca, sastav tijela i

cjelokupno zdravstveno stanje (147,148). Antropometrija spada u domenu pristupa temeljenih na etiologiji za sveobuhvatnu procjenu rasta, razvoja i stanja uhranjenosti djece i adolescenata. Antropometrijska mjerenja se često koriste u pedijatriji i školskoj medicini za mjerenje pojedinih dijelova tijela i procjenu rasta i razvoja. Osnovne morfološke osobine koje se putem antropometrije mjere u sklopu kliničke prakse su longitudinalnost skeleta (tjelesna visina), tjelesna masa i volumen (tjelesna težina, opseg glave, ITM, opseg tijela za procjenu adipoznosti (struk, kukovi i udovi)) i potkožno masno tkivo (debljina kožnog nabora) (148). Svaka morfološka dimenzija se mjeri putem odgovarajućeg antropometrijskog mjernog instrumenta, a najosnovniji su vaga, antropometar, centimetarska vrpca, pelvimetar, kefalometar i kaliper. Najčešće pogreške kod mjerenja su da se mjeri u različitom vremenu, da se ne mjeri istim mjernim instrumentima, da istu skupinu entiteta ne mjeri isti mjerilac i da različiti mjeritelji ne koriste dogovorene obrasce, odnosno tehnike mjerenja. Da bi se utjecalo na smanjenje pogrešaka, izrazito je važno konstantno obučavati i informirati mjeritelje te koristiti kvalitetne i provjerene mjerne instrumente. Na taj način će se mjerenja standardizirati te će se osigurati njihova točnost i pouzdanost.

S obzirom na navedeno, antropometrija predstavlja važnu znanstvenu metodu za proučavanje ljudskog tijela i poboljšanje ljudskog zdravstvenog statusa i opće dobrobiti. Podaci koji se prikupe putem antropometrijskih mjerenja su neophodni za planiranje i provođenje preventivnih mjera s ciljem unaprjeđenja zdravstvenog statusa školske populacije.

#### 1.8.1. Mjerenje tjelesne visine i težine tijela

Mjerenje tjelesne visine se provodi uz pomoć antropometra. Da bi se izmjerila tjelesna visina, potrebno je da se ispitanik uspravi uza zid bez obuće. Važno je da pete, leđa i glava dodiruju zid. Mjeritelj tada spušta vodoravni krak antropometra do tjemnog dijela glave te na taj način označava vrh glave na zidu i mjeri udaljenost od tla do oznake. Dobiveni rezultati se izražavaju u centrimetrima koristeći decimalna mjesta.

Za mjerenje tjelesne težine se koristi vaga. Potrebno je da vaga bude postavljena na tvrdu ravnu podlogu. Ispitanik treba skinuti obuću i teže odijevne predmete (kapute, jakne, veste, hlače i slično) te stati na sredinu vage. Rezultati se bilježe u kilogramima zaokružujući decimale (149).

### 1.8.2. Mjerenje opsega

Mjerenje opsega se obavlja uz pomoć centimetarske vrpce. Mjerenje opsega tijela podrazumijeva mjerenje trupa i ekstremiteta. Centimetarska vrpca se za opsege trupa i ekstremiteta postavlja u vodoravnoj ravnini. Dijelovi trupa koji se mjere su opsezi struka, bokova i prsnog koša, dok su dijelovi ekstremiteta koji se mjere opsezi nadlaktice, natkoljenice i potkoljenice. Opseg struka se mjeri na najužem dijelu trupa iznad pupka u stojećem stavu ispitanika, napola između dna rebara i vrha zdjelične kosti. Opseg bokova se mjeri na isti način, oko najšireg dijela bokova i stražnjice. Svi opsezi trupa se iskazuju cijelim centimetrima, bez decimalnih mjesta. Opseg prsnog koša se mjeri na kraju normalnog izdaha ispod pazuha i oko najistaknutijeg dijela prsa. Opseg nadlaktice se mjeri 1 centimetar iznad sredine nadlaktice tako da ruka visi opušteno uz tijelo. Opseg natkoljenice se mjeri oko sredine između zdjelične kosti i koljena tako što ispitanik stoji u blagom raskoračnom stavu s ravnomjernom raspoređenom težinom na obje noge. Opseg potkoljenice se mjeri oko najšireg dijela potkoljenice, tako što ispitanik sjedi na stolu s blago razmaknutim nogama (149).

### 1.8.3. Mjerenja raspona

Mjerenje raspona se provodi uz pomoć pelvimetra, kliznog šestara ili kefalometra. Za mjerenje transverzalnih mjera poput ramena i zdjelice mjeritelj koristi pelvimetar. Kod mjerenja raspona ramena ispitanik stoji uspravno s opuštenim rukama uz tijelo. Mjeri oc prstima napipa vrške oba akromiona te postavlja pelvimetar tako da se vrhovi krakova nalaze na vanjskim dijelovima akromijalnih nastavaka. Nakon toga se očitava rezultat na liniji unutrašnjeg ruba prečke pelvimetra. Kod mjerenja raspona zdjelice mjeritelj treba postaviti krakove pelvimetra tako da dotiču bočne grebene zdjelice te nakon toga s mjernim instrumentom potisnuti masno tkivo oko kosti. Mjerenje širine glave se provodi uz pomoć kefalometra koji se postavlja transverzalno na dvi najlateralnije točke na glavi ispitanika (149).

### 1.8.4. Mjerenje kožnih nabora

Mjerenje kožnih nabora je metoda za procjenu postotka tjelesne masti u tijelu i provodi uz pomoć kalipera. Procjena postotka tjelesne masti pomoću kalipera je isplativa i jednostavna metoda, ali zahtijeva precizno mjerenje i primjenu odgovarajućih formula. Kod mjerenja kožnog nabora nadlaktice mjeri se dorzalna strana i ispitanik stoji uspravno s opuštenim rukama



uz tijelo. Otprilike na sredini tricepsa mjeritelj palcem i kažiprstom podiže nabor kože. Podignuti nabor kože se obuhvati vrhovima krakova kalipera pod kutem od 90 stupnjeva. Kožni nabor leđa se mjeri na identičan način kao i kožni nabor nadlaktice. Kod kožnog nabora leđa se podignuti nabor obuhvaća vrhovima krakova kalipera pod kutem od 45 stupnjeva. Kod kožnog nabora abdomena mjeritelj podiže kožni nabor na sredini linije između pupka i gornje bočne kvrge zdjelice te ga mjeri pod kutem od 90 stupnjeva. Kod kožnog nabora bedra, mjeritelj podiže kožni nabor na prednjoj strani natkoljenice na sredini udaljenosti između dvije anatomske točke, odnosno regije preponske kile i gornjeg ruba patele. Svi rezultati se očitavaju odmah nakon postavljanja mjernog instrumenta te se iskazuju u milimetrima uz jednu decimalu (149).

### 1.9. Procjena stanja uhranjenosti - Indeks tjelesne mase kod djece i adolescenata

ITM je jedan od načina mjerenja pretilosti u populaciji i može se izračunati matematičkim operacijama koje koriste vrijednosti visine i težine za procjenu stanja uhranjenosti i neizravnu procjenu zdravstvenog stanja (150,151). Iako ga je 1830-ih godina prvi put razvio belgijski matematičar i sociolog, ITM se još uvijek široko koristi kao mjera pretilosti i stope pretilosti (152). ITM se izračunava tako da se težina osobe u kilogramima podijeli s njezinom visinom u metrima na kvadrat, odnosno  $ITM = \text{težina (kg)} / \text{visina}^2 \text{ (m}^2\text{)}$ , a broj generiran iz ove jednadžbe je tada ITM broj pojedinca (153). ITM se klasificira po Nacionalnom institutu za zdravlje koji razvrstava osobe u kategorije pothranjenosti, normalne tjelesne težine, prekomjerne tjelesne težine i pretilosti (153).

Inače, ITM nije zlatni standard za procjenu uhranjenosti, međutim zbog nedostupnosti i cijene tehnika ostalih mjernih instrumenata, ITM je prihvaćen kao klinički standard za procjenu uhranjenosti u djece (154). ITM predstavlja najkorisniju mjeru prekomjerne tjelesne težine i pretilosti u populaciji, s obzirom da je jednak za oba spola i sve dobne skupine diljem svijeta (155). Pretilost se općenito definira kao ITM veći od  $30 \text{ kg/m}^2$  i više, dok se prekomjerna tjelesna težina definira kao ITM između  $25$  i  $30 \text{ kg/m}^2$  (156). Međutim, za djecu i adolescente u dobi od 2 do 19 godina se koriste percentili. ITM manji od 5 percentila predstavlja pothranjenost, od 5 do 85 normalnu tjelesnu težinu, od 85 do 95 prekomjernu tjelesnu težinu, iznad ili jednako 95 percentila pretilost te iznad ili jednako 120% od 95 percentila (odnosno ITM veći od  $35 \text{ kg/m}^2$ ) predstavlja tešku pretilost (*Tablica 1.*) (157).

**Tablica 1.** Percentili uhranjenosti djece i adolescenata temeljeni po ITM kategorijama i rasponu ITM-a (157)

<b>ITM kategorija</b>	<b>Raspon ITM-a</b>
Pothranjenost	< 5 percentila
Normalna tjelesna težina	od 5 percentila do < 85 percentila
Prekomjerna tjelesna težina	Od 85 percentila do < 95 percentila
Pretilost	≥ 95 percentila
Teška pretilost	≥ 120% od 95 percentila ili ≥ 35 kg/m <sup>2</sup>

Za procjenu ITM kategorija kod djece se koristi grafikon rasta, a djecu se u skupine klasificira na temelju spola i dobi. Grafikon rasta je moćan grafički alat, jer na temelju nagiba krivulje prikazuje mjeru djeteta kroz njegovu dob i istovremeno njihovu stopu rasta tijekom vremena (158). Grafikon rasta se prvi put pojavio u 18. stoljeću te se koristio kao prikaz obrazaca rasta skupina djece pa je nakon postao važan alat u zdravstvenom pregledu djece i u pedijatrijskoj kliničkoj obradi (158). Ideja o ucrtavanju tjelesnih mjera djeteta na grafikonu se pripisuje grofu Philibertu de Montbeillardu, koji je mjerio visinu svog sina svakih šest mjeseci, počevši od rođenja pa sve do punoljetnosti te Georgeu Buffonu koji je zatim objavio grafikon rasta u svojoj *Histoire Naturelle* (159). Standardni format grafikona rasta je nastao kada je američki fizičar Henry Bowditch 1891. godine sebi postavio zadatak da na grafikonu prikaže informacije u tri dijela: dobne skupine u kojoj su podaci podijeljeni, percentile i mjerne vrijednosti (158,160). Posljednji grafikon rasta je objavljen 2006. godine od strane SZO-a (161).

Prema istraživanjima, referentne vrijednosti i ITM percentili hrvatske školske djece se razlikuju od ostalih prihvaćenih međunarodnih referentnih vrijednosti te su za hrvatsku populaciju djece potrebne specifične referentne vrijednosti (162). Korištenje međunarodnih referentnih vrijednosti i ITM percentila među školskom djecom u Hrvatskoj može rezultirati netočnom procjenom dinamike tjelesnog rasta i razvoja. Hrvatska je koristila standarde SZO-a, a onda je prvi put u 2012. godini izračunala svoje referentne vrijednosti i izradila percentilne krivulje za djecu i adolescente (163). Razvoj nacionalnih referentnih vrijednosti i ITM percentila je omogućio točniju procjenu nutritivnog statusa i praćenje trendova prevalencije prekomjerne tjelesne težine i pretilosti kod djece i adolescenata u Hrvatskoj.

## 1.10. Životne navike

Izraz životne navike se odnosi na skup ponašanja kojima se pojedinac bavi tijekom određenog vremenskog razdoblja, a koji mogu uključivati prakse koje promiču i štete zdravlju (164). Zdrave životne navike su ključan faktor za razvoj djece i adolescenata. Međutim, zdrav način života nije ključan samo za zdravstvene pokazatelje, već i za ekonomske, socijalne i druge, jer zdravlje čini temelj za učenje, rad, građanske aktivnosti i cjelokupni učinak (165,166). Posljednjih godina došlo je do pomaka u životnim stilovima različitih dobnih skupina djece i adolescenata (167). Rezultati nedavnog istraživanja iz susjedne države sličnih socioekonomskih i kulturoloških čimbenika su zabrinjavajući, zbog toga što pokazuju porast rizičnog ponašanja i nezdravih životnih navika među djecom (168). Negativni nalazi su alarmantni, jer životne navike uvelike mogu utjecati na budućnost djeteta, odnosno na njegov put do odrasle osobe. Životne navike koje mogu pozitivno ili negativno utjecati na zdravlje djece se stječu tijekom ranog djetinjstva, stoga je od posebne važnosti prevencija tijekom djetinjstva i adolescencije (169). Djetinjstvo je kritično i osjetljivo razdoblje za kognitivni razvoj, a za razliku od djece prije nekoliko desetljeća, djeca danas vode sve više sedentarni način života, uključujući sve više vremena provedenog pred ekranom (167). Takav način života dovodi do zanemarivanja tjelesne aktivnosti koja je vrlo važna za normalan rast i razvoj (170,171). U jednom sustavnom pregledu i meta-analizi se navodi kako je sedentarni način života povezan s većim rizikom od nesanice i poremećaja spavanja, neovisno o razinama tjelesne aktivnosti (172). Iz tog razloga, dokazi iz nedavno objavljenog sustavnog pregleda upućuju na to da tjelesnu aktivnost, sedentarno ponašanje i duljinu spavanja djece i adolescenata treba istraživati u kombinaciji, a ne posebno (173). Hrvatska slijedi moderan pristup oblikovanja javnozdravstvenih preporuka, jer su za hrvatsku djecu i adolescente predložene 24-satne preporuke za tjelesnu aktivnost, sedentarno ponašanje i spavanje na temelju sustavnog pregleda literature (174). Prehrana je također važan čimbenik načina života, a zdrave prehrambene navike uspostavljene tijekom djetinjstva i adolescencije se mogu nastaviti u odrasloj dobi (175).

Roditelji igraju glavnu ulogu u oblikovanju životnih navika svoje djece. Primjerice, roditeljske prehrambene navike i strategije hranjenja su najdominantnije determinante djetetovog prehrambenog ponašanja i izbora hrane (176). U sustavnom pregledu i meta-analizi o utjecaju roditeljske uključenosti na aktivan životni stil djece je navedeno kako roditelji mogu pozitivno djelovati na životne navike svoje djece kao uzori, tako da ih djeca oponašaju (177). Novo istraživanje upravo naglašava nužnost pristupa usmjerenih na obitelj u promicanju

zdravlja i programima prevencije pretilosti za djecu (178). Roditelji bi trebali stvoriti povoljne uvjete za zdrav način života, slijediti tradiciju vezanu uz poštivanje zdravih životnih navika i odsustvo loših životnih navika kroz kontinuiranu motivaciju (179). Također, djelatnici u odgojno-obrazovnim ustanovama mogu utjecati na stvaranje pozitivnih životnih navika kod djece i adolescenata putem školskog kurikulumu, a vanjski utjecaj može biti i od strane vršnjaka kroz društvene norme i pritiske (165). Ključno je i da se zdravstveni djelatnici iz ustanova primarne zdravstvene zaštite uključe u stvaranje zdravih životnih navika kod djece, tako što će davati podršku i educirati roditelje o zdravim životnim navikama (180). Sukladno navedenom, kada djeca steknu zdrave životne navike, od redovite tjelesne aktivnosti, reguliranih i ograničenih sedentarnih aktivnosti, dovoljno spavanja te uravnoteženu prehranu, zadržavaju ih i tijekom procesa odrastanja. Zbog toga je esencijalno naglašavati važnost promicanja i jačanja zdravih životnih navika od rane dobi, davati podršku i ohrabrivati djecu, a sve s ciljem osiguravanja kvalitetnije budućnosti i kontrole potencijalnih zdravstvenih rizika.

#### 1.10.1. Tjelesna aktivnost

Tjelesna aktivnost se definira kao svaki tjelesni pokret koji proizvodi koštano-mišićni sustav koji zahtijeva utrošak energije, dok je tjelesna neaktivnost nedovoljna razina tjelesne aktivnosti, odnosno nezadovoljavanje preporuka za tjelesnu aktivnost kod djece i adolescenata (181). SZO je navela kako kod djece i adolescenata tjelesna aktivnost potiče zdravlje kostiju, zdrav rast i razvoj mišića, redukciju potkožnog masnog tkiva, poboljšava kardiometaboličko zdravlje te motorički i kognitivni razvoj (182). Stoga, uz tjelesnu masu je tjelesna aktivnost esencijalna determinanta zdravstvenog stanja (183). Uloga tjelesne aktivnosti je važna u prevenciji kardiovaskularnih komplikacija i metaboličkog sindroma (184). Međutim, s druge strane, tjelesna neaktivnost je jedan od vodećih uzroka smrti u svijetu i ključni je čimbenik rizika za brojne kronične nezarazne bolesti (185). Manjak tjelesne aktivnosti ne utječe samo na rizik od kroničnih nezaraznih bolesti i mentalno zdravlje, već i na nižu kognitivnu funkciju (186), školski uspjeh (187) te na zakašnjeli tjelesni razvoj (188). Iz toga razloga SZO daje smjernice i potporu zemljama za promicanje redovite tjelesne aktivnosti kroz Globalni akcijski plan za tjelesnu aktivnost 2018. – 2030. (189) i Strategiju tjelesne aktivnosti za europsku regiju SZO 2016. – 2025. (190), kako bi se poduzele preventivne mjere za smanjenje različitih čimbenika rizika za narušavanje zdravlja djece i adolescenata. Preporuka SZO ukazuje da prosječno 60 minuta aktivnosti umjerenog do višeg intenziteta dnevno daje dobrobiti za zdravlje, iako tjelesna aktivnost preko 60 minuta umjerenog do višeg intenziteta dnevno daje

dodatne koristi (170). Međutim, čak 81% djece i adolescenata ne ispunjava javnozdravstvene preporuke za tjelesnu aktivnost (191). Djeca su sve manje tjelesno aktivna, jer je sve manje mogućnosti za sigurnu i aktivnu igru, rekreaciju i aktivno kretanje (134).

Negativni trendovi su se pojavili u ruralnim područjima, gdje djeca i adolescenti imaju nižu razinu tjelesne aktivnosti od onih iz urbanih područja, prateći i povećanje sedentarnog načina života (192). Također, jedno hrvatsko istraživanje je identificiralo da su djeca iz ruralnih područja imala lošiju tjelesnu sposobnost i spremnost (90), što je ukazalo da stupanj urbanizacije može biti ključan čimbenik. Stoga se dovodi u pitanje uvriježeno stajalište da se ruralni način života više sastoji od tjelesne aktivnosti, a manje od sedentarne, jer su u urbanim područjima danas aktivnosti puno organiziranije i dostupnije (193,194). Razina tjelesne aktivnosti može ovisiti i o spolu. Novija istraživanja na velikom uzorku su potvrdila da su u Europi dječaci u prosjeku aktivniji od djevojčica (195,196). U Hrvatskoj su također dječaci aktivniji od djevojčica (94,123,133). U jednom istraživanju je utvrđeno da su dječaci imali višu prosječnu razinu umjerene do više intenzivnije tjelesne aktivnosti u usporedbi s djevojčicama, a to može značiti da je višu prosječnu tjelesnu aktivnost svih dječaka uzrokovala podskupina vrlo aktivnih dječaka (196). Razlici u tjelesnoj aktivnosti mogu doprijeti socijalni i kulturni faktori, poput društvenih normi, želja za natjecanjem i dokazivanjem te slika o sebi. Tjelesna aktivnost djece i adolescenata stvara pozitivne navike i tendenciju da nastave sa sportom i u kasnijoj životnoj dobi, što može dovesti do smanjenja rizika od raznih bolesti te trajni utjecaj na zdravlje. Intervencije za poticanje tjelesne aktivnosti kod djece i adolescenata kroz školski kurikulum, odgojno-obrazovne djelatnike i obitelji su ključni za rješavanje ovog rastućeg javnozdravstvenog problema.

#### 1.10.2. Sedentarni način života

S odgojno-obrazovnog, kineziološkog i medicinskog stajališta, prihvaćanje sedentarnog načina života među djecom i adolescentima postaje sve veći problem. Prema SZO, sedentarno ponašanje se odnosi na bilo koju aktivnost u budnom stanju koju karakterizira potrošnja energije od 1,5 metaboličkih ekvivalenata (MET-a) ili manje, dok je osoba u sjedećem, poluležećem ili ležećem položaju (181). Sedentarna ponašanja uključuju vrijeme provedeno na ekranu (računalu, mobilnom uređaju i TV) te vrijeme provedeno radeći neke druge sedentarne aktivnosti poput pisanja domaće zadaće i čitanja. Za razliku od djece prije nekoliko desetljeća, djeca danas vode sve sedentarniji način života, uključujući sve više vremena provedenog pred ekranom (167). U jednom europskom istraživanju u kojem je sudjelovala i Hrvatska su se

koristili Europski podaci iz četvrtog kruga Europske inicijative za praćenje debljine u djece od strane SZO-a, a rezultati su ukazali na porast sedentarnih aktivnosti pred ekranima i smanjenje ostalih sedentarnih aktivnosti, računajući vrijeme provedeno u školi i slobodno vrijeme (134). Vrijeme provedeno korištenjem uređaja koji se temelje na ekranu povećava sedentarni način ponašanja, a pretjerano ili neprikladno korištenje tehnologije ima značajne negativne implikacije na razvoj i zdravlje djece (197,198). Sedentarno ponašanje djece i adolescenata je povezano s povećanim rizikom od kardio-metaboličkih bolesti i niza psiholoških i fizioloških problema (199,200). Dugotrajno izlaganje ekranu može povećati rizik od prekomjerne tjelesne težine i pretilosti zbog nedostatka tjelesne aktivnosti i sklonosti unosa previše energije (201). U sustavnom pregledu i meta-analizi, rezultati su ukazali da su dječaci s velikim opterećenjem domaćim zadaćama u kombinaciji s prisutnošću stresa vezanog uz školske obveze, imaju nepovoljne pokazatelje adipoznosti (202). Stoga je SZO 2020. godine ažurirao 24-satne preporuke smjernica za djecu i adolescente nakon što su sustavno sintetizirali dokaze o tjelesnoj aktivnosti i sedentarnom ponašanju iz američkih, kanadskih i australskih preporuka (203).

Neka istraživanja su pokazala da život u urbanom ili ruralnom području može imati različite učinke na sedentarni način života, s jedne strane je navedeno kako ruralna područja imaju tendenciju da budu siromašnija, što može utjecati na povećanje sedentarnog načina života zbog manjka sportskih sadržaja i objekata (204), dok su s druge strane autori ukazali da djeca u ruralnim područjima mogu imati niže vrijednosti sedentarnog ponašanja zbog sigurnijeg i otvorenijeg seoskog prostoga za slobodne tjelesne aktivnosti nižeg intenziteta (205). Među djecom i adolescentima mogu postojati i spolne razlike u sedentarnom načinu života. Dječaci općenito provode više vremena ispred ekrana igrajući videoigre (206), dok su djevojčice više provode na mobilnim uređajima pišući poruke ili pričajući (207). To potvrđuje i Hrvatsko istraživanje gdje je prevalencija prekomjernog vremena ispred ekrana igrajući videoigre također viša među dječacima, dok je komunikacija s prijateljima putem elektroničkih medija veća kod djevojčica (208). Za djecu i adolescente se preporučuje maksimalno dva sata dnevno boravka ispred ekrana. Sve više od tog vremena može ostaviti trajne posljedice na fizičko i mentalno zdravlje te na socijalni razvoj djece i adolescenata. Zato je važno ograničiti vrijeme pred ekranima i poticati tjelesnu aktivnost kako bi se spriječile štetne posljedice. Povećanje sedentarnog načina života kod djece i adolescenata je sve veća briga koja zahtijeva hitnu pozornost roditelja, odgojno-obrazovnih djelatnika, javnozdravstvenih djelatnika i političara.

### 1.10.3. Duljina spavanja

Spavanje je neizostavna prirodna fiziološka potreba koja predstavlja biološku restituciju mozga i odmor cijelog tijela. Nedostatak spavanja može negativno utjecati na mentalno zdravlje. Nedovoljno spavanja je povezano s negativnim učincima na učenje, pamćenje, koncentraciju i školski uspjeh kod djece (209). Prema konsenzusnoj izjavi Američke akademije za medicinu spavanja, za djecu 6-12 godina se preporuča 9–12 h sati spavanja dnevno, a 8–10 sati za tinejdžere od 13–18 godina (210). Određena istraživanja (211,212) i meta-analize (213,214) su identificirale kratko trajanje spavanja kao faktor rizika za pretilost u djetinjstvu i adolescenciji. Jedna meta-analiza pokazuje male, ali značajne povezanosti kratkog trajanja spavanja s lošom kognicijom i problematičnim ponašanjem zdrave školske djece u dobi od 5-12 godina (215). S tim u vezi, kratko trajanje spavanja koje je povezano s povećanom pretilošću i lošim životnim navikama negativno utječe na cjelokupni zdravstveni status djece i adolescenata (216). Dulje trajanje spavanja donosi mnogo zdravstvenih i socijalnih benefita. Jedan sustavni pregled je izvijestio da je dulje trajanje spavanja povezano s boljom emocionalnom regulacijom i većom kvalitetom života u djece i adolescenata od 5 do 17 godina (217), dok je jedan pregled spavanja i njegove povezanosti s ponašanjem djece predškolske dobi pokazao je da je veća količina spavanja povezana s boljim bihevioralnim i kognitivnim ishodima (218). Međutim, i prekomjerno povećano trajanje spavanja može biti povezano s povećanim rizikom od pretilosti kod djece i adolescenata. Dok je kratka duljina spavanja značajno povezana s višim rizikom od pretilosti kod djece i adolescenata, veza između duge duljine spavanja i pretilosti je manje istražena. Preduga duljina spavanja može biti posljedica, a ne i uzrok pretilosti. Većina istraživanja vezanih za duljinu spavanja i rizike se temelje na presječnim opažanjima. Važno je istaknuti da je potrebno više longitudinalnih istraživanja i randomiziranih kontrolnih pokusa koji bi dali snažnije rezultate, uzročnu vezu i zaključak. S obzirom da je nedovoljno spavanja u ranom i srednjem djetinjstvu faktor rizika za prekomjernu težinu i pretilost, važno je naglasiti važnost promicanja zdravih navika spavanja kao dijela strategije prevencije pretilosti.

Duljina spavanja kod djece i adolescenata se može razlikovati u urbanim i ruralnim područjima, a istraživanja na tu usporedbu su vrlo nedostatna. Određena istraživanja su pokazala kako je u urbanim područjima veći udio djece imao nedostatak sna te da su kraće spavala od djece iz ruralnih područja (219,220). Urbani čimbenici kao što su buka i mnogo svjetla, ubrzani način života te nedostatak pristupa zelenim površinama može narušiti kvalitetu spavanja. Brojna istraživanja su pokazala da mogu postojati i spolne razlike u duljini spavanja

(221,222), ali postoje i ona gdje spol nije bio značajan moderator (223,224). Spolne razlike u duljini spavanja se mogu pripisati kombinaciji bioloških, psiholoških i sociokulturnih čimbenika. Pristupi prevenciji i intervenciji za rješavanje problema sa spavanjem u djetinjstvu uključuju prehranu, tjelovježbu, kognitivno-bihevioralne terapije za nesanicu, aromaterapiju, akupresuru i svjesnost (225).

### 1.11. Zdravstvena zaštita djece i adolescenata

Djeca i adolescenti imaju posebne zdravstvene potrebe koje se razlikuju od odraslih. Oni su jako osjetljivi na određene zdravstvene probleme, stoga je konstantno praćenje njihovog zdravstvenog stanja od izuzetne važnosti. Iz tog razloga je potrebno provoditi preventivnu skrb, uključujući redovite preglede, cijepljenje i savjetovališni rad. Sve polazi od primarne zdravstvene zaštite koja predstavlja ključni faktor uspješnog zdravstvenog sustava, jer pruža potrebnu podršku u razvoju, prevenciji bolesti i promicanju zdravih životnih navika od najranije dobi. Dobar temelj zdravstvenog sektora u Hrvatskoj je taj što ima univerzalno zdravstveno osiguranje koje pokriva zdravstvenu zaštitu sve djece i adolescenata. Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje u cijelosti plaća troškove kurativne, preventivne i specifične zdravstvene zaštite djece do navršene punoljetnosti. Međutim, postoje razlike u kvaliteti i dostupnosti zdravstvenih usluga između različitih područja, prvenstveno manje naseljenog ruralnog i otočnog područja. Hrvatska kontinuirano radi na unaprijeđenju sustava zdravstvene zaštite djece. Napori su usmjereni na poboljšanje mjerenja kvalitete zdravstvene skrbi za djecu i proširenje pristupa sveobuhvatnim uslugama, posebice za djecu s posebnim potrebama.

#### 1.11.1. Planiranje zdravstvene zaštite

Polazna točka u zdravstvenoj zaštiti je planiranje za zdravlje. Planiranje se temelji u sedam koraka. Sve kreće od oblikovanja zdravstvene politike kojeg čine političari. Sljedeći koraci predstavljaju ocjenu zdravstvenog stanja i zdravstvenih potreba stanovništva kojeg provode javnozdravstveni stručnjaci, zatim odabir prioriteta, analiza resursa, planiranje intervencija, provedba intervencija i evaluacija učinjenog (226).

Plan i program mjera zdravstvene zaštite donosi Ministarstvo zdravstva Republike Hrvatske, a posljednji je donesen u rujnu 2023. godine za razdoblje 2023. –2026. godine. On obuhvaća niz mjera vezanih za primarnu zdravstvenu zaštitu djece i adolescenata, kroz promicanje zdravlja, zdravstveni odgoj, prevenciju bolesti, rano otkrivanje bolesti, liječenje i



rehabilitaciju. Sukladno planu i programu mjera zdravstvene zaštite, temelj zdravstvenih mjera uključuju sveobuhvatan pristup koji predstavljaju edukacija, prevencija i liječenje (227). Promicanjem zdravlja je cilj unaprijediti kvalitetu života cjelokupne populacije kroz edukacije, cijepljenja, i rane dijagnoze putem sistematskih pregleda. Cilj zdravstvenog odgoja je promicanje zdravlja i razvoj zdravih životnih navika među djecom i adolescentima. Prevencija bolesti se odnosi na zdravu populaciju kako bi se djelovalo na čimbenike rizika u sprječavanju nastanka bolesti, a što je ujedno i cilj preventivne medicine. Rano otkrivanje bolesti je ključno kako bi se na vrijeme mogla izliječiti, zaustaviti ili usporiti. Nakon dijagnostike slijedi liječenje, a cilj liječenja je otkloniti, zaustaviti i usporiti tijek bolesti. Rehabilitacija ima za cilj očuvanje kvalitete života oboljelih osoba (226).

#### 1.11.2. Javnozdravstvene prevencije

Nulta razina prevencije predstavlja primordijalnu prevenciju koja se odnosi na sprječavanje nastanka uvjeta u društvu za koje se zna da povećavaju rizik obolijevanja (228). Primordijalna prevencija je usmjerena na promjene u zakonima i regulativama te igra presudnu ulogu u oblikovanju zdravstvene politike. Ona se temelji na poboljšanju socijalnih i okolišnih uvjeta, poticanju međusektorske suradnje, uključivanju obrazovnog sektora i lokalne samouprave kroz različite inicijative i programe, a sve kako bi se utjecalo na promociju zdravih životnih navika za dobrobit populacije.

Prva razina prevencije je primarna prevencija koja ima za cilj promociju zdravlja, sprječavanje bolesti i utjecaja štetnih čimbenika. Oblici primarne prevencije su promocija zdravlja i sprječavanje razvoja kroničnih nezaraznih bolesti kako bi se unaprijedilo opće zdravstveno stanje populacije (226). Preventivne aktivnosti mogu organizirati pojedinci, društvo, lokalne samouprave, država, zavodi za javno zdravstvo, obrazovni sektor i sportske organizacije. U zdravstvenom sektoru, u promociji zdravlja trebaju sudjelovati svi zdravstveni djelatnici, a stvaranje zdravih životnih navika potječe od zdrave okoline (229).

Druga razina prevencije predstavlja sekundarnu prevenciju. Sekundarna prevencija se usredotočuje na identifikaciju potencijalnih bolesnika, odnosno oboljelih u ranoj fazi bolesti, s sve s ciljem da se pravovremenom intervencijom spriječi razvoj manifestne bolesti, zaustavi njeno napredovanje te očuva kvaliteta života i produži životni vijek (230). U okviru sekundarne prevencije, važnu ulogu imaju probiri (*eng. screening*), a sve s ciljem ranog otkrivanja bolesti kako bi se moglo pravovremeno reagirati liječenjem. Probir ima za cilj identificirati osobe s

određenim stanjem ili kod kojih postoji rizik od određenog stanja u naizgled asimptomatskoj populaciji (231).

Treća razina prevencije je tercijarna prevencija, a njen cilj je spriječiti ili smanjiti posljedice bolesti te usporiti proces patologije (226). Ona se fokusira na praćenje i kontrolu, sprječavanje komplikacija i pogoršanja bolesti te utvrđivanje privremene i trajne nesposobnosti (229).

Četvrta razina prevencije je kvartarna prevencija, a njen cilj je identifikacija bolesnika koje ugrožava agresivno liječenje kako bi se postupilo sukladno etičkim načelima (229).

Posao javnozdravstvenog djelatnika je da na vrijeme prepozna probleme, odabere prioritete i intervenciju te da napravi intervenciju (226). Efikasna provedba prethodno navedenih vrsta prevencija su temeljni faktor u kreiranju zdravih životnih navika i suzbijanju stanja pretilosti.

### 1.11.3. Sistematski pregledi djece i adolescenata u Republici Hrvatskoj

Služba za školsku i adolescentnu medicinu zavoda za javno zdravstvo u Hrvatskoj provodi sistematske preglede prema Planu i programu mjera zdravstvene zaštite školske djece i studenata koji donosi Ministarstvo zdravstva. U Hrvatskoj se sistematski pregledi školske populacije provode na upisu u prvi razred, u petom i osmom razredu osnovne škole, u prvom razredu srednje škole te u prvoj godini studija. Svrha pregleda je praćenje rasta i razvoja, stanja uhranjenosti djece te prevencija i rano otkrivanje raznih bolesti. Liječnik utvrđuje psihosomatski status djeteta uz uzimanje anamneze, klinički pregled, utvrđivanje somatskog statusa koji uključuje mjerenje tjelesne težine i visine, procjene grafomotoričkog, motoričkog i socioemocionalnog razvoja, praćenje ulaska u pubertet i praćenje razvoja spolnih obilježja te profesionalne orijentacije. Sistematski pregledi pružaju i priliku za provođenje redovnog kalendarskog cijepljenja. Kroz sistematske preglede se bilježi i trenažna aktivnost djeteta te ostale izvannastavne i izvanškolske aktivnosti tako da liječnik ima uvid u cjelokupnu sliku načina života djeteta. Sistematski pregledi uključuju savjetovanje roditelja o prehrani, spavanju, sigurnosti, njezi i drugim aspektima skrbi. Također, roditelji imaju priliku postavljati pitanja i dobivati informacije od specijaliste školske medicine i educirane prvostupnice sestrinstva kod nadležnog tima školske medicine. Ako se na sistematskom pregledu primijete odstupanja u rastu, razvoju ili zdravlju djeteta i adolescenta, pokreće se proces daljnje evaluacije i pružanja potrebne podrške i intervencije. Rane intervencije su ključne za postizanje pozitivnog ishoda kod djece s razvojnim teškoćama ili kroničnim nezaraznim bolestima.

Intervencije su prvi korak u liječenju pretilosti u dječjoj dobi. Sve veća prevalencija pretilosti naglašava potrebu nastavka kontinuiranog praćenja ITM-a i utjecajnih čimbenika s ciljem djelovanja na ovaj veliki javnozdravstveni problem (232). Terapijski pristup debljini je u djece usmjeren u nekoliko smjerova, uključujući edukaciju, redukcijsku dijetu i savjetovani rad, a kod neučinkovitih konzervativnih metoda ukoliko postoje ozbiljne komplikacije debljine se koriste medikamentozna i kirurška terapija od 12-te godine života djeteta. Edukacija je ključna za prevenciju i liječenje pretilosti, jer se djeca i njihovi roditelji trebaju poučiti kvantifikaciji energetske unosa i donošenju ispravnih prehrambenih odluka.

## **2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA**

### **2.1. Prvo istraživanje**

Glavni cilj istraživanja: ispitati jesu li srednje vrijednosti ITM-a u razdoblju pandemije COVID-19 (2020./2021.–2021./2022.) bile značajno više od srednjih vrijednosti ITM-a predviđenih trendom u razdoblju prije pandemije (2012./2013.–2019./2020.) kod osnovnoškolske djece u Splitsko-dalmatinskoj županiji.

Sekundarni ciljevi istraživanja: uvidjeti (I) postoji li razlika u srednjoj vrijednosti ITM-a među generacijama u posljednjih 10 godina, (II) postoje li razlike između urbanih i ruralnih područja u kategorijama ITM-a u razdoblju prije pandemije (2012./2013.–2019./2020.) i pandemijskom razdoblju (2020./2021.–2021./2022.), (III) postoje li razlike u odnosu na spol u kategorijama ITM-a u razdoblju prije pandemije (2012./2013.–2019./2020.) i pandemijskom razdoblju (2020./2021.–2021./2022.), i (IV) postoje li razlike u odnosu na tjelesnu aktivnost u ITM u razdoblju prije pandemije (2012./2013.–2019./2020.) i pandemijskom razdoblju (2020./2021.–2021./2022.) kod djece osnovnoškolske dobi u Splitsko-dalmatinskoj županiji.

### **2.2. Drugo istraživanje**

Glavni cilj istraživanja: analizirati tjelesnu aktivnost, sedentarni način života i duljinu spavanja te uočiti urbano-ruralne razlike između djece u Splitsko-dalmatinskoj županiji.

Sekundarni cilj istraživanja: istražiti postoji li razlika između spolova u tjelesnoj aktivnosti, sedentarnom načinu života i duljini spavanja.

### 3. HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

#### 3.1. Prvo istraživanje

**H1:** Prosječni godišnji porast ITM-a tijekom pandemije COVID-19 (2020./2021.-2021./2022.) veći je u usporedbi s vrijednostima predviđenim trendovima u prethodnih osam godina (2012./2013.-2019./2020.).

**H2:** Indeks tjelesne mase se godišnje povećavao od 2012./2013.-2021./2022.

**H3:** Više djevojčica ima prekomjernu tjelesnu težinu i pretilost od dječaka

**H4:** Djeca koja žive u ruralnim područjima su prekomjerno tjelesno teža i pretilija od djece koja žive u urbanim područjima

**H5:** Djeca koja se manje bave tjelesnim aktivnostima imaju veće vrijednosti ITM-a

#### 3.2. Drugo istraživanje

**H1:** Djeca koja žive u ruralnim područjima su manje tjelesno aktivna, više vremena provode u sedentarnom načinu života i dulje spavaju od djece koja žive u urbanim područjima

U usporedbi s djecom koja žive u urbanim područjima:

**H1-1:** Djeca koja žive u ruralnim područjima su manje tjelesno aktivna

**H1-2:** Djeca koja žive u ruralnim područjima više vremena provode u sedentarnom načinu života

**H1-3:** Djeca koja žive u ruralnim područjima dulje spavaju

**H2:** Dječaci su tjelesno aktivniji, više vremena provode sedentarnom načinu života i dulje spavaju od djevojčica

U usporedbi s djevojčicama:

**H2-1:** Dječaci su tjelesno aktivniji

**H2-2:** Dječaci provode više vremena u sedentarnom načinu života

**H2-3:** Dječaci dulje spavaju

## 4. ISHODI ISTRAŽIVANJA

### 4.1. Prvo istraživanje

Glavna mjera ishoda: promjena indeksa tjelesne mase (kg/m<sup>2</sup>) prije i tijekom pandemije COVID-19 pandemije.

Sekundarne mjere ishoda: kretanje ITM-a (kg/m<sup>2</sup>) u periodu od 2012./2013.-2021./2022., razlike između spolova (M/Ž) u kategorijama ITM-a (pothranjenost, normalna tjelesna težina, prekomjerna tjelesna težina, pretilost), razlike između urbanih i ruralnih područja u kategorijama ITM-a (pothranjenost, normalna tjelesna težina, prekomjerna tjelesna težina, pretilost), razlike između tjelesne aktivnosti (da/ne) i kategorija ITM-a (pothranjenost, normalna tjelesna težina, prekomjerna tjelesna težina, pretilost).

### 4.2. Drugo istraživanje

Glavna mjera ishoda: informacije o tjelesnoj aktivnosti (h po danu, min po danu i h po tjednu, min po tjednu), sedentarnom načinu života (h po danu, min po danu) i duljini spavanja (h po danu, min po danu) te njihove razlike među urbanim i ruralnim područjima.

Sekundarna mjera ishoda: informacije o tjelesnoj aktivnosti (h po danu, min po danu i h po tjednu, min po tjednu), sedentarnom načinu života (h po danu, min po danu) i duljini spavanja (h po danu, min po danu) te njihove razlike između spolova.

## 5. USTROJ ISTRAŽIVANJA

### 5.1. Prvo istraživanje

Prvo retrospektivno istraživanje se provelo na Nastavnom zavodu za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije (NZJZ SDŽ), a podatke je prikupila Služba za školsku i adolescentnu medicinu. Provedena je analiza cjelokupne populacije djece osnovnoškolskog uzrasta Splitsko-dalmatinske županije koja su obavila sistematske preglede u razdoblju od 2012./2013.–2021./2022. školske godine.

### 5.2. Drugo istraživanje

Drugo presječno istraživanje se provelo u Službi za školsku i adolescentnu medicinu Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije (NZJZ SDŽ) uz pomoć COSI – upitnika za roditelje. Uzorak se sastojao od učenika iz Splitsko-dalmatinske županije u dobi od 10 i 11 godina koji su pohađali peti razred osnovne škole u 2023./2024. školskoj godini. Uzorak se prikupljao od rujna 2023. do travnja 2024. godine.

## 6. METODE ISTRAŽIVANJA

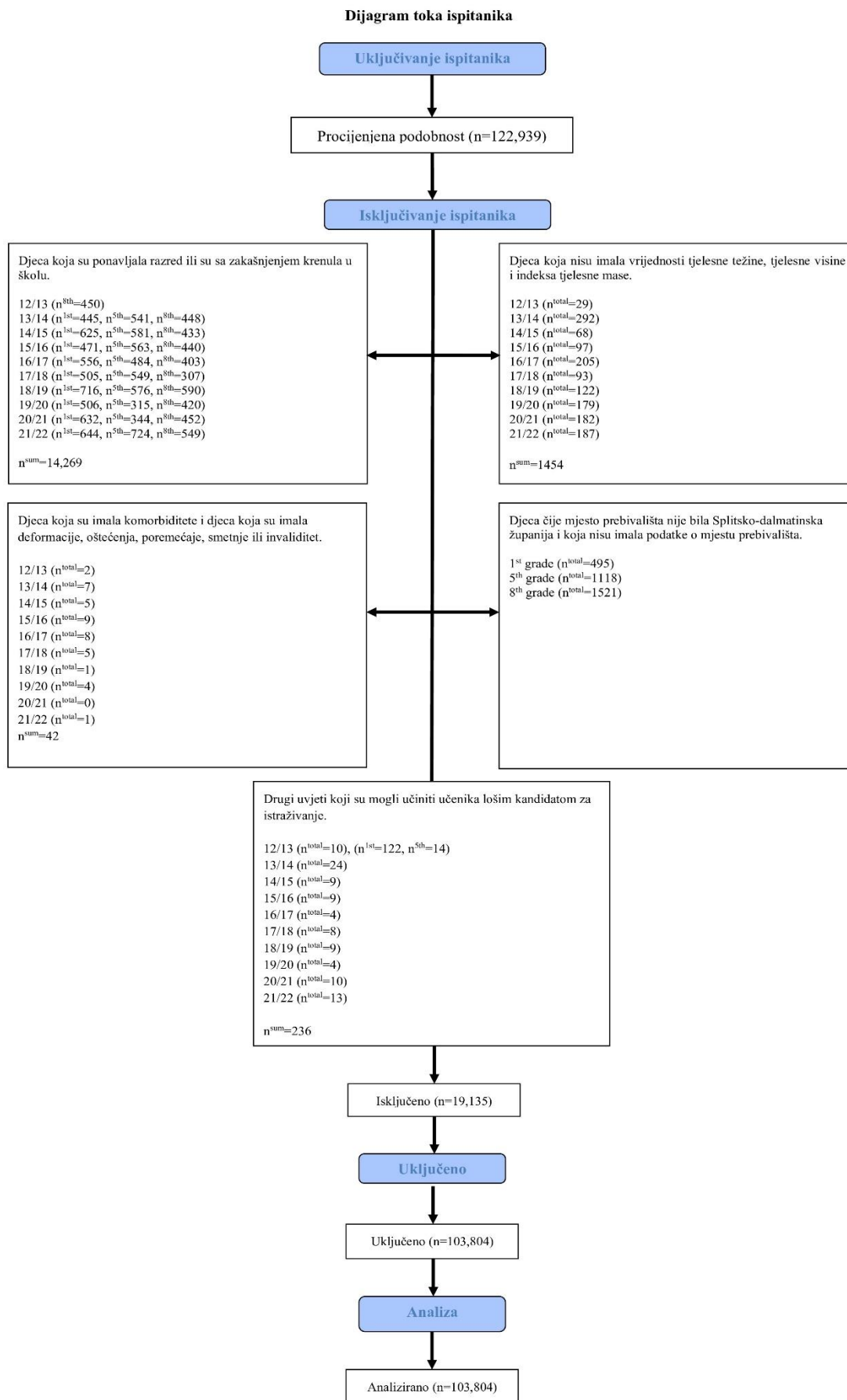
Za oba istraživanja su se slijedile smjernice STROBE (eng. *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*) (233).

### 6.1. Prvo istraživanje

#### 6.1.1. Ispitanici

Istraživanje je provedeno na cjelokupnoj populaciji osnovnoškolske djece u Splitsko-dalmatinskoj županiji (Hrvatska) (N = 122949). Analiza je obuhvatila svu djecu prvih, petih i osmih razreda koja su završila sistematski pregled od 2012./2013. do 2021./2022. školske godine u Splitsko-dalmatinskoj županiji (Hrvatska). Ispitanici nisu bili individualno praćeni kroz osnovnu školu, već se radilo o nezavisnom uzorku.

Kriteriji za uključivanje u istraživanje su bili da učenici moraju imati od 5,9-15,0 godina te da su obavili sistematski pregled. Kriteriji isključenja su bili: (I) djeca koja su ponavljala razred ili su odgodila polazak u školu; (II) djeca čije vrijednosti tjelesne težine, tjelesne visine i indeksa tjelesne mase nisu zabilježene; (III) djeca koja su imala komorbiditete; (IV) djeca koja su imala deformitet, oštećenje, poremećaj, smetnju ili invaliditet; (V) djeca koja su uzimala lijekove koji mogu uzrokovati debljanje; i (VI) drugi uvjeti koji su mogli učiniti učenika lošim kandidatom za istraživanje (nedostatak informacija u matrici podataka). Uključeni su svi učenici koji su zadovoljili kriterije. Neobrađeni podaci su imali 122949 učenika. Nakon ispunjavanja postavljenih kriterija za uključivanje u istraživanje, isključeno je 19135 učenika, a u analizu su uključena 103804 ispitanika. Detaljni kriteriji uključivanja i isključivanja ispitanika se mogu vidjeti u dijagramu toka ispitanika za prvo istraživanje (*Slika 1.*).



**Slika 1.** Dijagram toka ispitanika (prvo istraživanje)



### 6.1.2. Dizajn istraživanja i postupci

Ovo istraživanje je predstavljalo retrospektivno istraživanje. Služba za školsku i adolescentnu medicinu NZJZ SDŽ-a se bavi preventivnom zdravstvenom zaštitom djece od polaska u prvi razred osnovne škole do završetka školovanja. Djeca se na sistematskom pregledu promatraju prije upisa u prvi razred osnovne škole pa zatim ponovno u petim i osmim razredima. Ovo istraživanje je retrospektivna analiza podataka dobivenih iz medicinske dokumentacije dobivene sistematskim pregledima djece osnovnoškolskog uzrasta Splitsko-dalmatinske županije u Hrvatskoj u Službi za školsku i adolescentnu medicinu NZJZ SDŽ. Za istraživanje je dobivena suglasnost Etičkog povjerenstva NZJZ SDŽ. Podaci su retrospektivno prikupljeni na NZJZ SDŽ od 2012./2013. do 2021./2022. (10 godina). Podaci su se nalazili u softveru Computer.Prevention (verzija 3.0.0.1) kojeg je izradila tvrtka Cuspis d.o.o., a koji koristi NZJZ SDŽ. Tvrtka Cuspis d.o.o. je dostavila podatke u elektroničkoj tablici. Ispitanici se nisu pratili pojedinačno od točke do točke mjerenja, već se radilo o nezavisnom uzorku. Od NZJZ SDŽ-a su dobiveni potpuno anonimizirani podaci. Svaki je ispitanik klasificiran kao pothranjen (<5. percentil), normalna tjelesna težina (5. do <85. percentil), prekomjerna tjelesna težina (85. do <95. percentil) ili pretio (>95. percentil) na temelju hrvatskim referentnih vrijednosti ITM-a (69). Urbana i ruralna mjesta u SDŽ je dostavio Državni zavod za statistiku. Istraživanje je prije početka javno registrirano na Open Science Framowork platformi: <https://osf.io/r3v9u>. Za prvo istraživanje je napravljena strategija pretraživanja literature putem OVID platforme (*Dodatak 1.1.*).

### 6.1.3. Varijable

Nezavisne varijable: (I) numerička: dob (godine, mjeseci), (II) kategorijske: školska godina/generacija (2012./2013.-2021./2022.), razred (I./V./VIII.), spol (M/Ž), mjesto stanovanja kategorija (urbano/ruralno).

Zavisne varijable: (I) numerička: indeks tjelesne mase ( $\text{kg/m}^2$ ), (II) kategorijske: kategorije indeksa tjelesne mase (pothranjenost, normalna tjelesna težina, prekomjerna tjelesna težina, pretilost) i kategorije tjelesne aktivnosti (neaktivan, neredovito aktivan, aktivan).

#### 6.1.4. Statistička obrada podataka

Izračunati su parametri deskriptivne statistike. Za ovo istraživanje je primjenjen central limit teorem (234).

(I) Na temelju empirijskih vrijednosti ITM-a u razdoblju od 2012./2013.-2019./2020. školske godine je izračunata funkcija trenda. Na temelju dobivene funkcije određene su teorijski očekivane vrijednosti ITM-a za razdoblje 2020./2021.–2021./2022 školske godine. Primjenom t-testa utvrđene su razlike između definiranih vrijednosti (empirijska aritmetička sredina) i vrijednosti dobivenih mjerenjem u pandemiji (trend aritmetičke sredine).

(II) Statistička značajnost vrijednosti ITM-a po generaciji je testirana dvofaktorskom analizom varijance prema modelu  $10 \times 2$  s kategoričkim prediktorima spola i generacije. U sklopu analize izračunati su glavni i interakcijski učinci  $10 \times 2$  analizom varijance (spol i generacija i interakcijski učinci spola i generacije). Korištena je univarijatna i multivarijatna analiza varijance. Proveden je test zbroja kvadrata odstupanja cijelog modela u odnosu na zbroj kvadrata odstupanja reziduala, kako bi se procijenila značajnost regresijskog modela. Statistička značajnost razlika aritmetičkih sredina pojedinih subuzoraka pod utjecajem generatora značajnih učinaka je određena post hoc Bonferroni testom.

(III i IV) Razlike između urbanih i ruralnih područja i između spolova su izračunate hi-kvadrat ( $\chi^2$ ) testom uz kontingencijske tablice.

(V) Razlike između ITM-a i tjelesne aktivnosti su izračunate pomoću analize varijance i Bonferroni testa. Za razlike između subuzorka je korišten post hoc Bonferroni test. Kako bi se utvrdio smjer, izrađena je i deskriptivna statistika. Budući da su ispitanici bili podijeljeni u 3 skupine, analizirana je svaka zasebno.

Statistička značajnost je postavljena na  $p < 0,05$ . Za statističku obradu je korišten programski paket STATISTICA 14.0.

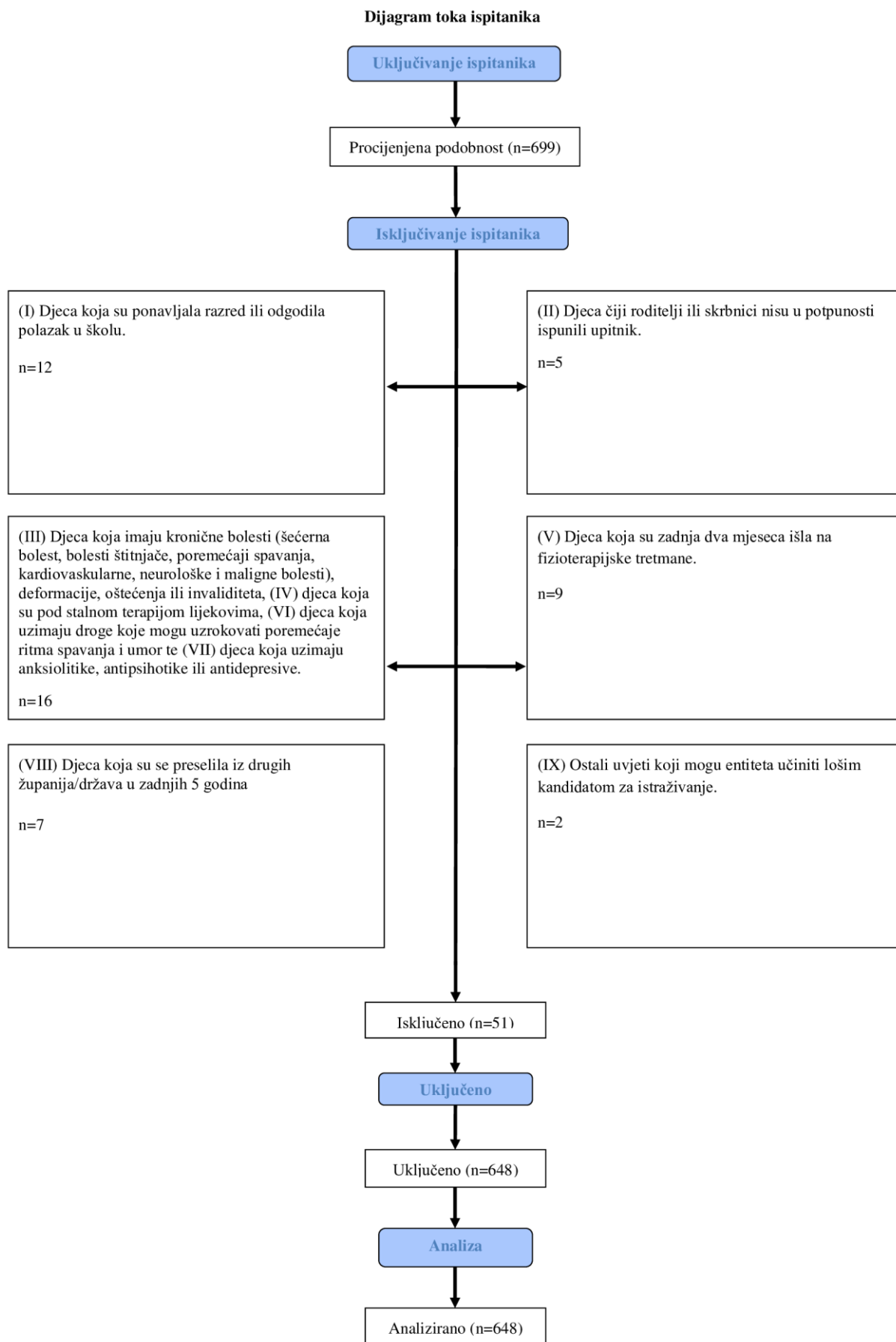
#### 6.1.5. Etičko odobrenje

Istraživanje je provedeno sukladno načelima Helsinške deklaracije. Podaci su dobiveni potpuno anonimno. Podaci su pohranjeni u sigurnoj pohrani Sync (<https://www.sync.com/>). Sync pohranjuje podatke na svoje poslužitelje i ne dopušta nikome neovlašteni pristup. Istraživanje je odobrilo Etičko povjerenstvo NZJZ SDŽ (Klasa: 007-05/23-01/001, Ur. broj: 2181-103-11-23-002) dana 6. travnja 2023. godine (*Dodatak 2.1.*).

## 6.2. Drugo istraživanje

### 6.2.1. Ispitanici

Za ovo istraživanje se primjenilo uzastopno uzorkovanje (eng. *consecutive sampling*). Uzorak su činili roditelji ili skrbnici čija su djeca učenici u dobi od 10 i 11 godina koji su išli u peti razred osnovne škole u Splitsko-dalmatinskoj županiji u školskoj godini 2023./2024. U istraživanje su se uključili ukoliko su njihova djeca zadovoljila prethodni uvjet te ako su obavili redovni sistematski pregled gdje su roditelji ili skrbnici ispunili upitnik. Premda su ispitanici roditelji, djeca su bila predmet istraživanja. Kriteriji isključenja su bili: (I) djeca koja su ponavljala razred ili su odgodila polazak u školu, (II) djeca čiji roditelji ili skrbnici nisu u potpunosti ispunili upitnik, (III) djeca koja su imala kronične bolesti (dijabetes, bolesti štitnjače, poremećaj spavanja, kardiovaskularne, neurološke i maligne bolesti), deformitet, oštećenje ili invaliditet, (IV) djeca koja su bila pod stalnom terapijom lijekovima, (V) djeca koja su bila na fizioterapijskim tretmanima, (VI) djeca koja su uzimala lijekove koji mogu uzrokovati poremećaje ritma spavanja i umor, (VII) djeca koja su uzimala anksiolitike, antipsihotike ili antidepresive, (VIII) djeca koja su se preselila iz drugih županija/država u zadnjih 5 godina (2018.-2023. godine), (IX) ostali uvjeti koji su ispitanika mogli učiniti lošim kandidatom za istraživanje (nedostatak ili nepotpune informacije u matrici podataka). Veličina uzorka se odredila pomoću formule s pragom značajnosti od  $p = 0,05$ , intervalom pouzdanosti od 95% i dopuštenom srednjom kvadratnom devijacijom  $\sigma = 0,5$  (235). Dobiveni izračun je bio da je potrebno minimalno 626 ispitanika (341 urbanih i 285 ruralnih) (236). Detaljni kriteriji uključivanja i isključivanja ispitanika se mogu vidjeti u dijagramu toka ispitanika za drugo istraživanje (*Slika 2.*).



**Slika 2.** Dijagram toka ispitanika (drugo istraživanje)

### 6.2.2. Dizajn istraživanja i postupci

Ovo istraživanje je predstavljalo presječno istraživanje. Podaci su se prikupljali na sistematskim pregledima djece u Službi za školsku i adolescentnu medicinu NZJZ SDŽ. Podaci o tjelesnoj aktivnosti djece, sedentarnom načinu života i duljini spavanja su se prikupili uz pomoć standardiziranog upitnika SZO-a iz COSI istraživanja „Europska inicijativa za praćenje debljine u djece – COSI upitnik za roditelje“ (*European Childhood Growth Surveillance Initiative family record form (COSI – family record form)*) i dodatka koji je uključivao pitanja o osobnim karakteristikama ispitanika. COSI upitnik za roditelje se koristio u CroCOSI istraživanju Europske inicijative za praćenje debljine u djece (94). SZO je odobrila korištenje upitnika za ovo istraživanje, nakon čega je Hrvatski zavod za javno zdravstvo (HZJZ) za potrebe ovog istraživanja dostavio hrvatsku verziju upitnika (*Dodatak 3.*) Upitnik je odobren od strane Međunarodnih etičkih smjernica za biomedicinska istraživanja koja uključuju ljude. COSI upitnik za roditelje je imao 11 pitanja: 2 pitanja su pitanja s višestrukim odabirom, dok su 9 pitanja bili kratki odgovori koje je trebalo brojčano unijeti u ćeliju. Upitnik je prikupljao podatke o šest vrsti ponašanja: put do i iz škole, vrijeme provedeno u sportu u jednom tjednu, vrijeme provedeno u slobodnoj igri, vrijeme provedeno pišući domaću zadaću ili čitajući knjigu, vrijeme provedeno gledajući televiziju ili u korištenju elektroničkih uređaja te broj sati spavanja po noći (134). Upitnik se validirao kako bi se osigurala relevancija i valjanost podataka. Za istraživanje je dobivena suglasnost Etičkog povjerenstva NZJZ SDŽ. Nakon sistematskog pregleda učenika, roditelji/staratelji su pročitali obavijest za ispitanike. Ukoliko su pristali sudjelovati, ispunili su COSI upitnik za roditelje. Podaci iz upitnika su se unijeli u elektroničku tablicu te su se anonimizirali, tako da identitet ispitanika nije bio poznat. Ispitanici su razvrstani prema području u kojem žive, a ne prema mjestu školovanja. Državni zavod za statistiku je dostavio popis urbanih i ruralnih mjesta u SDŽ. Istraživanje je prije početka javno registrirano na Open Science Framowork platformi: <https://osf.io/njefd>. Također, za drugo istraživanje je isto napravljena strategija pretraživanja literature putem OVID platforme (*Dodatak 2.1.*).

### 6.2.3. Varijable

Nezavisne varijable: (I) numerička: dob (godine, mjeseci). (II) kategorijske: spol (M/Ž) i mjesto stanovanja kategorija (urbano/ruralno).

Zavisne varijable, numeričke: set varijabli tjelesne aktivnosti (h po danu, ili min po danu i h po tjednu ili min po tjednu), set varijabli sedentarnog načina života (h po danu ili min po danu)) i set varijabli duljine spavanja (h po danu ili min po danu).

Prema upitniku su varijable svrstane kao: tjelesna aktivnost: ukupni put do škole + ukupni put od škole = ukupni put do i iz škole, vrijeme provedeno u sportu u jednom tjednu, slobodna igra radnim danom, slobodna igra vikendom; sedentarni način života: domaća zadaća i čitanje knjiga radnim danom, domaća zadaća i čitanje knjiga vikendom, električni uređaji radnim danom, električni uređaji vikendom; i duljina spavanja: duljina spavanja kada je škola ujutro, duljina spavanja kada je škola popodne i ukupna duljina spavanja.

#### 6.2.4. Statistička obrada podataka

Izračunati su parametri deskriptivne statistike. S obzirom da nisu pronađeni dokazi o validaciji mjernog instrumenta COSI – upitnik za roditelje, provedeni su testovi validacije, s ciljem osiguravanja pouzdanosti i valjanosti. Testiranje normalnosti distribucije za sve parametre se provelo uz pomoć Kolmogorov-Smirnovljevog testa uključujući izračun maksimalne udaljenosti teorijske i empirijske kumulativne funkcije distribucije (max d).

Za testiranje skupa istraživačkih hipoteza su se koristile sljedeće metode statističke obrade podataka: razlike između ispitanika iz različitih (I) područja i (II) spola u parametrima tjelesne aktivnosti i sedentarnog načina života su se utvrdile primjenom diskriminacijske analize. Iako podaci nisu bili normalno distribuirani, korištena je diskriminantna analiza s obzirom da je ona robusna na odstupanja od normalnosti, posebno kada su uzorci dovoljno veliki. To je zbog sposobnosti metode da se prilagodi varijacijama u podacima, čak i kada oni nisu normalno raspoređeni. Osim toga, diskriminacijska analiza koristi Bartlettov  $\chi^2$ -test, koji je ključan za osiguranje valjanosti rezultata.

Budući da su parametri duljine spavanja imali samo dvije varijable, za testiranje razlika između (I) područja i (II) spolova je korišten Mann-Whitney U test. Navedeni neparametrijski test je omogućio pouzdanu procjenu razlika između skupina zbog narušenog normaliteta distribucije, s obzirom da t-test ne uključuje Bartlettov  $\chi^2$ -test. Statistička značajnost je postavljena na  $p < 0,05$ . Za statističku obradu se koristio programski paket Statistica 14.0.

### 6.2.5. Etičko odobrenje

Drugo istraživanje je također provedeno sukladno načelima Helsinške deklaracije. Istraživanje je provedeno i sukladno Zakonu o zdravstvenoj zaštiti (Narodne novine 100/18) i Zakonu o zaštiti prava pacijenata (Narodne novine 169/04, 37/08). Podaci su pohranjeni u sigurnoj pohrani Sync kao i u prvom istraživanju. Svaki roditelj/staratelj je pročitao obavijest za ispitanika te je potpisao informirani pristanak (*Dodatak 4.*, *Dodatak 5.*). Svi dobiveni podaci su potpuno anonimizirani. Podaci su dostupni na zahtjev zbog ograničenja u skladu s odobrenjem Etičkog povjerenstva. Istraživanje je odobrilo Etičko povjerenstvo NZJZ SDŽ (Klasa: 007-05/23-01/001, Ur. broj: 2181-103-11-23-002) dana 6. travnja 2023. godine (*Dodatak 2.2.*).

## 7. REZULTATI

### 7.1. Rezultati prvog istraživanja

#### 7.1.1. Deskriptivna statistika prvog istraživanja

U prvom istraživanju je ukupno sudjelovalo 103804 učenika u dobi od 5,9 do 15,0 godina. U svrhu opisa informacija o podacima, u *Tablici 2.* je prikazana deskriptivna statistika. Od ukupnog uzorka, sudjelovalo je 52123 (50,2%) dječaka i 51681 (49,8%) djevojčica. U urbanim područjima je živjelo 69437 (66,9%) učenika, a njih 34367 (33,1%) je živjelo u ruralnim područjima.

Učenici su bili organizirani u tri skupine prema razredima:

1. Prvi razredi - u dobi od 5,9 do 7,3 godina, ukupno 36361 učenik (35% od uzorka).
2. Peti razredi - u dobi od 10,4 do 12,0 godina, ukupno 29950 učenika (28,9% od uzorka).
3. Osmi razredi - u dobi od 13,4 do 15,0 godina, ukupno 37493 učenika (36,1% od uzorka).

Ukupna vrijednost ITM-a je iznosila  $18,730 \pm 3,711$ . U razdoblju prije pandemije (2012./2013.–2019./2020. školske godine) je vrijednost ITM-a je iznosila  $18,716 \pm 3,678$ , dok je u tijekom pandemije (2020./2021.-2021./2022. školske godine) vrijednost ITM-a iznosila  $18,788 \pm 3,843$ . Prema kategorijama ITM-a, 3006 učenika (2,9%) je bilo pothranjeno, 68870 (66,3%) je imalo normalnu tjelesnu težinu, 17610 (17,0%) je imalo prekomjernu tjelesnu težinu,

a njih 14318 (13,8%) je bilo pretilo. Od ukupno 80007 prikupljenih informacija o tjelesnoj aktivnosti učenika, njih 40297 (51,7%) je bilo tjelesno neaktivno, samo 2917 (3,7%) je bilo onih koji su bili neredovito aktivni i 34793 (44,6%) učenika je bilo tjelesno aktivno.

Područja stanovanja su klasificirana prema „Modelu diferencijacije urbanih, ruralnih i prijelaznih naselja u Republici Hrvatskoj” koji je izdao Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske (237).

**Tablica 2.** Rezultati deskriptivne statistike

<b>Varijable</b>	<b>(<math>\bar{X} \pm \sigma</math>)</b>
<b>ITM</b>	<b>(<math>\bar{X} \pm \sigma</math>)</b>
Ukupni ITM	18,730 ± 3,711
ITM prije pandemije	18,716 ± 3,678
ITM tijekom pandemije	18,788 ± 3,843
<b>Spol</b>	<b>n (%)</b>
Dječaci	52123 (50,2)
Djevojčice	51681 (49,8)
<b>Razred (dob)</b>	<b>n (%)</b>
I. razred (5,9-7,3)	36361 (35,0)
V. razred (10,4-12,0)	29950 (28,9)
VIII. razred (13,4-15,0)	37493 (36,1)
<b>Područje stanovanja</b>	<b>n (%)</b>
Urbano	69437 (66,9)
Ruralno	34367 (33,1)
<b>ITM kategorije</b>	<b>n (%)</b>
Pothranjenost	3006 (2,9)
Normalna tjelesna težina	68870 (66,3)
Prekomjerna tjelesna težina	17610 (17,0)
Pretilost	14318 (13,8)
<b>Status tjelesne aktivnosti</b>	<b>n (%)</b>
Neaktivni	40297 (51,7)
Neredovito aktivni	2917 (3,7)
Aktivni	34793 (44,6)

Legenda:  $\bar{X}$  – aritmetička sredina,  $\sigma$  – standardna devijacija



### 7.1.2. Usporedba pretpandemijskog i pandemijskog razdoblja u indeksu tjelesne mase

Linearni trend vrijednosti ITM-a je utvrđen na temelju prikupljenih podataka u razdoblju prije pandemije COVID-19. Primjenom dobivene funkcije su određene približne vrijednosti ITM-a u 2020./2021. i 2021./2022. školskoj godini. *Tablica 3.* prikazuje razliku između empirijske aritmetičke sredine i trenda aritmetičke sredine. T-test je pokazao da postoje razlike između empirijske aritmetičke sredine i trenda aritmetičke sredine u varijabli ITM. Postojale su razlike za dječake i djevojčice u prvim razredima tijekom obje godine pandemije ( $p = 0,048$  i  $p < 0,001$ ;  $p = 0,037$  i  $p < 0,001$ ), u petim razredima za dječake i djevojčice u školskoj godini 2020./2021. ( $p = 0,011$  i  $p < 0,001$ ) te u osmim razredima za dječake u 2020./2021. školskoj godini ( $p < 0,028$ ) i za djevojčice tijekom obje godine pandemije (obje  $p < 0,001$ ).

**Tablica 3.** T-test između empirijske aritmetičke sredine i trenda aritmetičke sredine u varijabli ITM

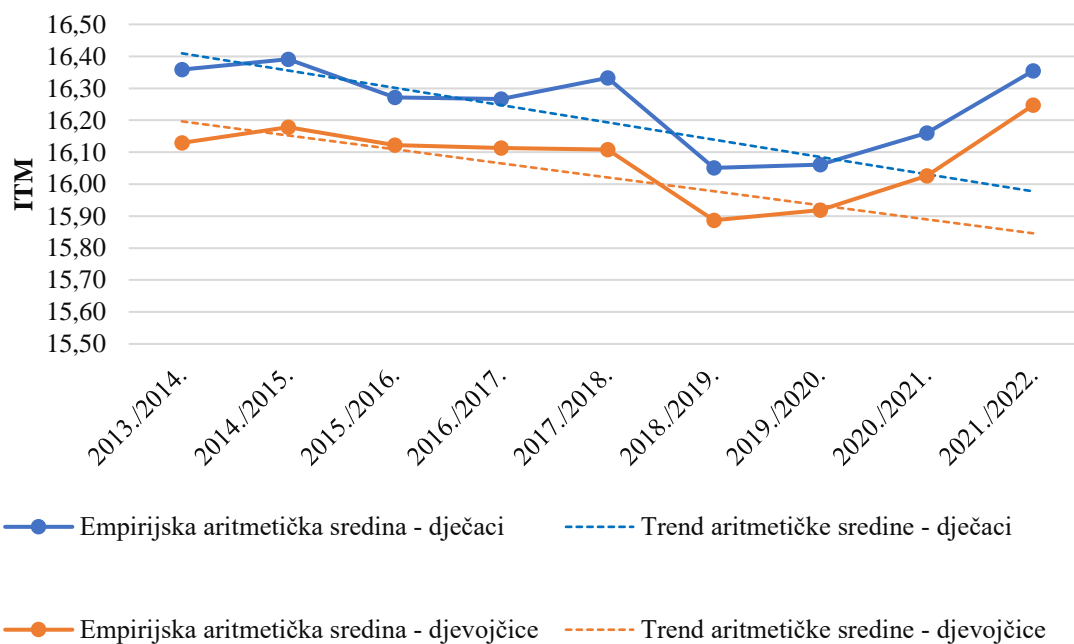
Razred	Spol	Školska godina	Empirijska $\bar{X}$	Trend $\bar{X}$	n	df	t-test	p
I.	Dječaci	2020./2021.	16,16	16,03	1888	3774	1,66	0,048
		2021./2022.	16,36	15,98	1949	3896	4,98	< 0,001
	Djevojčice	2020./2021.	16,03	15,89	1839	3676	1,79	0,037
		2021./2022.	16,25	15,85	1809	3616	5,02	< 0,001
V.	Dječaci	2020./2021.	19,73	19,36	1057	2112	2,29	0,011
		2021./2022.	19,44	19,37	1582	3162	0,00	0,050
	Djevojčice	2020./2021.	19,31	18,76	973	1944	3,29	< 0,001
		2021./2022.	18,88	18,73	1613	3224	1,24	0,108
VIII.	Dječaci	2020./2021.	21,11	20,88	1902	3802	1,91	0,028
		2021./2022.	20,93	20,92	1797	3592	0,10	0,460
	Djevojčice	2020./2021.	20,97	21,30	1881	3760	-3,02	< 0,001
		2021./2022.	21,02	21,37	1953	3904	-2,98	< 0,001

Legenda:  $\bar{X}$  - aritmetička sredina, df – broj stupnjeva slobode, n – broj ispitanika, p – nivo značajnosti

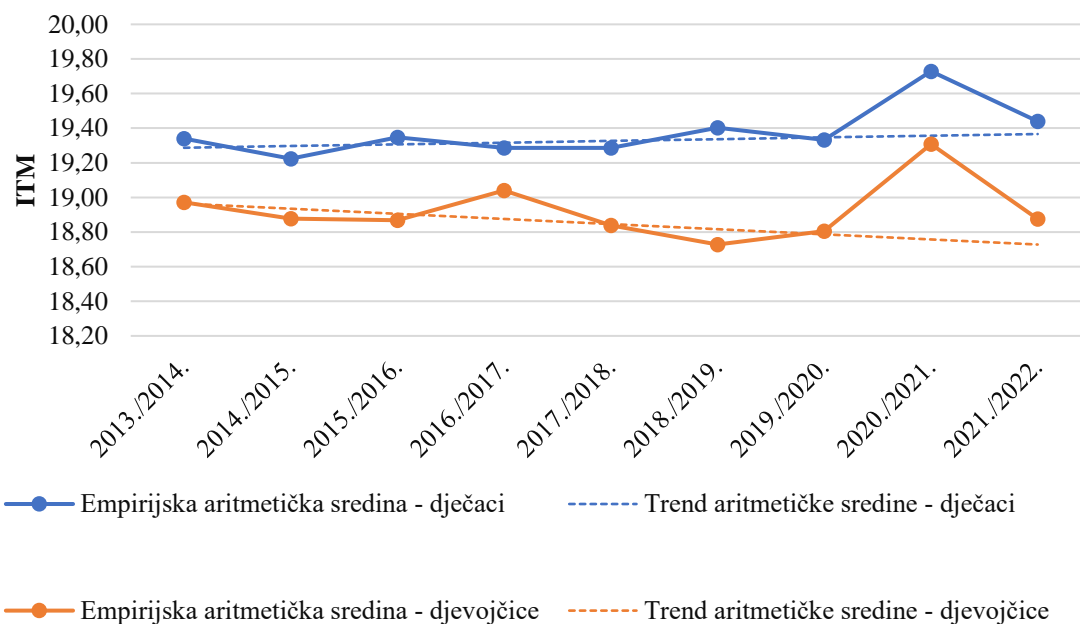
Na temelju dobivenih vrijednosti, prikazane su razlike između empirijske aritmetičke sredine i trenda aritmetičke sredine za prve razrede (*Graf 1.*), pete razrede (*Graf 2.*) i osme razrede (*Graf 3.*). Razlika na grafovima između pune linije empirijske aritmetičke sredine i

isprekidane linije trenda aritmetičke sredine je predstavljala razliku t-testa između linija i vrijednosti mjernih točaka.

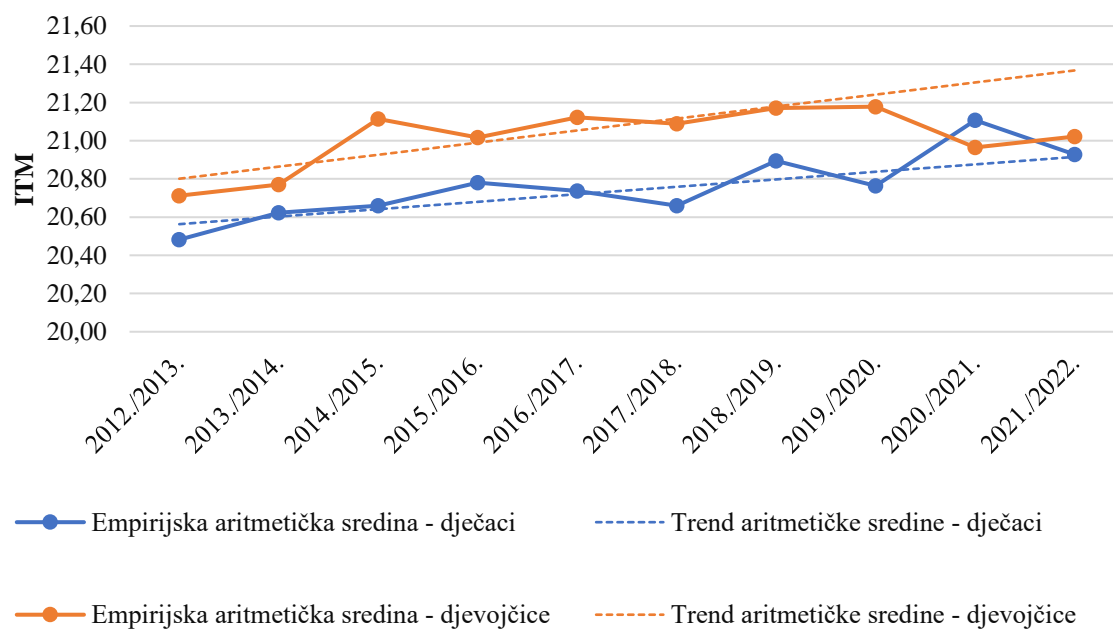
Trend je imao silaznu putanju kod svih učenika prvih razreda. Kod učenika petih razreda, zabilježen je blagi porast trenda kod dječaka, dok je kod djevojčica zabilježen blagi pad trenda. Kod učenika osmih razreda, trend je imao uzlaznu putanju kod oba spola. Više vrijednosti ITM-a su zabilježene kod dječaka u prvom i petom razredu, dok su kod djevojčica zabilježene više vrijednosti ITM-a u osmom razredu, osim u 2020./2021. školskoj godini. U školskoj godini 2020./2021. je zabilježen porast ITM-a kod učenika prvih razreda oba spola. U školskoj godini 2018./2019. je vidljiv pad ITM-a u prvim razredima pa se početkom COVID-19 pandemije povećao. U petim razredima je najveći porast zabilježen kod oba spola u školskoj godini 2020./2021. Kod dječaka osmih razreda vrijednosti ITM-a su porasle tijekom pandemije, ali nisu bile značajne. Kod djevojčica su vrijednosti ITM-a bile značajno smanjene tijekom pandemije.



**Graf 1.** Usporedba empirijske aritmetičke sredine i trenda aritmetičke sredine u varijabli ITM u prvim razredima



**Graf 2.** Usporedba empirijske aritmetičke sredine i trenda aritmetičke sredine u varijabli ITM u petim razredima



**Graf 3.** Usporedba empirijske aritmetičke sredine i trenda aritmetičke sredine u varijabli ITM u osmim razredima

### 7.1.3. Indeks tjelesne mase po generacijama u desetogodišnjem razdoblju

Faktorska analiza varijance prema modelu 9 x 2 za učenike prvih i petih razreda te 10 x 2 za učenike osmih razreda s dva kategorička prediktora (spol i generacija) je prikazana je u *Tablicama 4.1, 4.2. i 4.3.* Interval pouzdanosti s dopuštenom pogreškom prvog tipa – lažno pozitivna  $\alpha = 5\%$  je označavao raspon varijacije unutar populacije, odnosno definirani udio ispitanika koji se nalazio unutar zadanog intervala. U navedenim tablicama su izračunate aritmetičke sredine, intervali pouzdanosti i broj ispitanika. Dobiveni rezultati su pokazali da se ITM razlikovao iz godine u godinu.

**Tablica 4.1.** Spol x Generacija; neponderirane vrijednosti aritmetičke sredine; trenutni učinak; učinkovita dekompozicija hipoteze; ITM kod učenika prvih razreda

Spol	Generacija	$\bar{X}$	SE	CI -95,00%	CI +95,00%	n
<b>Dječaci</b>	2013./2014.	16,13	0,05	16,03	16,23	1925
	2014./2015.	16,18	0,05	16,08	16,27	2134
	2015./2016.	16,12	0,05	16,03	16,22	2128
	2016./2017.	16,11	0,05	16,02	16,21	2057
	2017./2018.	16,11	0,05	16,01	16,20	2027
	2018./2019.	15,89	0,05	15,79	15,99	1882
	2019./2020.	15,92	0,05	15,82	16,02	1933
	2020./2021.	16,03	0,05	15,92	16,13	1839
	2021./2022.	16,25	0,05	16,14	16,35	1809
<b>Djevojčice</b>	2013./2014.	16,36	0,05	16,26	16,46	2029
	2014./2015.	16,39	0,05	16,30	16,49	2112
	2015./2016.	16,27	0,05	16,18	16,36	2137
	2016./2017.	16,27	0,05	16,17	16,36	2262
	2017./2018.	16,33	0,05	16,24	16,43	2174
	2018./2019.	16,05	0,05	15,95	16,15	2048
	2019./2020.	16,06	0,05	15,96	16,16	2028
	2020./2021.	16,16	0,05	16,06	16,26	1888
	2021./2022.	16,35	0,05	16,26	16,45	1949

Legenda:  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, SE – standardna pogreška, CI – interval pouzdanosti, n – broj ispitanika

**Tablica 4.2.** Spol x Generacija; neponderirane vrijednosti aritmetičke sredine; trenutni učinak; učinkovita dekompozicija hipoteze; ITM kod učenika petih razreda

Spol	Generacija	$\bar{X}$	SE	CI -95,00%	CI +95,00%	n
<b>Dječaci</b>	2013./2014.	18,97	0,08	18,81	19,13	1725
	2014./2015.	18,88	0,09	18,71	19,05	1645
	2015./2016.	18,87	0,08	18,71	19,03	1788
	2016./2017.	19,04	0,08	18,89	19,19	1942
	2017./2018.	18,84	0,08	18,68	19,00	1778
	2018./2019.	18,73	0,08	18,57	18,88	1869
	2019./2020.	18,80	0,08	18,64	18,97	1691
	2020./2021.	19,31	0,11	19,09	19,52	973
	2021./2022.	18,88	0,09	18,71	19,04	1613
<b>Djevojčice</b>	2013./2014.	19,34	0,08	19,18	19,50	1830
	2014./2015.	19,22	0,09	19,05	19,40	1561
	2015./2016.	19,35	0,08	19,19	19,50	1859
	2016./2017.	19,29	0,08	19,13	19,44	1866
	2017./2018.	19,29	0,08	19,13	19,44	1829
	2018./2019.	19,40	0,08	19,24	19,56	1740
	2019./2020.	19,33	0,09	19,16	19,50	1602
	2020./2021.	19,73	0,11	19,52	19,94	1057
	2021./2022.	19,44	0,09	19,27	19,61	1582

Legenda:  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, SE – standardna pogreška, CI – interval pouzdanosti, n – broj ispitanika

**Tablica 4.3.** Spol x Generacija; neponderirane vrijednosti aritmetičke sredine; trenutni učinak; učinkovita dekompozicija hipoteze; ITM kod učenika osmih razreda

Spol	Generacija	$\bar{X}$	SE	CI -95,00%	CI +95,00%	n
<b>Dječaci</b>	2012./2013.	20,48	0,09	20,31	20,66	1540
	2013./2014.	20,62	0,08	20,47	20,77	2086
	2014./2015.	20,66	0,08	20,51	20,81	2082
	2015./2016.	20,78	0,08	20,62	20,94	1913
	2016./2017.	20,74	0,08	20,58	20,89	1954
	2017./2018.	20,66	0,09	20,48	20,84	1469
	2018./2019.	20,90	0,08	20,74	21,05	1957
	2019./2020.	20,76	0,08	20,60	20,92	1870
	2020./2021.	21,11	0,08	20,95	21,27	1902
2021./2022.	20,93	0,08	20,76	21,09	1797	
<b>Djevojčice</b>	2012./2013.	20,71	0,08	20,55	20,88	1756
	2013./2014.	20,77	0,08	20,61	20,93	1995
	2014./2015.	21,11	0,08	20,96	21,27	2099
	2015./2016.	21,02	0,08	20,86	21,17	1976
	2016./2017.	21,12	0,08	20,96	21,28	1845
	2017./2018.	21,09	0,09	20,91	21,26	1566
	2018./2019.	21,17	0,08	21,01	21,33	1875
2019./2020.	21,18	0,08	21,02	21,33	1977	

2020./2021.	20,96	0,08	20,80	21,13	1881
2021./2022.	21,02	0,08	20,86	21,18	1953

Legenda:  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, SE – standardna pogreška, CI – interval pouzdanosti, n – broj ispitanika

*Tablica 5.* prikazuje univarijantnu analizu varijance. Utvrđena je značajnost kategoričkih prediktora spola i generacije u diferencijaciji skupina za sve razrede ( $p < 0,001$ ). Učinak interakcije definiranih čimbenika (spol x generacija) nije bio značajan za prve razrede ( $F = 0,383$ ,  $df = 8$ ,  $p = 0,930$ ) i pete razrede ( $F = 1,210$ ,  $df = 8$ ,  $p = 0,288$ ), dok je za osme razrede bio značajan ( $F = 2,580$ ,  $df = 9$ ,  $p < 0,010$ ).

**Tablica 5.** Univarijantni rezultati; Sigma-ograničena parametrizacija; efektivna dekompozicija hipoteze; ITM kod učenika prvih, petih i osmih razreda

Razred	Efekt	df	F	p
<b>I.</b>	Intercept	1	1925332,90	< 0,001
	Spol	1	52,471	< 0,001
	Generacija	8	11,831	< 0,001
	Spol x Generacija	8	0,383	0,930
<b>V.</b>	Intercept	1	889687,23	< 0,001
	Sex	1	124,121	< 0,001
	Generation	8	3,977	< 0,001
	Spol x Generacija	8	1,210	0,288
<b>VIII.</b>	Intercept	1	1291463,00	< 0,001
	Sex	1	47,008	< 0,001
	Generation	9	5,764	< 0,001
	Spol x Generacija	9	2,580	0,006

Legenda: df – broj stupnjeva slobode, F – testna statistika, p – nivo značajnosti

Za analizu ukupne kvalitete modela je provedena multivarijantna analiza varijance koja je ukazala na značajnost definiranog dvofaktorskog modela (*Tablica 6.*) Testiranje zbroja kvadrata odstupanja cijelog modela u odnosu na zbroj kvadrata odstupanja reziduala je objasnilo koliko varijacija u podacima objašnjava model u usporedbi s varijacijom koja ostaje neobjašnjena nakon primijene modela. Primjenom navedene analize je omogućena procjena učinkovitosti modela, čime se poboljšava točnost rezultata. Za određivanje značajnosti modela je primijenjen F-test koji je bio značajan kod svih razreda ( $p < 0,001$ ).

**Tablica 6.** Analiza ukupne kvalitete modela; ITM kod učenika prvih, petih i osmih razreda

Razred	R	SS	df	MS	SS rezidual	df rezidual	MS rezidual	F	p
I.	0,06	740,26	17	43,54	178703,04	36343	4,917124	8,86	< 0,001
V.	0,08	2047,71	17	120,45	357448,03	29932	11,94	10,09	< 0,001
VIII.	0,06	1520,33	19	80,02	470305,89	37473,00	12,55	6,38	< 0,001

Legenda: R – višestruki koeficijent korelacije, SS – suma kvadrata, df – broj stupnjeva slobode, MS – srednja vrijednost kvadrata, F – testna vrijednost, p – nivo značajnosti

Kako bi se istražile specifične razlike među generacijama, napravljena je post hoc analiza. Bonferronijeva korekcija je primijenjena kako bi se eliminirali lažno pozitivni nalazi smanjenjem prihvatljive razine pogreške tipa I. proporcionalno broju mjerenja. Navedena analiza je odabrana zbog toga što je bilo mnogo skupina s različitim veličinama uzorka i zato što prilagođava razinu značajnosti na temelju broja provedenih testova.

Bonferronijev test za prve razrede (*Tablica 7.1.*) je pokazao da su postojale značajne razlike između generacije 2013./2014. i generacija 2018./2019. i 2019./2020. (obje  $p < 0,001$ ). Generacija 2014./2015. dijeli iste rezultate s prethodnom generacijom (obje  $p < 0,001$ ). Generacije 2015./2016. i 2016./2017. se isto razlikuju u generacijama 2018./2019. i 2019./2020. ( $p < 0,001$  i  $p = 0,001$ ). Generacija 2017./2018. se također razlikuje u generacijama 2018./2019. i 2019./2020. (obje  $p < 0,001$ ). Zatim se generacije 2018./2019. i 2019./2020. razlikuju od 2021./2022. (obje  $p < 0,001$ ), dok se 2020./2021. razlikuje od 2021./2022. ( $p = 0,002$ ).

Bonferronijev test za pete razrede (*Tablica 7.2.*) pokazao je da su postojale značajne razlike između svih generacija (2013./2014.-2021./2022.) i 2020./2021. ( $p = 0,005$ ,  $p < 0,001$ ,  $p < 0,001$ ,  $p = 0,004$ ,  $p < 0,001$ ,  $p < 0,001$ ,  $p < 0,001$  i  $p = 0,005$ ).

Nadalje, Bonferronijev test za osme razrede (*Tablica 7.3.*) je pokazao da su postojale značajne razlike između generacije 2012./2013. i generacija 2014./2015.-2021./2022., isključujući generaciju 2017./2018. ( $p = 0,027$ ,  $p = 0,019$ ,  $p = 0,007$ ,  $p < 0,001$ ,  $p < 0,001$ ,  $p < 0,001$  i  $p < 0,001$ ). Generacija 2013./2014. je pokazala značajne razlike s generacijama 2018./2019.-2021./2022. ( $p = 0,001$ ,  $p = 0,19$ ,  $p < 0,001$ ,  $p = 0,020$ ). Ostale generacije nisu pokazale statistički značajne razlike.

**Tablica 7.1.** Post hoc Bonferroni test po svim generacijama za prve razrede

		CI 95% za razlike u $\bar{x}$					
		Razlike u $\bar{x}$	L (CI)	U (CI)	SE	t	p bonf
<b>2013./14.</b>	<b>2014./15.</b>	-0,037	-0,189	0,116	0,049	-0,746	1,000
	<b>2015./16.</b>	0,051	-0,101	0,203	0,049	1,042	1,000
	<b>2016./17.</b>	0,054	-0,097	0,206	0,049	1,111	1,000
	<b>2017./18.</b>	0,023	-0,130	0,175	0,049	0,467	1,000
	<b>2018./19.</b>	0,275	0,120	0,430	0,050	5,507	< 0,001
	<b>2019./20.</b>	0,255	0,100	0,410	0,050	5,116	< 0,001
	<b>2020./21.</b>	0,153	-0,004	0,311	0,051	3,030	0,088
<b>2014./15.</b>	<b>2015./16.</b>	0,088	-0,062	0,237	0,048	1,822	1,000
	<b>2016./17.</b>	0,091	-0,058	0,240	0,048	1,895	1,000
	<b>2017./18.</b>	0,060	-0,090	0,209	0,048	1,233	1,000
	<b>2018./19.</b>	0,312	0,159	0,464	0,049	6,349	< 0,001
	<b>2019./20.</b>	0,292	0,140	0,444	0,049	5,953	< 0,001
	<b>2020./21.</b>	0,190	0,036	0,345	0,050	3,816	0,005
	<b>2021./22.</b>	-0,019	-0,173	0,135	0,050	-0,381	1,000
<b>2015./16.</b>	<b>2016./17.</b>	0,003	-0,145	0,152	0,048	0,068	1,000
	<b>2017./18.</b>	-0,028	-0,178	0,122	0,048	-0,582	1,000
	<b>2018./19.</b>	0,224	0,072	0,376	0,049	4,570	< 0,001
	<b>2019./20.</b>	0,204	0,052	0,356	0,049	4,170	0,001
	<b>2020./21.</b>	0,102	-0,052	0,257	0,050	2,059	1,000
	<b>2021./22.</b>	-0,107	-0,261	0,047	0,050	-2,146	1,000
	<b>2016./17.</b>	<b>2017./18.</b>	-0,031	-0,180	0,118	0,048	-0,651
<b>2018./19.</b>		0,221	0,069	0,373	0,049	4,517	< 0,001
<b>2019./20.</b>		0,201	0,050	0,352	0,049	4,116	0,001
<b>2020./21.</b>		0,099	-0,055	0,253	0,050	2,000	1,000
<b>2021./22.</b>		-0,110	-0,263	0,044	0,049	-2,218	0,956
<b>2017./18.</b>	<b>2018./19.</b>	0,252	0,100	0,405	0,049	5,123	< 0,001
	<b>2019./20.</b>	0,232	0,080	0,385	0,049	4,726	< 0,001
	<b>2020./21.</b>	0,131	-0,024	0,285	0,050	2,614	0,322
	<b>2021./22.</b>	-0,078	-0,233	0,076	0,050	-1,575	1,000
<b>2018./19.</b>	<b>2019./20.</b>	-0,020	-0,175	0,135	0,050	-0,401	1,000
	<b>2020./21.</b>	-0,122	-0,279	0,036	0,051	-2,400	0,590
	<b>2021./22.</b>	-0,331	-0,488	-0,174	0,051	-6,533	< 0,001
<b>2019./20.</b>	<b>2020./21.</b>	-0,102	-0,259	0,055	0,051	-2,009	1,000
	<b>2021./22.</b>	-0,311	-0,467	-0,154	0,051	-6,149	< 0,001
<b>2020./21.</b>	<b>2021./22.</b>	-0,209	-0,368	-0,050	0,051	-4,074	0,002

Legenda:  $\bar{x}$  – aritmetička sredina, CI – interval pouzdanosti, L (CI) – donja granica/niša vrijednost intervala pouzdanosti, U (CI) – gornja granica/viša vrijednost intervala pouzdanosti, SE – standardna pogreška, t – testna vrijednost, p bonf – bonferronijev nivo značajnosti



**Tablica 7.2.** Post hoc Bonferroni test po svim generacijama za pete razrede

		CI 95% za razlike u $\bar{X}$					
		Razlike u $\bar{X}$	L (CI)	U (CI)	SE	t	p bonf
<b>2013./14.</b>	<b>2014./15.</b>	0,114	-0,148	0,376	0,084	1,352	1,000
	<b>2015./16.</b>	0,048	-0,206	0,301	0,082	0,583	1,000
	<b>2016./17.</b>	$-1,382 \times 10^{-4}$	-0,251	0,250	0,081	-0,002	1,000
	<b>2017./18.</b>	0,095	-0,159	0,349	0,082	1,163	1,000
	<b>2018./19.</b>	0,108	-0,146	0,361	0,082	1,315	1,000
	<b>2019./20.</b>	0,099	-0,161	0,359	0,084	1,178	1,000
	<b>2020./21.</b>	-0,367	-0,665	-0,068	0,096	-3,804	0,005
<b>2014./15.</b>	<b>2015./16.</b>	0,006	-0,256	0,268	0,084	0,072	1,000
	<b>2016./17.</b>	-0,066	-0,327	0,194	0,084	-0,793	1,000
	<b>2017./18.</b>	-0,114	-0,372	0,143	0,083	-1,375	1,000
	<b>2018./19.</b>	-0,019	-0,280	0,242	0,084	-0,224	1,000
	<b>2019./20.</b>	-0,006	-0,267	0,254	0,084	-0,076	1,000
	<b>2020./21.</b>	-0,015	-0,282	0,251	0,086	-0,178	1,000
	<b>2021./22.</b>	-0,481	-0,785	-0,176	0,098	-4,892	< 0,001
<b>2015./16.</b>	<b>2016./17.</b>	-0,108	-0,376	0,161	0,087	-1,247	1,000
	<b>2017./18.</b>	-0,048	-0,297	0,201	0,080	-0,595	1,000
	<b>2018./19.</b>	0,048	-0,205	0,300	0,081	0,586	1,000
	<b>2019./20.</b>	0,060	-0,192	0,312	0,081	0,738	1,000
	<b>2020./21.</b>	0,051	-0,207	0,309	0,083	0,614	1,000
	<b>2021./22.</b>	-0,414	-0,712	-0,117	0,096	-4,318	< 0,001
	<b>2022./23.</b>	-0,041	-0,302	0,219	0,084	-0,494	1,000
<b>2016./17.</b>	<b>2017./18.</b>	0,095	-0,154	0,345	0,080	1,185	1,000
	<b>2018./19.</b>	0,108	-0,142	0,357	0,080	1,339	1,000
	<b>2019./20.</b>	0,099	-0,157	0,354	0,082	1,199	1,000
	<b>2020./21.</b>	-0,366	-0,662	-0,071	0,095	-3,850	0,004
	<b>2021./22.</b>	0,006	-0,251	0,264	0,083	0,075	1,000
<b>2017./18.</b>	<b>2018./19.</b>	0,012	-0,241	0,265	0,082	0,152	1,000
	<b>2019./20.</b>	0,003	-0,255	0,262	0,083	0,042	1,000
	<b>2020./21.</b>	-0,462	-0,760	-0,164	0,096	-4,805	< 0,001
	<b>2021./22.</b>	-0,089	-0,350	0,172	0,084	-1,059	1,000
<b>2018./19.</b>	<b>2019./20.</b>	-0,009	-0,268	0,250	0,083	-0,107	1,000
	<b>2020./21.</b>	-0,474	-0,772	-0,176	0,096	-4,935	< 0,001
	<b>2021./22.</b>	-0,102	-0,362	0,159	0,084	-1,207	1,000
<b>2019./20.</b>	<b>2020./21.</b>	-0,465	-0,768	-0,162	0,098	-4,761	< 0,001
	<b>2021./22.</b>	-0,093	-0,359	0,174	0,086	-1,077	1,000
<b>2020./21.</b>	<b>2021./22.</b>	0,373	0,068	0,678	0,098	3,791	0,005

Legenda:  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, CI – interval pouzdanosti, L (CI) – donja granica/niža vrijednost intervala pouzdanosti, U (CI) – gornja granica/viša vrijednost intervala pouzdanosti, SE – standardna pogreška, t – testna vrijednost, p bonf – bonferronijev nivo značajnosti

**Tablica 7.3.** Post hoc Bonferroni test po svim generacijama za osme razrede

		CI 95% za razlike u $\bar{X}$					
		Razlike u $\bar{X}$	L (CI)	U (CI)	SE	t	p bonf
<b>2012./13.</b>	<b>2013./14.</b>	-0,090	-0,353	0,172	0,083	-1,087	1,000
	<b>2014./15.</b>	-0,284	-0,545	-0,022	0,083	-3,435	0,027
	<b>2015./16.</b>	-0,296	-0,562	-0,030	0,084	-3,526	0,019
	<b>2016./17.</b>	-0,319	-0,586	-0,052	0,084	-3,777	0,007
	<b>2017./18.</b>	-0,276	-0,558	0,006	0,089	-3,098	0,088
	<b>2018./19.</b>	-0,425	-0,692	-0,159	0,084	-5,048	< ,001
	<b>2019./20.</b>	-0,372	-0,638	-0,106	0,084	-4,418	< ,001
	<b>2020./21.</b>	-0,432	-0,699	-0,164	0,084	-5,111	< ,001
<b>2013./14.</b>	<b>2021./22.</b>	-0,372	-0,640	-0,104	0,085	-4,392	< ,001
	<b>2014./15.</b>	-0,193	-0,440	0,053	0,078	-2,479	0,593
	<b>2015./16.</b>	-0,206	-0,457	0,046	0,079	-2,590	0,432
	<b>2016./17.</b>	-0,229	-0,481	0,024	0,080	-2,859	0,192
	<b>2017./18.</b>	-0,186	-0,455	0,083	0,085	-2,189	1,000
	<b>2018./19.</b>	-0,335	-0,587	-0,083	0,080	-4,199	0,001
	<b>2019./20.</b>	-0,281	-0,534	-0,029	0,080	-3,533	0,019
	<b>2020./21.</b>	-0,342	-0,595	-0,088	0,080	-4,268	< ,001
<b>2014./15.</b>	<b>2021./22.</b>	-0,282	-0,535	-0,028	0,080	-3,510	0,020
	<b>2015./16.</b>	-0,012	-0,262	0,238	0,079	-0,156	1,000
	<b>2016./17.</b>	-0,035	-0,286	0,216	0,079	-0,441	1,000
	<b>2017./18.</b>	0,007	-0,260	0,275	0,085	0,087	1,000
	<b>2018./19.</b>	-0,141	-0,392	0,109	0,079	-1,784	1,000
	<b>2019./20.</b>	-0,088	-0,339	0,163	0,079	-1,112	1,000
	<b>2020./21.</b>	-0,148	-0,400	0,104	0,080	-1,861	1,000
	<b>2021./22.</b>	-0,088	-0,340	0,164	0,080	-1,105	1,000
<b>2015./16.</b>	<b>2016./17.</b>	-0,023	-0,279	0,233	0,081	-0,281	1,000
	<b>2017./18.</b>	0,020	-0,252	0,291	0,086	0,229	1,000
	<b>2018./19.</b>	-0,129	-0,384	0,126	0,081	-1,600	1,000
	<b>2019./20.</b>	-0,076	-0,331	0,179	0,081	-0,939	1,000
	<b>2020./21.</b>	-0,136	-0,392	0,120	0,081	-1,677	1,000
	<b>2021./22.</b>	-0,076	-0,332	0,181	0,081	-0,934	1,000
<b>2016./17.</b>	<b>2017./18.</b>	0,042	-0,231	0,316	0,086	0,492	1,000
	<b>2018./19.</b>	-0,106	-0,363	0,150	0,081	-1,311	1,000
	<b>2019./20.</b>	-0,053	-0,310	0,204	0,081	-0,653	1,000
	<b>2020./21.</b>	-0,113	-0,371	0,145	0,081	-1,388	1,000
	<b>2021./22.</b>	-0,053	-0,311	0,205	0,082	-0,650	1,000
<b>2017./18.</b>	<b>2018./19.</b>	-0,149	-0,421	0,124	0,086	-1,728	1,000
	<b>2019./20.</b>	-0,095	-0,368	0,177	0,086	-1,109	1,000
	<b>2020./21.</b>	-0,155	-0,429	0,118	0,086	-1,799	1,000
	<b>2021./22.</b>	-0,095	-0,369	0,178	0,087	-1,103	1,000
<b>2018./19.</b>	<b>2019./20.</b>	0,053	-0,203	0,309	0,081	0,660	1,000
	<b>2020./21.</b>	-0,007	-0,264	0,250	0,081	-0,081	1,000

	<b>2021./22.</b>	0,053	-0,204	0,311	0,081	0,656	1,000
<b>2019./20.</b>	<b>2020./21.</b>	-0,060	-0,317	0,197	0,081	-0,739	1,000
	<b>2021./22.</b>	$-1,343 \times 10^{-5}$	-0,257	0,257	0,081	$-1,650 \times 10^{-4}$	1,000
<b>2020./21.</b>	<b>2021./22.</b>	0,060	-0,198	0,318	0,082	0,734	1,000

Legenda:  $\bar{X}$  – aritmetička sredina, CI – interval pouzdanosti, L (CI) – donja granica/niža vrijednost intervala pouzdanosti, U (CI) – gornja granica/viša vrijednost intervala pouzdanosti, SE – standardna pogreška, t – testna vrijednost,  $p_{\text{bonf}}$  – bonferronijev nivo značajnosti

#### 7.1.4. Urbano-ruralne i spolne razlike između kategorija indeksa tjelesne mase

Razlike između urbano-ruralnih područja i spola u ITM kategorijama su utvrđene korištenjem  $2 \times 3 \chi^2$  testa, posebno za razdoblje prije pandemije i za razdoblje tijekom pandemije u sva tri razreda (*Tablica 8.*). Rezultati su pokazali da je postojala značajna razlika u ITM kategorijama između urbanih i ruralnih područja u svim razredima u razdoblju prije pandemije (svi  $p < 0,001$ ). Tijekom COVID-19 pandemije značajni su bili prvi i osmi razredi ( $p < 0,001$  i  $p = 0,002$ ). Između spola i ITM kategorija u razdoblju prije pandemije su svi razredi bili značajni (svi  $p < 0,001$ ). U razdoblju tijekom pandemije postojale su značajne razlike u prvim i petim razredima ( $p < 0,001$  i  $p = 0,002$ ).

**Tablica 8.** Hi-kvadrat test  $2 \times 3$ ; Urbano-ruralna područja i spol između ITM kategorija; kod učenika prvih, petih i osmih razdoblja u prije pandemijskom i pandemijskom razdoblju

Razred	Skupine	Prije pandemijsko razdoblje			Pandemijsko razdoblje		
		$\chi^2$	df	p	$\chi^2$	df	p
<b>I.</b>		45,649	3	$< 0,001$	38,093	3	$< 0,001$
<b>V.</b>	<b>Urbano-Ruralno</b>	24,496	3	$< 0,001$	6,290	3	0,098
<b>VIII.</b>		19,038	3	$< 0,001$	14,686	3	0,002
<b>I.</b>		67,339	3	$< 0,001$	18,214	3	$< 0,001$
<b>V.</b>	<b>Spol</b>	58,231	3	$< 0,001$	14,557	3	0,002
<b>VIII.</b>		89,186	3	$< 0,001$	1,960	3	0,581

Legenda:  $\chi^2$  – hi-kvadrat test, df – broj stupnjeva slobode, p – nivo značajnosti

Nadalje, kako bi se uvidjela učestalost kombinacija kategorijskih varijabli, izvedene su kontingencijske tablice za razdoblje prije pandemije (*Tablica 9.1.*) i tijekom pandemije (*Tablica 9.2.*) za urbano-ruralna područja. U razdoblju prije pandemije i razdoblju tijekom pandemije je generalno više učenika iz urbanih područja je imalo prekomjernu tjelesnu težinu i pretilost u

prvim razredima, dok su učenici iz ruralnih područja bili prekomjerno tjelesno teži i pretiliji u petim i osmim razredima. Nije postojala značajna razlika za učenike petih razreda tijekom pandemije.

**Tablica 9.1.** Kontingencijska tablica u prije pandemijskom razdoblju za prve, pete i osme razrede; Urbano-ruralna područja u odnosu na ITM kategorije

Razred	Područje	ITM kategorije					Ukupno
		Normalna tjelesna težina	Prekomjerna tjelesna težina	Pretilost	Pothranjenost		
I.	Rural	n	5726	969	2507	303	9505
		%	60,2 %	10,2 %	26,4 %	3,2 %	100 %
	Urban	n	11600	1852	5518	401	19371
		%	59,9 %	9,6 %	28,5 %	2,1 %	100 %
	Ukupno	n	17326	2821	8025	704	28876
		%	60,0 %	9,8 %	27,8 %	2,4 %	100 %
V.	Rural	n	5481	1439	1061	195	8176
		%	67,0 %	17,600 %	13,0 %	2,4 %	100%
	Urban	n	11528	2774	1836	411	16549
		%	69,6 %	16,762 %	11,1 %	2,5 %	100 %
	Ukupno	n	17009	4213	2897	606	24725
		%	68,8 %	17,039 %	11,7 %	2,4 %	100 %
VIII.	Rural	n	6952	1500	1212	346	10010
		%	69,5 %	14,985 %	12,1 %	3,4 %	100 %
	Urban	n	14213	2948	2093	696	19950
		%	71,2 %	14,777 %	10,5 %	3,5 %	100 %
	Ukupno	n	21165	4448	3305	1042	29960
		%	70,6 %	14,846 %	11,0 %	3,5 %	100 %
Ukupno	Rural	n	18159	3908	4780	844	27691
		%	65,6 %	14,113 %	17,3 %	3,0 %	100 %
	Urban	n	37341	7574	9447	1508	55870
		%	66,8 %	13,556 %	16,9 %	2,7 %	100 %
	Ukupno	n	55500	11482	14227	2352	83561
		%	66,4 %	13,8 %	17,0 %	2,8 %	100 %

**Tablica 9.2.** Kontingencijska tablica u pandemijskom razdoblju za prve, pete i osme razrede; Urbano-ruralna područja u odnosu na ITM kategorije

Razred	Područje	ITM kategorije					Ukupno
		Normalna tjelesna težina	Prekomjerna tjelesna težina	Pretilost	Pothranjenost		
I.	Rural	n	1577	262	584	143	2566
		%	61,5 %	10,2 %	22,8 %	5,6 %	100 %
	Urban	n	3058	546	1179	136	4919
		%	62,2 %	11,1 %	24,0 %	2,7 %	100 %
	Ukupno	n	4635	808	1763	279	7485
		%	62,0 %	10,8 %	23,6 %	3,7 %	100 %
V.	Rural	n	1079	288	254	37	1658
		%	65,1 %	17,4 %	15,3 %	2,2 %	100 %
	Urban	n	2403	626	456	82	3567
		%	67,4 %	17,6 %	12,8 %	2,3 %	100 %
	Ukupno	n	3482	914	710	119	5225
		%	66,6 %	17,5 %	13,6 %	2,3 %	100 %
VIII.	Rural	n	1652	370	344	86	2452
		%	67,4 %	15,1 %	14,0 %	3,5 %	100 %
	Urban	n	3601	744	566	170	5081
		%	70,9 %	14,6 %	11,1 %	3,3 %	100 %
	Ukupno	n	5253	1114	910	256	7533
		%	69,7 %	14,8 %	12,1 %	3,4 %	100 %
Ukupno	Rural	n	4308	920	1182	266	6676
		%	64,5 %	13,8 %	17,7 %	4,0 %	100 %
	Urban	n	9062	1916	2201	388	13567
		%	66,8 %	14,1 %	16,2 %	2,8 %	100 %
	Ukupno	n	13370	2836	3383	654	20243
		%	66,1 %	14,0 %	16,7 %	3,2 %	100 %

Za spolne razlike su također izvedene kontingencijske tablice, posebno za razdoblje prije pandemije (*Tablica 10.1.*) i razdoblje tijekom pandemije (*Tablica 10.2.*). U oba razdoblja je bilo znatno više djevojčica s prekomjernom tjelesnom težinom i pretilosti u prvim i osmim razredima, dok su dječaci bili više prekomjerno tjelesno teški i pretiliji u petim razredima. Tijekom pandemije razlika u odnosu na spol u osmim razredima nije bila značajna.

**Tablica 10.1.** Kontingencijska tablica u prije pandemijskom razdoblju za prve, pete i osme razrede; Spol u odnosu na ITM kategorije

Razred	Spol	ITM kategorije					Ukupno
		Normalna tjelesna težina	Prekomjerna tjelesna težina	Pretilost	Pothranjenost		
I.	Dječaci	n	8885	1400	4040	465	14790
		%	60,1 %	9,6 %	27,3 %	3,1 %	100 %
	Djevojčice	n	8441	1421	3985	239	14086
		%	59,9 %	10,1 %	28,3 %	1,7 %	100 %
	Ukupno	n	17326	2821	8025	704	28876
		%	60,0 %	9,8 %	27,8 %	2,4 %	100 %
V.	Dječaci	n	8291	2146	1597	253	12287
		%	67,5 %	17,5 %	12,9 %	2,1 %	100 %
	Djevojčice	n	8718	2067	1300	353	12438
		%	70,1 %	16,6 %	10,5 %	2,8 %	100 %
	Ukupno	n	17009	4213	2897	606	24725
		%	68,8 %	17,0 %	11,7 %	2,5 %	100 %
VIII.	Dječaci	n	10864	2010	1484	513	14871
		%	73,1 %	13,5 %	10,0 %	3,4 %	100 %
	Djevojčice	n	10301	2438	1821	529	15089
		%	68,3 %	16,2 %	12,1 %	3,5 %	100 %
	Ukupno	n	21165	4448	3305	1042	29960
		%	70,6 %	14,8 %	11,0 %	3,5 %	100 %
Ukupno	Dječaci	n	28040	5556	7121	1231	41948
		%	66,9 %	13,2 %	17,0 %	2,9 %	100 %
	Djevojčice	n	27460	5926	7106	1121	41613
		%	66,0 %	14,2 %	17,1 %	2,7 %	100 %
	Ukupno	n	55500	11482	14227	2352	83561
		%	66,4 %	13,8 %	17,0 %	2,8 %	100 %

**Tablica 10.2.** Kontingencijska tablica u pandemijskom razdoblju za prve, pete i osme razrede;  
Spol u odnosu na ITM kategorije

Razred	Spol	ITM kategorije					
		Normalna tjelesna težina	Prekomjerna tjelesna težina	Pretilost	Pothranjenost	Ukupno	
I.	Dječaci	n	2408	387	871	171	3837
		%	62,8 %	10,1 %	22,7 %	4,4 %	100 %
	Djevojčice	n	2227	421	892	108	3648
		%	61,1 %	11,5 %	24,5 %	2,9 %	100 %
	Ukupno	n	4635	808	1763	279	7485
		%	61,9 %	10,8 %	23,6 %	3,7 %	100 %
V.	Dječaci	n	1706	479	399	55	2639
		%	64,6 %	18,2 %	15,1 %	2,1 %	100 %
	Djevojčice	n	1776	435	311	64	2586
		%	68,7 %	16,8 %	12,0 %	2,5 %	100 %
	Ukupno	n	3482	914	710	119	5225
		%	66,6 %	17,5 %	13,6 %	2,3 %	100 %
VIII.	Dječaci	n	2596	533	452	118	3699
		%	70,2 %	14,4 %	12,2 %	3,2 %	100 %
	Djevojčice	n	2657	581	458	138	3834
		%	69,3 %	15,2 %	11,9 %	3,6 %	100 %
	Ukupno	n	5253	1114	910	256	7533
		%	69,7 %	14,8 %	12,1 %	3,4 %	100 %
Ukupno	Dječaci	n	6710	1399	1722	344	10175
		%	65,9 %	13,8 %	16,9 %	3,4 %	100 %
	Djevojčice	n	6660	1437	1661	310	10068
		%	66,1 %	14,3 %	16,5 %	3,1 %	100 %
	Ukupno	n	13370	2836	3383	654	20243
		%	66,1 %	14,0 %	16,7 %	3,2 %	100 %

#### 7.1.5. Razlike između statusa tjelesne aktivnosti u indeksu tjelesne mase

Primjenom analize varijance su dobivene razlike između tri skupine statusa tjelesne aktivnosti i ITM-a (*Tablica 11.*). Značajne razlike su postojale u razdoblju prije pandemije u svim razredima ( $p = 0,033$ ,  $p < 0,001$  i  $p < 0,001$ ). Tijekom COVID-19 pandemije su postojale razlike u petim i osmim razredima ( $p = 0,009$  i  $p = 0,014$ ). Niže vrijednosti ITM-a su imali oni koji su bili tjelesno aktivniji.

**Tablica 11.** ANOVA; Status tjelesne aktivnosti i ITM u prvim, petim i osmim razredima u razdoblju prije pandemije i pandemijskom razdoblju

Razred	Prije pandemijsko razdoblje			Pandemijsko razdoblje		
	df	F	p	df	F	p
I.	2	3,409	0,033	2	1,056	0,348
V.	2	19,057	< 0,001	2	4,683	0,009
VIII.	2	28,851	< 0,001	2	4,268	0,014

Legenda: df – broj stupnjeva slobode, F – testna statistika, p – nivo značajnosti

Za detaljnu identifikaciju razlika između skupina statusa tjelesne aktivnosti i ITM-a je korištena post hoc analiza uz pomoć Bonferronijeve korekcije (*Tablica 12.1.*). U razdoblju prije pandemije su se kod prvih razreda razlikovali aktivni od neredovito aktivnih ( $p = 0,028$ ) i neaktivni od neredovito aktivnih ( $p = 0,027$ ), dok u pandemijskom razdoblju od prvih razreda nije bilo značajnih razlika. Kod petih razreda, aktivni su se razlikovali s neaktivnima u prije pandemijskom razdoblju ( $p < 0,001$ ) te u pandemijskom ( $p = 0,007$ ). Kod osmih razreda su se u prije pandemijskom i pandemijskom razdoblju razlikovali aktivni i neaktivni ( $p < 0,001$  i  $p < 0,012$ ). Neaktivni su se također razlikovali s neredovito aktivnima u razdoblju prije pandemije ( $p = 0,021$ ).

**Tablica 12.1.** Post hoc; Bonferroni test; Status tjelesne aktivnosti u ITM-u kod učenika prvih, petih i osmih razreda u razdoblju prije pandemije i pandemijskom razdoblju

Razred	Status tjelesne aktivnosti		Prije pandemijsko razdoblje		Pandemijsko razdoblje	
	Aktivni	Neaktivni	t	p bonf	t	p bonf
I.	Aktivni	Neaktivni	- 0,066	1,000	- 0,915	1,000
		Neredovito aktivan	- 2,598	0,028	1,057	0,872
	Neaktivni	Neredovito aktivan	- 2,607	0,027	1,134	0,771
V.	Aktivni	Neaktivni	- 6,087	< 0,001	- 3,059	0,007
		Neredovito aktivan	- 1,978	0,144	- 0,443	1,000
	Neaktivni	Neredovito aktivan	0,965	1,000	0,237	1,000
VIII.	Aktivni	Neaktivni	- 7,574	< 0,001	- 2,880	0,012
		Neredovito aktivan	- 1,043	0,891	- 0,045	1,000
	Neaktivni	Neredovito aktivan	2,693	0,021	0,803	1,000

Legenda: t – testna vrijednost, p bonf – bonferronijev nivo značajnosti



Da bi se uvidjelo u kojem smjeru idu razlike, izvedena je deskriptivna statistika za status tjelesne aktivnosti i ITM u razdoblju prije pandemije i u pandemiji (*Tablica 12.2.*).

Kod učenika prvih razreda, u prije pandemijskom razdoblju je bilo najviše neaktivnih učenika, a s obzirom na mal postotak neredovito aktivnih, možemo tvrditi da su neaktivni imali najviše vrijednosti ITM-a. Neaktivni učenici petih razreda su u prije pandemijskom razdoblju imali najviše vrijednosti ITM-a, dok su aktivni imali najniže. Kod osmih razreda je situacija ista kao i kod petih razreda. U pandemijskom razdoblju su neaktivni učenici petih razreda imali najviše vrijednosti ITM-a, dok su aktivni imali najniže. U osmim razredima su neaktivni učenici imali najviše vrijednosti ITM-a.

**Tablica 12.2.** Deskriptivna statistika statusa tjelesne aktivnosti i ITM-a u odnosu na razdoblje prije pandemije i pandemijsko razdoblje kod učenika prvih, petih i osmih razreda

Razred	Prije pandemijsko razdoblje			Pandemijsko razdoblje			
	Neaktivni	Neredovito aktivni	Aktivni	Neaktivni	Neredovito aktivni	Aktivni	
<b>I.</b>	<b>n</b>	11119	64	3037	6324	3	496
	<b>%</b>	78,2 %	0,5 %	21,3 %	92,7 %	0,04 %	7,26 %
	<b><math>\bar{X}</math> ITM</b>	16,061	16,770	16,058	16,179	14,640	16,079
<b>V.</b>	<b>n</b>	6354	1124	13416	2600	64	2455
	<b>%</b>	30,4 %	5,4 %	64,2 %	50,8 %	1,2 %	48,0 %
	<b><math>\bar{X}</math> ITM</b>	19,276	19,170	18,961	19,440	19,332	19,130
<b>VIII.</b>	<b>n</b>	9417	1514	12746	4469	148	2620
	<b>%</b>	39,8 %	6,4 %	53,8 %	61,8 %	2,0 %	36,2 %
	<b><math>\bar{X}</math> ITM</b>	21,058	20,800	20,701	21,096	20,851	20,837

Legenda:  $\bar{X}$  ITM – aritmetička sredina ITM-a

Kako bi se identificiralo koji spol je bio tjelesno aktivni, kreirana je deskriptivna statistika (*Tablica 12.2.*). U svim razredima su dječaci bili tjelesno aktivniji.

**Tablica 12.2.** Deskriptivna statistika statusa tjelesne aktivnosti u odnosu na spol kod učenika prvih, petih i osmih razreda

Razred		Dječaci			Djevojčice		
		Neaktivni	Neredovito aktivni	Aktivni	Neaktivni	Neredovito aktivni	Aktivni
I.	n	8886	37	1922	8557	30	1611
	%	82,0 %	0,3 %	17,7 %	83,9 %	0,3 %	15,8 %
V.	n	4058	547	8560	4899	641	7334
	%	30,8 %	4,2 %	65,0 %	38,0 %	5,0 %	57,0 %
VIII.	n	6104	734	8806	7779	928	6560
	%	39,0 %	4,7 %	56,3 %	50,9 %	6,1 %	43,0 %

## 7.2. Rezultati drugog istraživanja

### 7.2.1. Deskriptivna statistika drugog istraživanja

U drugom istraživanju su sudjelovali učenici u dobi od 10.3 do 11.9 godina. U svrhu detaljnog opisa podataka, kreirana je deskriptivna statistika (*Tablica 13.*). Ukupno 361 (55,7%) učenik je živio u urbanim područjima, dok je njih 287 (43,3%) živjelo u ruralnim područjima. S obzirom na spol, 313 (48,3%) učenika su bili dječaci, a 335 (51,7%) djevojčice.

Aritmetička sredina i standardna devijacija su izračunate za svaku varijablu iz skupa varijabli tjelesne aktivnosti, sedentarnog načina života i duljine spavanja. Zbog interpretacije rezultata je izrađena deskriptivna statistika sportskih i ostalih izvannastavnih aktivnosti (*Tablica 14.*). U urbanim područjima su učenici više pohađali sportske i ostale izvannastavne aktivnosti. Dječaci su više pohađali sportske aktivnosti, dok su djevojčice više pohađale ostale izvannastavne aktivnosti.

Na uzorku od 68 ispitanika je provedena je validacija mjernog instrumenta COSI upitnik za roditelje. Rezultati su pokazali visoku pouzdanost i valjanost mjernog instrumenta (*Dodatak 6.*).

Nakon provedbe Kolmogorov-Smirnovljevog testa (K-S testa) za procjenu normaliteta distribucije, utvrđeno je da sve varijable imale narušen normalitet (sve  $p < 0,001$ ), a što je usputno i potvrđeno primjenom max d vrijednosti.

Kao i u prvom istraživanju, područja stanovanja su klasificirana prema „Modelu diferencijacije urbanih, ruralnih i prijelaznih naselja u Republici Hrvatskoj” koji je izdao Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske (237).

**Tablica 13.** Rezultati deskriptivne statistike

<b>Varijable</b>		
<b>Razred (dob)</b>	$(\bar{X} \pm \sigma)$	
V. razred (10.3-11.9)	11,278 $\pm$ 0,308	
<b>Područje stanovanja</b>	<b>n (%)</b>	
Urbano	361 (55,7)	
Ruralno	287 (43,3)	
<b>Spol</b>	<b>n (%)</b>	
Dječaci	313 (48,3)	
Djevojčice	335 (51,7)	
<b>Tjelesna aktivnost</b>	$(\bar{X} \pm \sigma)$	<b>max d, p</b>
Ukupni put do i iz škole	0,251 $\pm$ 0,823	0,380, < 0,001
Vrijeme provedeno u sportu u jednom tjednu	3,699 $\pm$ 3,001	0,120, < 0,001
Slobodna igra radnim danom	1,918 $\pm$ 1,342	0,235, < 0,001
Slobodna igra vikendom	3,412 $\pm$ 1,910	0,148, < 0,001
<b>Sedentarni način života</b>	$(\bar{X} \pm \sigma)$	<b>max d, p</b>
Domaća zadaća i čitanje knjiga radnim danom	1,789 $\pm$ 0,962	0,237, < 0,001
Domaća zadaća i čitanje knjiga vikendom	2,131 $\pm$ 1,240	0,213, < 0,001
Električni uređaji radnim danom	1,796 $\pm$ 0,999	0,220, < 0,001
Električni uređaji vikendom	2,747 $\pm$ 1,357	0,189, < 0,001
<b>Duljina spavanja</b>	$(\bar{X} \pm \sigma)$	<b>max d, p</b>
Duljina spavanja kada je škola ujutro	9,263 $\pm$ 0,657	0,136, < 0,001
Duljina spavanja kada je škola popodne	10,119 $\pm$ 0,876	0,141, < 0,001

Legenda:  $\bar{X}$  – aritmetička sredina,  $\sigma$  – standardna devijacija, max d - maksimalna udaljenost između empirijske i referentne distribucijske funkcije, p – nivo značajnosti K-S testa

**Tablica 14.** Pohadanje sportskih i ostalih izvannastavnih aktivnosti

<b>Aktivnost</b>	
<b>Pohadanje sportskih aktivnosti</b>	<b>n (%)</b>
Urbano	304 (84,2)
Ruralno	194 (67,6)
<b>Pohadanje ostalih izvannastavnih aktivnosti</b>	<b>n (%)</b>
Urbano	128 (35,5)
Ruralno	90 (31,4)
<b>Pohadanje sportskih aktivnosti</b>	<b>n (%)</b>
Dječaci	250 (79,9)
Djevojčice	248 (74,0)
<b>Pohadanje ostalih izvannastavnih aktivnosti</b>	<b>n (%)</b>
Dječaci	78 (24,9)
Djevojčice	140 (41,8)

#### 7.2.2. Urbano-ruralne i spolne razlike u tjelesnoj aktivnosti i sedentarnom načinu života

Za testiranje značajnosti diskriminacijskih funkcija su korišteni  $\chi^2$  testovi. Rezultati diskriminacijskih funkcija su prikazani u *Tablici 15.*, gdje svaki red, odnosno set varijabli određenog parametra predstavlja jednu funkciju. Kao što je i prethodno navedeno, značajnost svake funkcije je testirana uz pomoć  $\chi^2$  testa. S obzirom da je prva funkcija bila značajna, značajnost druge funkcije se testirala uz kontrolu prve funkcije. Druga i treća funkcija su također bile značajne. Značajnost treće funkcije se testirala uz kontrolu prve dvije funkcije, a četvrta funkcija je testiran uz kontrolu sve tri prethodne funkcije. Iako je vrijednost Wilksove Lambde (Wilks  $\lambda$ ) bila relativno visoka za sve funkcije, sve četiri funkcije su bile značajne.

Takvi rezultati su ukazali da su varijable koje su se koristile u diskriminacijskoj analizi relevantne za razlikovanje skupina i da su razlike postojeće, ali su učinci drugih varijabli umanjili njihov doprinos cjelokupnom modelu. S tim u vezi, urbano-ruralne i spolne razlike u skupovima varijabli tjelesne aktivnosti i sedentarnog načina života su značajne (sve  $p < 0,001$ ).

**Tablica 15.** Hi-kvadrat testovi; Razlike u setovima varijabli tjelesne aktivnosti i sedentarnog načina života prema urbano-ruralnim područjima i spolu

	Set varijabli	Svojstvena vrijednost	Rc	Wilks $\lambda$	$\chi^2$	df	p
<b>Urbano-ruralno</b>	Tjelesna aktivnost	0,068	0,253	0,936	42,573	4	< 0,001
	Sedentarni način života	0,045	0,208	0,957	28,389	4	< 0,001
<b>Spol</b>	Tjelesna aktivnost	0,051	0,221	0,951	32,099	4	< 0,001
	Sedentarni način života	0,045	0,207	0,957	28,247	4	< 0,001

Legenda: Rc – kanonička korelacija, Wilks  $\lambda$  – Wilksova Lambda,  $\chi^2$  – Hi-kvadrat test, df – broj stupnjeva slobode, p – nivo značajnosti funkcije

S ciljem osiguravanja učinkovitosti modela te točnosti i evaluacije diskriminacijske analize, napravljena je klasifikacijska matrica (Tablica 16.). Klasifikacija ispitanika je od iznimne važnosti za analizu podataka i interpretaciju rezultata. U diskriminacijskoj analizi se klasifikacijska matrica koristi kako bi reklasificirali ispitanike. Ona predstavlja process ponovnog razvrstavanja ispitanika, odnosno njegovu pripadnost pojedinoj skupini. Određen je postotak ispitanika koji su dobro reklasificirani u svoju skupinu. Za urbano-ruralne razlike za set varijabli tjelesne aktivnosti, reklasifikacija ispitanika je iznosila 61,7%, dok je za set varijabli sedentarnog načina života iznosila 59,7%. Za spolne razlike za set varijabli tjelesne aktivnosti je reklasifikacija ispitanika iznosila 58,8%, a za set varijabli sedentarnog načina života 60,5%. Visok postotak reklasificiranih ispitanika je pokazao da je model korišten za klasifikaciju bio učinkovit, kriteriji klasifikacije dobro postavljeni i ispitanici ispravno identificirani.

**Tablica 16.** Klasifikacijska matrica setova varijabli tjelesne aktivnosti i sedentarnog načina života prema skupinama urbano-ruralnih područja i spolu

	Set varijabli	Skupina	Postotak	Ruralno	Urbano
<b>Urbano-ruralno</b>	Tjelesna aktivnost	Ruralno	44,251	127	160
		Urbano	75,623	88	273
		Ukupno	61,728	215	433
	Sedentarni način života	Ruralno	33,101	95	192
		Urbano	80,886	69	292
		Ukupno	59,722	164	484
<b>Spol</b>	Tjelesna aktivnost	Ruralno	69,851	234	101
		Urbano	46,965	166	147
		Ukupno	58,796	400	248
	Sedentarni način života	Ruralno	62,388	209	126
		Urbano	58,466	130	183
		Ukupno	60,494	339	309

Ispitanici se razlikuju u setovima varijabli tjelesne aktivnosti i sedentarnog načina života u odnosu na urbano-ruralna područja i spol, a na to je ukazala jedna značajna funkcija u diskriminacijskoj analizi. Samo je jedna funkcija učinkovito diferencirala skupine, jer varijable urbano-ruralna područja i spol imaju dvije skupine ( $n = 2$ ), pa je najveći broj funkcija bio jedan, prema formuli  $n - 1$ . *Tablica 17.* prikazuje doprinos svih varijabli pojedinoj diskriminacijskoj funkciji. Rezultati su pokazali da su varijable doprinijele ukupnoj prvoj funkciji modela diskriminacijske. U urbano-ruralnim razlikama, varijabla vrijeme provedeno u sportu u jednom tjednu je značajno pridonijela ukupnom modelu prve diskriminacijske funkcije u tjelesnoj aktivnosti ( $p < 0,001$ ), dok su varijable domaća zadaća i čitanje knjiga radnim danom te domaća zadaća i čitanje knjiga vikendom značajno pridonijele u sedentarnom načinu života ( $p = 0,009$

i  $p < 0,001$ ). Nadalje, u odnosu na spolne razlike, varijable vrijeme provedeno u sportu u jednom tjednu i slobodna igra radnim danom su značajno pridonijele modelu u tjelesnoj aktivnosti ( $p < 0,001$  i  $p = 0,044$ ), dok su varijable domaća zadaća i čitanje knjiga radnim danima te električni uređaji radnim danom značajno pridonijele modelu u sedentarnom načinu života ( $p = 0,013$  i  $p = 0,016$ ). S obzirom da je varijabla domaća zadaća i čitanje knjiga vikendom bila vrlo blizu značajnosti ( $p = 0,053$ ), mogla bi se s oprezom smatrati značajnom.

**Tablica 17.** Pojedinačni doprinos varijabli modelu

	Set varijabli	Varijable	Wilks $\lambda$	F	p	
<b>Urbano-ruralno</b>	Tjelesna aktivnost	Ukupni put do i iz škole	0,936	0,018	0,895	
		Vrijeme provedeno u sportu u jednom tjednu	0,996	41,022	< 0,001	
		Slobodna igra radnim danom	0,940	2,965	0,086	
		Slobodna igra vikendom	0,936	0,255	0,614	
	Sedentarni način života	Domaća zadaća i čitanje knjiga radnim danom	0,967	6,781	0,009	
		Domaća zadaća i čitanje knjiga vikendom	0,989	21,754	< 0,001	
		Električni uređaji radnim danom	0,959	1,218	0,270	
		Električni uređaji vikendom	0,959	1,559	0,212	
	<b>Spol</b>	Tjelesna aktivnost	Ukupni put do i iz škole	0,953	1,391	0,239
			Vrijeme provedeno u sportu u jednom tjednu	0,987	23,995	< 0,001
Slobodna igra radnim danom			0,957	4,081	0,044	
Slobodna igra vikendom			0,951	0,043	0,835	
Sedentarni način života		Domaća zadaća i čitanje knjiga radnim danom	0,966	6,214	0,013	
		Domaća zadaća i čitanje knjiga vikendom	0,963	3,754	0,053	
		Električni uređaji radnim danom	0,959	1,560	0,212	
		Električni uređaji vikendom	0,966	5,804	0,016	

Legenda: Wilks  $\lambda$  – Wilksova Lambda, F – testna vrijednost, p – nivo značajnosti

Matrica faktorske strukture je pokazala korelacije između kanoničkih funkcija i varijabli u svakoj skupini (Tablica 18.). Kada je koeficijent korelacije (r) u funkciji bio + 0,5 ili – 0,5, onda je on predstavljao doprinos pojedine varijable cjelokupnom modelu. U odnosu na

kategorijsku varijablu, varijabla vrijeme provedeno u sportu u jednom tjednu je identificirana kao značajan diskriminator ispitanika u odnosu na urbano-ruralne razlike u tjelesnoj aktivnosti ( $r = -0,961$ ), dok je za sedentarni način života značajan diskriminator ispitanika bila varijabla domaća zadaća i čitanje knjiga vikendom ( $r = -0,677$ ). Iako je varijabla domaća zadaća i čitanje knjiga radnim danom bila značajna, korelacija je bila gotovo nepostojeća ( $r = 0,007$ ). U odnosu na spolne razlike, varijabla vrijeme provedeno u sportu u jednom tjednu je bila značajan diskriminator za tjelesnu aktivnost ( $r = -0,894$ ). Varijabla slobodna igra radnim danom nije bila iznad 0,5, ali je njena vrijednost bila dovoljno visoka da se može smatrati dobrom korelacijom ( $r = -0,429$ ). Za sedentarni način života, identificirani značajni diskriminatorski ispitanik su bile varijable domaća zadaća i čitanje knjiga radnim danom te domaća zadaća i čitanje knjiga vikendom ( $r = -0,841$  i  $r = -0,725$ ).

**Tablica 18.** Matrica faktorske strukture; korelacija između seta varijabli tjelesne aktivnosti i sedentarnog načina života i diskriminacijske funkcije

Set varijabli		Varijable	Funkcija	
		Ukupni put do i iz škole	-0,061	
Urbano-ruralno	Tjelesna aktivnost	Vrijeme provedeno u sportu u jednom tjednu	-0,961	
		Slobodna igra radnim danom	0,194	
			Slobodna igra vikendom	-0,032
			Domaća zadaća i čitanje knjiga radnim danom	0,007
Sedentarni način života			Domaća zadaća i čitanje knjiga vikendom	-0,677
			Električni uređaji radnim danom	0,485
			Električni uređaji vikendom	0,346
			Ukupni put do i iz škole	-0,280
Spol	Tjelesna aktivnost	Vrijeme provedeno u sportu u jednom tjednu	-0,894	
		Slobodna igra radnim danom	-0,429	
			Slobodna igra vikendom	-0,244
			Domaća zadaća i čitanje knjiga radnim danom	-0,841
	Sedentarni način života			Domaća zadaća i čitanje knjiga vikendom
		Električni uređaji radnim danom	-0,021	
		Električni uređaji vikendom	0,266	



Kako bi se odredio smjer dobivenih rezultata, provedena je analiza aritmetičkih sredina kanoničkih varijabli s ciljem utvrđivanja razlika između centroida različitih skupina (*Tablica 19.*). Centroidi su dali ključne informacije za interpretaciju rezultata. Oni su predstavljali aritmetičku sredinu podataka unutar određene skupine u koordinatnom sustavu koji je predstavljao središte svake skupine na ljestvici značajne diskriminacijske funkcije. Kada su rezultati centroida bili bliži vrijednosti diskriminacijske funkcije iz matrice faktorske strukture, onda je smjer imao više vrijednosti u setu varijabli tjelesne aktivnosti ili sedentarnog načina života.

Dobivene vrijednosti označavaju aritmetičku sredinu sredinu svake skupine. Uspoređene su dobivene vrijednosti centroida s korelacijama funkcije iz matrice faktorske strukture. Rezultati su pokazali da su ispitanici iz urbanih područja bili tjelesno aktivniji i da su više vremena provodili sedentarnim načinom života od onih iz ruralnih područja. Na to su utjecale varijable vrijeme provedeno u sportu u jednom tjednu i domaća zadaća i čitanje knjiga vikendom. Varijabla električni uređaji radnim danom u matrici faktorske strukture je imala vrijednosti vrlo blizu 0,5. Navedeni rezultat je ukazao da su djeca u ruralnim područjima više vremena provodila uz elektroničke uređaje radnim danom nego djeca iz urbanih područja. S obzirom na spol, dječaci su se više bavili tjelesnom aktivnošću od djevojčica, dok su djevojčice provodile više vremena u sedentarnom načinu života od dječaka. Važno je napomenuti da su na to utjecale varijable vrijeme provedeno u sportu u jednom tjednu i domaća zadaća i čitanje knjiga radnim danom i vikendom.

**Tablica 19.** Centroidi - aritmetičke sredine diskriminacijske funkcije

	<b>Set varijabli</b>	<b>Skupina</b>	<b>Centroidi</b>
<b>Urbano-ruralno</b>	Tjelesna aktivnost	Ruralno	0,293
		Urbano	-0,233
	Sedentarni način života	Ruralno	0,238
		Urbano	-0,189
<b>Spol</b>	Tjelesna aktivnost	Djevojčice	0,218
		Dječaci	-0,234
	Sedentarni način života	Djevojčice	-0,204
		Dječaci	0,219

### 7.2.3. Urbano-ruralne i spolne razlike u duljini spavanja

Za testiranje urbano-ruralnih i spolnih razlika u duljini spavanja je korištena neparametrijska analiza Mann-Whitney U test (*Tablica 20.*). Postojale su urbano-ruralne razlike u duljini spavanja u varijabli duljina spavanja kada je škola ujutro ( $p = 0,013$ ) i spolne razlike u duljini spavanja kada je škola popodne ( $p = 0,003$ ). Kako bi se utvrdila razlika u ukupnoj duljini spavanja, kombinirale su se obje varijable. Rezultati nisu ukazali na postojanje urbano-ruralnih i spolnih razlika u ukupnoj duljini spavanja ( $p = 0,059$  i  $p = 0,298$ ).

**Tablica 20.** Mann-Whitney U test; Urbano-ruralne i spolne razlike u duljini spavanja

	<b>Varijable</b>	<b>W</b>	<b>p</b>
<b>Urbano-ruralno</b>	Duljina spavanja kada je škola ujutro	57607,500	0,013
	Duljina spavanja kada je škola popodne	27500,000	0,172
	Ukupna duljina spavanja	28267,500	0,059
<b>Spol</b>	Duljina spavanja kada je škola ujutro	48626,500	0,106
	Duljina spavanja kada je škola popodne	32740,000	0,003
	Ukupna duljina spavanja	29854,500	0,298

Legenda: W – testna vrijednost, p – nivo značajnosti

Deskriptivni pokazatelji su pokazali smjer razlika, odnosno da su ispitanici koji su živjeli u ruralnim područjima spavali dulje od ispitanika iz urbanih područja kada je škola bila ujutro. S obzirom na spolne razlike, djevojčice su spavale dulje od dječaka kada je škola bila popodne (*Tablica 21.*).

**Tablica 21.** Deskriptivna statistika seta varijabli duljine spavanja

Varijable	Skupina	n	$\bar{X}$	$\sigma$	SE	CV
Duljina spavanja kada je škola ujutro	Ruralno	287	9,317	0,655	0,039	0,070
	Urbano	361	9,221	0,656	0,035	0,071
Duljina spavanja kada je škola popodne	Ruralno	164	10,202	0,863	0,067	0,085
	Urbano	312	10,075	0,881	0,050	0,087
Ukupna duljina spavanja	Ruralno	164	9,764	0,626	0,049	0,064
	Urbano	312	9,649	0,678	0,038	0,070
Duljina spavanja kada je škola ujutro	Djevojčice	335	9,225	0,680	0,037	0,074
	Dječaci	313	9,305	0,629	0,036	0,068
Duljina spavanja kada je škola popodne	Djevojčice	245	10,224	0,867	0,055	0,085
	Dječaci	231	10,008	0,873	0,057	0,087
Ukupna duljina spavanja	Djevojčice	245	9,718	0,673	0,043	0,069
	Dječaci	231	9,657	0,651	0,043	0,067

Legenda:  $\bar{X}$  – aritmetička sredina,  $\sigma$  – standardna devijacija, SE – standardna pogreška, CV – koeficijent varijacije

## 8. RASPRAVA

### 8.1. Prvo istraživanje

U razdoblju od 2012./2013.-2021./2022. godine je 30.8% učenika u SDŽ imalo prekomjernu tjelesnu težinu i pretilost. S obzirom da se u Hrvatskoj jako malo djece redovito bavilo sportskim aktivnostima kroz obrazovni sustav, rezultati nisu bili iznenađujući (238). Također, rezultati drugog CroCOSI istraživanja (2018./2019. godine) su pokazali da je bilo 36.9% učenika s prekomjernom tjelesnom težinom i pretilosti u Jadranskoj regiji (94), dok je u prvom istraživanju (2015./2016. godine) rezultat iznosio 34.9% (125). U nedavnom longitudinalnom istraživanju je također uočen trend porasta ITM-a osnovnoškolske djece iz grada Splita (239). Time je potvrđen izraz „mediteranski paradoks“ koji se odnosi na visoku prevalenciju prekomjerne tjelesne težine i pretilosti u području koje je tradicionalno okarakterizirano zdravom prehranom (240).

### 8.1.1. Trendovi indeksa tjelesne mase u razdoblju COVID-19 pandemije u usporedbi s razdobljem prije pandemije

Iako je za prve razrede zabilježen padajući trend, tijekom COVID-19 pandemije je došlo je do značajnog povećanja ITM-a. Prema dobivenim rezultatima, povećanje je predstavljalo najveći porast u osmogodišnjem razdoblju. Pojedina istraživanja su pružila dokaze o brzom porastu ITM-a kod osnovnoškolskih učenika tijekom pandemije (141,241,242). Rezultati ove disertacije su pokazali da je čak 92.7% učenika prvih razreda bilo tjelesno neaktivno tijekom pandemije. Za vrijeme protuepidemijskih mjera je došlo do pada pridržavanja zdravih životnih navika (137). Jedno istraživanje koje je provedeno tijekom pandemije i koje je uključivalo djecu iz SDŽ-a je pokazalo je da 49% djece ima neadekvatnu mediteransku prehranu (121). S druge strane, istraživanja su pokazala da učenici osnovnoškolske dobi iz nižih socioekonomskih sredina mogu imati ograničen pristup opcijama nezdrave hrane, što može dovesti do nižeg ITM-a (243,244). Također, učenici prvih i drugih razreda u Hrvatskoj su se više vikendom bavili aktivnom igrom nego u radnim danima (94). Početkom pandemije, obrasci ponašanja i životne navike su se promijenile.

U prvoj godini pandemije je zabilježen najveći porast ITM-a u sedmogodišnjem razdoblju među učenicima petih razreda, dok su se vrijednosti ITM-a u drugoj godini pandemije smanjile. Slični rezultati su zabilježeni u talijanskom istraživanju (učenici u dobi od  $10,1 \pm 2,3$  godina), gdje su u prvoj godini pandemije vrijednosti ITM-a porasle za oba spola, da bi se ponovno smanjile u 2021. godini (144). Na porast ITM-a kod učenika u dobi od 10-11 godina je utjecala kombinacija čimbenika, uključujući konzumaciju energetski bogate hrane, sedentarni način života, smanjena duljina spavanja i manjak tjelesne aktivnosti (245–247). S tim u vezi, rezultati prvog istraživanja su pokazali da je čak 20,4% učenika petih razreda je bilo tjelesno neaktivnije tijekom pandemije, a što je rezultiralo povećanjem ITM-a. Jedno istraživanje (učenici u dobi od  $10,36 \pm 0,49$  godina) je pokazalo da su učenici ove dobne skupine u riziku od razvoja ovisnosti o video igrama (248). Upravo je početak viših razreda osnovne škole razdoblje kada su djeca najviše uključena u organizirani sustav bavljenja sportom pa su protuepidemijske mjere, sedentarni način života i neuravnotežena prehrana vjerojatno onemogućili djecu da se bave zdravim aktivnostima. Rezultati jednog Hrvatskog presječnog istraživanja (učenici u dobi od  $12,72 \pm 1,17$  godina) su ukazali da su se stope prekomjerne tjelesne težine i pretilosti povećale među učenicima koji su promijenili svoje životne navike, smanjili tjelesnu aktivnost i povećali vrijeme provedeno ispred ekrana tijekom pandemije.

Također, navedeno istraživanje je pokazalo da prehrambene navike variraju u odnosu na spol i ITM (123).

Kod učenika osmih razreda je došlo do značajno neočekivanog pada vrijednosti ITM-a u prvoj godini pandemije kod djevojčica, dok je kod dječaka zabilježen najveći porast u osmogodišnjem razdoblju. Za djevojčice je pad vrijednosti ITM-a bio najveći u sedmogodišnjem razdoblju. Razlog tome može biti što se nastava u Hrvatskoj ponekad organizirala *online* putem, a učenici bi često bili u izolaciji sukladno protuepidemijskim mjerama, ukoliko bi netko iz škole ili razreda bio zaražen virusom SARS-CoV-2 (249). Mjera izolacije je u Hrvatskoj završila sredinom svibnja 2020. godine (250), a osmi razredi su bili na sistematskim pregledima početkom listopada 2020. godine (u novoj školskoj godini), dok su pregledi završili tek u ožujku 2021. godine. Moguće je da su od početka pandemije do sistematskog pregleda djevojčice pola dana provodile ispred ekrana slušajući nastavu. Budući da su dječaci općenito više vremena provodili pred ekranima igrajući videoigre (206), pretpostavlja se da su na taj način provodili još više vremena na početku pandemije. To je također potvrđeno u hrvatskom istraživanju u kojoj je prevalencija prekomjernog vremena ispred ekrana bila veća među dječacima nego među djevojčicama u dobi od 13 do 15 godina (208). Stoga se pretpostavlja da su djevojčice u razdoblju pandemije svoje slobodno vrijeme koristile na drugačije načine. Djevojčice te dobi u Hrvatskoj slobodno izlaze, što znači da su vjerojatno više slobodnog vremena provodile u šetnji i u druženju s vršnjacima nego inače. Iako se tijekom pandemije povećao broj tjelesno neaktivnih učenika, slobodno vrijeme nije bilo moguće evidentirati. Međutim, razlozi za te trendove nisu bili sasvim jasni i na njih su mogli utjecati i ostali razni čimbenici. Kako bi se dobili validniji rezultati, u budućnosti je dodatno potrebno istražiti ovaj fenomen.

#### 8.1.2. Kretanje indeksa tjelesne mase u desetogodišnjem razdoblju

Desetogodišnji trendovi ITM-a su se kod učenika razlikovali iz godine u godinu za sve dobne skupine. Rezultati istraživanja su pokazali da nisu postojale razlike među generacijama u ITM-u prema učinku međugeneracijske interakcije spola u prvim i petim razredima. Značajnija razlika je postojala samo kod učenika osmih razreda.

Nekoliko čimbenika je moglo pridonijeti trendu pada ITM-a kod učenika prvih razreda. Jedno je istraživanje pokazalo da su se trendovi ITM-a u Europi stabilizirali u razdoblju prije COVID-19 pandemije (117). Podaci dobiveni u prvom COSI istraživanju SZO-a su bili poziv

na hitnu intervenciju stručnjaka koji se bave pretilošću pa se broj tjelesno aktivne djece blago povećao (125). Prvi razredi su pohađali sistematski pregled prije nego što su krenuli u školu, tako da prethodno nisu imali organizirane školske sportske aktivnosti. U tom prijelaznom razdoblju, kada su fizički rast i razvoj te spolno sazrijevanje u početnoj fazi, postoji mogućnost da se poveća sedentarni način života (251,252). Zanimljivo je i da je došlo do većeg pada ITM-a u 2018./2019. godini kod oba spola. Hrvatska je 2018. godine na svjetskom nogometnom prvenstvu u Rusiji osvojila drugo mjesto, što je ujedno i najveći povijesni sportski državni rezultat. Uspjeh hrvatske momčadi je imao značajne promotivne koristi (253). Pretpostavlja se da je zbog uspjeha na svjetskom prvenstvu došlo do povećanja broja učenika koji su pohađali izvanškolske sportske aktivnosti u sportskim organizacijama, a i većina učenika počinje sa sportskim aktivnostima u ovoj dobi (254). U sljedećih nekoliko mjeseci je napisan i Nacionalni program športa 2019.-2026. (238), a zatim se najprofitabilnije Ministarstvo turizma spojilo s Ministarstvom sporta. S novim Nacionalnim programom športa je Središnji državni ured za šport predložio Vladi Republike Hrvatske provedbu programa za zadovoljavanje javnih potreba vezanih uz financiranje sporta za djecu, a posebice za sportske aktivnosti Hrvatskoga školskoga športskoga saveza i izgradnju novih sportskih objekata (238).

Kod učenika petih razreda je zabilježen blagi porast trenda za dječake i blagi pad trenda za djevojčice. S obzirom da danas djeca imaju otvoren pristup tehnologiji i informacijama, dječaci u toj dobi često zamjenjuju tjelesnu aktivnost s više vremena ispred ekrana, prvenstveno za igranje videoigara. Stoga se pretpostavlja da je došlo do smanjenja tjelesne aktivnosti, što je razlog blagog porasta trenda ITM-a (133). Djevojčice stječu percepciju tjelesnog izgleda u dobi od 9 do 12 godina (255), a jedno istraživanje (učenici u dobi od  $10,53 \pm 0,84$  godina) je pokazalo da su djevojčice željele vitkiju figuru od dječaka (256). To bi mogao biti razlog blagog pada trenda ITM-a kod djevojčica. Tjelesno neaktivni učenici imali su značajno viši ITM od tjelesno aktivnih učenika, što je bilo očekivano.

Kod učenika osmih razreda se trend značajno povećao. U razdoblju prije pandemije su djevojčice bile manje tjelesno aktivne i imale su više vrijednosti ITM-a, što bi se moglo povezati sa značajnim uzlaznim trendom. Jedno istraživanje je pokazalo slične rezultate, odnosno da su dječaci te dobi općenito tjelesno aktivniji od djevojčica na Mediteranu (257). U tim godinama se tjelesna aktivnost smanjuje kod oba spola, no čini se da se ipak brže smanjuje kod djevojčica (258). S tim u vezi, pretpostavlja se da je to povezano s ranijim biološkim sazrijevanjem djevojčica u odnosu na dječake u osmim razredima. Djevojčice ranije ulaze u pubertet i dobivaju više tjelesne masti (259). Djevojčice u toj dobi su manje zadovoljne životom, imaju manju želju za natjecanjem i veći strah od neuspjeha od dječaka. Osim toga, istraživanje je

također pokazalo da menstruacija, socijalni problemi, nedostatak podrške i loše okruženje kod djevojčica imaju znatno loš učinak na razinu tjelesne aktivnosti (260,261). Budući da djevojčice ranije ulaze u pubertet i ranije sazrijevaju, pretpostavlja se da već tada počinju preispitivati vlastiti identitet i misli o budućnosti, dok se dječake te dobi smatra nezrelima i još uvijek zainteresiranima za dječje igre.

### 8.1.3. Urbano-ruralne razlike u odnosu na ITM kategorije

Glede učenika prvih razreda, pretpostavlja se da su se djeca iz urbanih područja u toj dobi manje slobodno igrala sama vani, dok su djeca iz ruralnih područja bila slobodnija u igri i sigurnija. Roditelji djece iz urbanih područja najvjerojatnije imaju manje vremena koje bi provodili s djecom u vanjskim aktivnostima. Iako postoji obveza organiziranja sportskih aktivnosti u sklopu predškolskog odgoja, zabrinjavajuće je da se to u praksi često ne provodi sustavno i redovito (238). U Hrvatskoj se djeca već u prvom razredu osnovne škole počinju organizirano baviti tjelesnim aktivnostima. Međutim, učenici prvih razreda su vrlo slabo sudjelovali u tjelesnim aktivnostima po sportskim organizacijama u razdoblju prije pandemije (78,2%), a stanje se dodatno pogoršalo u razdoblju COVID-19 pandemije (92,7%). Navedeni rezultati su mogući razlog zašto su učenici prvih razreda iz urbanih područja imali više problema s prekomjernom tjelesnom težinom i pretilošću u pandemiji.

Uočen je porast prekomjerne tjelesne težine i pretilosti kod učenika viših razreda osnovnih škola (peti i osmi razredi) u ruralnim područjima zbog nedostatka organiziranih aktivnosti unutar obrazovnih ustanova i sportskih organizacija. Sustavni pregled i meta-analiza su pokazali da djeca u ruralnim područjima imaju 26% veću vjerojatnost da će biti pretila u usporedbi s djecom iz urbanih područja (93). Jedno hrvatsko istraživanje je pokazalo da je razlika u statusu uhranjenosti između ruralnih i urbanih područja u Hrvatskoj s vremenom nestala te da djeca iz urbanih područja imaju manji postotak tjelesne masti (95). Ostala istraživanja su dodatno potvrdila rezultate o niskoj privrženosti mediteranskoj prehrani (262,263). Unatoč mediteranskim povijesnim prehrambenim navikama, konzumacija brze hrane je najviše pridonijela unosu energije. Ti podaci označavaju prijelaz s tradicionalnih na zapadnjačke prehrambene obrasce u mediteranskom području. Navedeni prijelaz sugerira da pridržavanje mediteranske prehrane nije povezano s geografskim položajem i da bi se mogla dogoditi rastuća prevalencija prekomjerne tjelesne težine i pretilosti kod djece koja žive u mediteranskim zemljama u Europi (95). Također, seoska djeca više pate od emocionalnog prejedanja (264). To bi posebno može doći do izražaja u ruralnim područjima Dalmatinske

zagore u razdoblju prije pandemije. Za pretpostaviti je da se u Dalmatinskoj zagori jede manje brze hrane, ali znatno više masne hrane. Slavlja i okupljanja su vrlo česta u Dalmatinskoj zagori te spadaju u vid tradicije. Stoga stanovnici tog područja često konzumiraju pržena jela i jela s roštilja s puno ulja i masti. S obzirom da djeca od malih nogu stječu navike, pretpostavlja se da imaju veće izgleda da postanu prekomjerno tjelesno teški ili pretili. Također, ruralna područja imaju znatno manje dostupnih sportskih objekata, što rezultira smanjenim mogućnostima za redovitu tjelesnu aktivnost. Zbog slabije naseljenosti područja i velike udaljenosti između mjesta stanovanja i potreba stanovnika, djeca u ruralnim područjima imaju manje mogućnosti uključiti se u neku vrstu organizirane tjelesne aktivnosti unutar sportskih organizacija (265). Navedene informacije sugeriraju da okolina u kojoj djeca odrastaju može igrati značajnu ulogu u njihovom prehranbenom status i stvaranju zdravih životnih navika.

#### 8.1.4. Spolne razlike u prekomjernoj tjelesnoj težini i pretilosti

Rezultati istraživanja su pokazali da su dječaci bili tjelesno aktivniji u svim razredima, što se može povezati s činjenicom da su djevojčice u prvom i osmom razredu imale više problema s tjelesnom težinom od dječaka. U drugom CroCosi istraživanju, djevojčice su u prvom razredu bile više prekomjerno tjelesno teške i pretilije iz razloga što su se manje bavile sportskim aktivnostima od dječaka (125). Također, djevojčice inače provode i manje vremena u slobodnoj igri vani od dječaka (266).

Glede učenika petih razreda, jedno hrvatsko istraživanje je pokazalo da su spolne razlike u tjelesnoj aktivnosti jako male među učenicima petih razreda (125). U većini zemalja s visinom primanja kao u Hrvatskoj, dječaci su bili skloniji pretilosti od djevojčica (92). Ovi rezultati sugeriraju da spolne razlike u ITM kategorijama kod djece mogu varirati ovisno o zajednici koja se proučava, utjecaju roditelja (89) i životnim navikama (267). Slične rezultate su pokazala i istraživanja izvan Europe (268,269).

Premda nisu postojale spolne razlike između ITM kategorija u razdoblju COVID-19 pandemije, u osmim razredima je tijekom pandemije porastao postotak dječaka s prekomjernom tjelesnom težinom i pretilošću, dok se postotak djevojčica blago smanjio, ali je i dalje bio visok. Jedno je istraživanje pokazalo da će roditelji puno više ograničiti izlazak ili igru bez nadzora na otvorenom za djevojčice nego za dječake (270), a pretpostavlja se da je to slučaj i u Hrvatskoj. Pretpostavlja se da je viši postotak prekomjerno tjelesno teških i pretilih djevojčica u razdoblju prije pandemije rezultat ranijeg biološkog sazrijevanja i puberteta koji je usputno popraćen neuravnoteženim prehranbenim navikama, hormonalnim promjenama i



psihosocijalnim karakteristikama koje poprimaju iz društva. Status poremećaja prehrane je značajno povezan s ITM-om, percepcijom o tjelesnom izgledu, kvalitetom života i sa samopoštovanjem (271). Niži postotak je u pandemiji nastao zbog percepcije tjelesnog izgleda s obzirom da su djevojčice više sklonije posvećivanju pažnje o vlastitom izgledu zbog utjecaja društva i medija.

#### 8.1.5. Razlike u statusu tjelesne aktivnosti u odnosu na indeks tjelesne mase

Bavljenje tjelesnom aktivnošću se značajno smanjilo u SDŽ u posljednjem desetljeću. Više od polovice učenika osnovnih škola (51,7%) u SDŽ je bilo tjelesno neaktivno u desetogodišnjem period od 2012./2013. Do 2021./2022. školske godine, što je dovelo do porasta ITM-a. Porast tjelesne neaktivnosti dosegao je alarmantnu razinu tijekom razdoblja COVID-19 pandemije, a najviše među učenicima prvih razreda. Nedavno istraživanje je pokazalo da se niža razina tjelesne aktivnosti kod djevojčica može objasniti manjom tjelesnom aktivnošću u školi i sudjelovanjem u društvenim sportovima (133). U europskim mediteranskim zemljama, tjelesna aktivnost djece se smanjila posljednjih 20 godina (272), no u Hrvatskoj se stanje unaprijedilo nakon što se država pridružila COSI istraživanju SZO-a (273). Tijekom pandemije tjelesna aktivnost djece se u Hrvatskoj smanjila za 30%, što je rezultiralo povećanim rizikom od pretilosti (274). Zbog promicanja tjelesne aktivnosti tijekom 2021. Godine, HZJZ je u suradnji sa županijskim zavodima za javno zdravstvo provodio aktivnosti „Hodanjem do zdravlja“ i „Volonteri u parku“ (275). Vjerojatno je zbog toga ITM viših razreda u 2021./2022. školskoj godini neznatno smanjen. S tim u vezi, nedostatak tjelesne aktivnosti je utjecao na povećanje ITM-a u SDŽ.

#### 8.2. Drugo istraživanje

Rezultati drugog istraživanja su pokazali da se učenici razlikuju u odnosu na urbano-ruralno područje i spol u setovima varijabli tjelesne aktivnosti i sedentarnog načina života, dok razlike nisu postojale u setu varijabli duljine spavanja. Učenici iz urbanih područja su proveli više vremena u tjelesnoj aktivnosti i sedentarnom načinu života nego učenici iz ruralnih područja. Iako ukupni model duljine spavanja nije bio značajan, učenici iz ruralnih područja su spavali dulje od učenika iz urbanih područja kada je škola bila ujutro. Glede spolnih razlika, dječaci su bili tjelesno aktivniji od djevojčice, ali su djevojčice bile više u sedentarnom načinu

života u svim varijablama, osim u korištenju električnih uređaja vikendom. Također, djevojčice su spavale dulje od dječaka kada je škola bila popodne.

#### 8.2.1. Urbano-ruralne razlike u tjelesnoj aktivnosti, sedentarnom načinu života i duljini spavanja

Iako je nekada postojala značajna razlika u tjelesnoj aktivnosti između djece iz urbanih i ruralnih područja, danas ta razlika više nije toliko izražena. Bez obzira na to gdje su odrasla, danas djeca imaju vrlo sličan životni stil. Nedavno njemačko istraživanje je pokazalo da su se negativni trendovi pojavili i u ruralnim područjima, gdje su djeca imala niže razine tjelesne aktivnosti i povećane razine sedentarnog načina života od djece iz urbanih područja (192). Portugalsko istraživanje je ukazalo da su ruralna područja obično siromašnija, što može utjecati na porast sedentarnog načina života zbog nedostatka sportskih sadržaja i objekata (204). Prema rezultatima dviju hrvatskih CroCosi studija iz 2015./2016. i 2018./2019. godine, najniže stope prekomjerne tjelesne težine i pretilosti su zabilježene u najvećem i glavnom gradu Zagrebu (94,125). Nadalje, prvo istraživanje iz ove doktorske disertacije je pokazalo da su djeca iz ruralnih područja u SDŽ imala veće probleme s tjelesnom težinom od djece iz urbanih područja te da je nedostatak tjelesne aktivnosti vjerojatno utjecao na takav podatak. Također, u raspravi se navodi da ruralna područja imaju manje mogućnosti za bavljenje redovitom tjelesnom aktivnošću. S tim u vezi, još jedno hrvatsko istraživanje je također pokazalo da djeca u ruralnim područjima imaju manje mogućnosti sudjelovati u nekim oblicima organizirane tjelesne aktivnosti zbog slabije naseljenosti područja i zbog veće udaljenosti od mjesta prebivališta (265). Općenito, danas su u urbanim područjima sve aktivnosti mnogo organiziranije i promoviranije (193,194). U drugom istraživanju, varijabla vrijeme provedeno u sportu u jednom tjednu (u satima) je pridonijela razlikama u tjelesnoj aktivnosti među djecom između urbanih i ruralnih područja. Također, rezultati su pokazali da su djeca iz urbanih područja više pohađala sportske aktivnosti od djece iz ruralnih područja. Uzimajući u obzir sve navedeno, to je zato što urbana područja imaju više osnovnih škola, a time i organiziranije sportske aktivnosti kao što je veći i dostupniji broj sportskih klubova, školskih sportskih programa i ljetnih kampova koji su bliže mjestu stanovanja. Također, ruralna područja imaju manje učenika, posebice manja naselja pa se nastava iz predmeta tjelesne i zdravstvene kulture vrlo teško može izvoditi strogo prema planu i programu. Nedostatak učenika u školi može obeshrabriti učenike da sudjeluju u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture. Slične rezultate su dobili istraživači iz Portugala (učenici u dobi od 10-12 godina), koji su utvrdili da djeca iz ruralnih područja ne

pohađaju druge sportske aktivnosti osim onih u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture u školi, što ne zadovoljava potrebne tjedne razine tjelesne aktivnosti (276). S obzirom da manjak tjelesne aktivnosti može rezultirati povećanjem pretilosti u dječjoj dobi, autori nedavnog istraživanja iz SDŽ su predložili pojačanje intervencija za prevenciju tog problema (277).

Glede urbano-ruralnih razlika u sedentarnom načinu života, djeca iz urbanih područja su provodila značajno više vremena u sedentarnom načinu života učeći, pišući domaće zadaće i čitajući knjige. Urbana područja u Hrvatskoj nude širi raspon obrazovnih sadržaja od ruralnih područja, uključujući javne i privatne škole i više izvannastavnih i izvanškolskih aktivnosti. To omogućuje roditeljima da odaberu školu koja najbolje odgovara potrebama njihovog djeteta. Urbana područja također pružaju veći pristup integralnim djelovima obrazovnog sustava, kao što su knjižnice, muzeji, izvannastavni programi poput centara izvrsnosti, škole stranih jezika, glazbene škole i drugo. Rezultati drugog istraživanja su pokazali da djeca iz urbanih područja više pohađaju izvanškolske aktivnosti. Sve navedene institucije su znatno manje dostupne u ruralnim područjima. U istraživanju u kojem je sudjelovalo 19 država, djeca iz gušće naseljenih područja su provodila više vremena u sedentarnom načinu života (278). Slične rezultate su pokazala istraživanja iz Azije i Južne Amerike, gdje su djeca iz urbanih područja provodila više vremena u sedentarnom načinu života pišući domaće zadaće (279,280). Rezultati jednog škotskog istraživanja (učenici u dobi od 10-11 godina) su pokazali da djeca u ruralnim područjima mogu boraviti manje u sedentarnom načinu života zbog sigurnijeg i otvorenijeg prostora u selima za slobodne tjelesne aktivnosti nižeg intenziteta (205). Isto je i u SDŽ, gdje su otvoreni prirodni resursi za slobodnu igru puno dostupniji djeci u ruralnim područjima na otocima i u Dalmatinskoj zagori. Iako varijabla slobodna igra radnim danom nije bila značajna, možemo tvrditi da su slični rezultati prema vrijednostima centroida potvrđeni i ovim drugim istraživanjem. Uglavnom, razlike između urbanih i ruralnih područja se znatno smanjuju, ali djeca koja žive u ruralnim područjima i dalje imaju više mogućnosti za slobodnu igru. Problem sa slobodnom igrom je loša kontrola. Roditelji ne mogu znati provode li njihova djeca vrijeme vani u slobodnoj aktivnoj igri ili na elektroničkim uređajima. Zbog toga je kontrolirani trenajni proces uvijek najbolji pokazatelj stanja tjelesne aktivnosti. Stoga se dovodi u pitanje konvencionalno stajalište da se ruralni način života češće provodi u tjelesnoj aktivnosti, a manje u sedentarnom načinu života.

Iako ukupni model duljine spavanja nije bio značajan, moglo bi se tvrditi da su djeca iz ruralnih područja dulje spavala, osobito kada je škola bila ujutro. S obzirom na to da su se djeca iz ruralnih područja manje bavila sportskim tjelesnim aktivnostima, djeca iz urbanih područja su se morala buditi ranije ujutro kako bi stigla na trening. S tim u vezi, kada su učenici iz urbanih

područja imali nastavu popodne, nastava iz predmeta tjelesne i zdravstvene kulture bi bila rano ujutro. Jedan sustavni pregled je pronašao dokaze koji sugeriraju da sigurnost, kriminal, nasilje, buka, izgrađeni okoliš, zagađenje zraka i socijalna kohezija u susjedstvu ometaju spavanje djece (281), što je mnogo izraženije u urbanim područjima. Ovi čimbenici mogu poremetiti dječji san, a stalno rano buđenje ga može dodatno pogoršati.

#### 8.2.2. Spolne razlike u tjelesnoj aktivnosti, sedentarnom načinu života i duljini spavanja

Drugo istraživanje je potvrdilo da su dječaci bili tjelesno aktivniji od djevojčica u svim varijablama seta tjelesne aktivnosti. Mnoga europska istraživanja su pokazala vrlo slične rezultate (195,196,282,283). Također, rezultati velikog istraživanja iz 25 država u kojem je sudjelovala i Hrvatska su pokazali da su dječaci više angažirani u sportskim klubovima od djevojčica (134). Prijašnja hrvatska istraživanja su objavila iste rezultate (94,100,123,133,284). Dječaci su se više organizirano bavili sportskim aktivnostima i više su vremena provodili u slobodnoj igri tijekom tjedna. Dječaci su obično više tjelesno aktivniji od djevojčica zbog individualnih karakteristika i veće varijabilnosti u razinama tjelesne aktivnosti među dječacima. Bitno je naglasiti i da kulturološka i društvena očekivanja potiču dječake da se bave intenzivnijim sportom, dok djevojčice često doživljavaju pritisak koji obeshrabruje njihovu aktivnost pa imaju slabiju potporu i mogućnost za sudjelovanje.

S obzirom da su dječaci bili tjelesno aktivniji, bilo je za očekivati da će u sedentarnom načinu života biti više djevojčica. Međutim, dobiveni su rezultati da su djevojčice mnogo više vremena provodile u sedentarnom načinu života pišući domaće zadaće i čitajući knjige. Rezultati hrvatskih istraživanja su pokazali da djevojčice općenito imaju bolje ocjene u većini školskih predmeta, što bi moglo dovesti do toga da više vremena provode učeći i čitajući (285,286). Ova orijentacija prema obrazovanju može dodatno povećati vrijeme provedeno na sedentarnom načinu života. Nije isključeno da djevojčice dio tog vremena provode pred ekranom otkako je u Hrvatskoj uvedeno digitalno učenje pa zbog toga često koriste elektroničke uređaje (287). To može biti zato što društvena očekivanja češće potiču djevojčice da se više fokusiraju na akademski uspjeh, što je rjeđi slučaj kod dječaka. Iako korelacija nije bila visoka, dječaci su više vremena provodili samo na elektroničkim uređajima tijekom vikenda, igrajući videoigre i gledajući TV. Drugo CroCosi istraživanje je također pokazalo da su djevojčice provodile više vremena radeći domaću zadaću i čitajući, dok su dječaci provodili više vremena elektroničkih uređaja, a posebno ispred TV-a (94). Nekoliko drugih istraživanja je također pokazalo da su dječaci provodili više vremena igrajući videoigre od djevojčica (288–290). U

današnje vrijeme su videoigre postale ključni aspekt društvenog života dječaka kroz koji se formira identitet i kultura vršnjaka (288) te prate moderni trendovi.

Iako nije bilo razlika u ukupnom modelu duljine spavanja, djevojčice su spavale dulje od dječaka kad je škola bila popodne. Veliko europsko istraživanje također nije otkrilo spolne razlike u duljini spavanja (134). Budući da su dječaci bili tjelesno aktivniji, bilo je za očekivati da su se dječaci morali probuditi ranije za odlazak na sportske aktivnosti. U jednom francuskom istraživanju su djevojčice također spavale dulje s manjom fragmentacijom spavanja u usporedbi s dječacima, a autori tog istraživanja su istaknuli da je na te spolne razlike utjecalo pubertetsko sazrijevanje (221). Kraća duljina spavanja se uglavnom pripisuje izloženosti svjetlu elektroničkih uređaja (291,292) pa to može biti povezano s duljinom spavanja kod dječaka. Kratka duljina spavanja se kod dječaka može povezati s ranim pubertetskim razvojem (293). UI istraživanje koje je objavljeno u časopisu *Sleep* je izneseno da se promjene u obrascima spavanja događaju upravo u dobi od 11-12 godina (294). Autori navedenog istraživanja su otkrili da su djevojčice imale veću učinkovitost spavanja te su izvijestili da su imale manji broj noćnih buđenja od dječaka zbog neurobiheviornalnih promjena (294).

## **9. SNAGE I OGRANIČENJA ISTRAŽIVANJA**

### **9.1. Prvo istraživanje**

Ovo retrospektivno istraživanje predstavlja prvo istraživanje koje je pratilo trendove cjelokupne populacije osnovnoškolske djece u ITM-u u SDŽ i koje se provelo na nacionalnoj razini u odnosu na razdoblje prije COVID-19 pandemije i razdoblje tijekom pandemije.

Istraživanje se bavilo temom koja je suvremena i relevantna. Glavna prednost ovog istraživanja se odnosi na uključivanje ukupne populacije, što je ojačalo reprezentativnost, povećalo pouzdanost i dalo dulje razumijevanje rezultata. Ovakav pristup je omogućio prikupljanje podataka od svakog pojedinca u populaciji, osiguravajući sveobuhvatne uvide u stanje cijele SDŽ. Detaljan dizajn studije je omogućio provedbu temeljite analize podataka. Kako bi se spriječili propusti, to je uključivalo preciznu razradu svake faze istraživanja, metodologiju prikupljanja podataka, kriterije uključivanja i isključivanja te pristupe statističkoj analizi. U istraživanju su se koristile odgovarajuće statističke metode za analizu podataka kako bi se detaljnije mogli interpretirati rezultati. To je uključivalo korištenje statističkih testova za procjenu kvalitete modela i kontrolu potencijalnih zbunjujućih čimbenika i bolju procjenu značaja rezultata. Također, za ovo istraživanje su se slijedile smjernice STROBE za

observacijska istraživanja. Istraživanje je primjenjivo i na druge mediteranske regije koje dijele slične gospodarske i kulturne aspekte sa SDŽ. Također, istraživanje se može odnositi i na veliki dio hrvatske školske djece, jer sve županije u državi dijele vrlo slične navedene aspekte.

Istraživanje je imalo i nekoliko ograničenja. S obzirom da se radi o retrospektivnom istraživanju, oslonilo se na postojeće podatke i nije se moglo kontrolirati proces prikupljanja podataka. To je moglo dovesti do pristranosti i ograničenja. Ovo istraživanje nije razmatralo druge varijable koje mogu utjecati na tjelesnu težinu, sedentarni način života, prehrambene navike ili socioekonomski status. S tim u vezi, specifični socioekonomski, ekološki ili kulturni aspekti koji su bili specifični za područje istraživanja mogli su utjecati na rezultate. Nadalje, NZJZ SDŽ je imao podatke u tri točke mjerenja pa je postojala teoretska mogućnost da su se neki trendovi dogodili u razdobljima koja nisu obuhvaćena u tim mjernim točkama. Određeni ispitanici su sistematski pregled obavili ujutro, a neki popodne. Neki su učenici rođeni ranije u godini, a neki su možda rođeni pred kraj iste godine, ali su pohađali isti razred osnovne škole u vrijeme obavljanja sistematskog pregleda. Također, nisu svi timovi Službe za školsku i adolescentnu medicinu započeli sistematske preglede u isto vrijeme. U tom osjetljivom razdoblju nekoliko mjeseci može mnogo značiti. Za određene ispitanike su nedostajali podaci o statusu tjelesne aktivnosti pa je napravljena analiza samo na temelju egzistirajućih podataka. S obzirom na veliki broj ispitanika, očekuje se da su eventualna odstupanja neutralizirana.

## 9.2. Drugo istraživanje

Ovo je prvo presječno istraživanje u odnosu na urbano-ruralne i spolne razlike u tjelesnoj aktivnosti, sedentarnom načinu života i duljini spavanja među djecom u SDŽ-u. Upitnik je validiran s ciljem povećanja pouzdanosti i valjanosti mjerenja te smanjenja pristranosti u odgovorima. Snaga istraživanja je pokazana učinkovitom upotrebom statističke diskriminativne analize za klasifikaciju, identifikaciju ključnih prediktora, prevladavanje statističkih ograničenja i razumijevanje razlika između skupina. Navedena analiza je omogućila promatranje cjelokupnog modela određenog čimbenika, odvajajući diskriminatora koji pridonosi tom modelu. Za drugo istraživanje su se također koristile smjernice STROBE za presječna istraživanja.

Drugo istraživanje je imalo nekoliko ograničenja. Ispitanici su analizirani po područjima s obzirom na mjesto boravka, a ne mjesta gdje pohađaju školu. Također, za informacije o životnim navikama nismo pitali direktno djecu, već njihove roditelje/staratelje. S tim u vezi, mogu postojati razlike između informacija koje su prijavili roditelji/staratelji i

realnog stanja razine tjelesne aktivnosti, sedentarnog načina života i duljine spavanja. Podaci su prikupljeni na temelju samoprocjene. Stoga je postojala mogućnost inherentne pristranosti koja proizlazi iz prirode upitnika. Kako bi se dobili što precizniji podaci, buduća istraživanja bi trebala koristiti još objektivnija mjerenja, kao što su akcelerometri za mjerenje tjelesne aktivnosti i sedentarnog načina života te i aktigrafija za mjerenje duljine spavanja. Iz tog razloga, svi dobiveni rezultati su promatrani s oprezom.

## 10. ZAKLJUČCI

### 10.1. Prvo istraživanje

(I) U drugoj godini razdoblja COVID-19 pandemije (2021.-2022.), ITM se značajno povećao kod učenika prvih razreda kod oba spola u usporedbi s trendom prije pandemije. To povećanje je bilo najveće povećanje u prethodnih 8 godina. Među učenicima petih razreda, vrijednosti ITM-a su značajno porasle u prvoj godini pandemijskog razdoblja (2020.-2021.) u oba spola u usporedbi s trendom prije pandemije. Tu je zabilježen najveći porast i vrijednost ITM-a u svih 10 godina. Kod učenika osmih razreda je zabilježen značajan pad ITM-a tijekom pandemije među djevojčicama, dok je u prvoj godini pandemije (2020.-2021.) zabilježen najveći porast u među dječacima u 10-godišnjem razdoblju.

(II) 10-godišnji trendovi ITM-a su se kod djece razlikovali iz godine u godinu za sve dobne skupine. Rezultati su pokazali da nije bilo razlike u ITM-u prema učinku interakcije spola i generacije u prvim i petim razredima. Značajna razlika je postojala samo kod učenika osmih razreda.

(III) U razdoblju prije pandemije i razdoblju pandemije, učenici iz urbanih područja su bili prekomjerno tjelesno teži i pretiliji u prvim razredima, dok su učenici iz ruralnih područja imali više problema s tjelesnom težinom u petim i osmim razredima.

(IV) U 10-godišnjem razdoblju, značajno više djevojčica je imalo problem s prekomjernom tjelesnom težinom i pretilošću u prvim i osmim razredima, dok su dječaci imali više problema s tjelesnom težinom u petim razredima. Međutim, u razdoblju pandemije spolne razlike u osmim razredima nisu bile značajne.

(V) Status tjelesne aktivnosti se smanjio u 10-godišnjem razdoblju. Više od polovice osnovnoškolaca iz SDŽ se u 10-godišnjem razdoblju nije bavilo sportom, što je jedan od uzroka povećanja ITM-a. Za vrijeme pandemije se tjelesna neaktivnost dodatno povećala.

Rješavanje pretilosti u dječjoj dobi zahtijeva multisektorski angažman. Promicanje zdravog načina života tijekom školovanja djece bi trebalo biti mnogo više implementirano u društvo, a sve kako bi se podigla svijest djece i roditelja o važnosti bavljenja tjelesnom aktivnošću i uravnotežene prehrane. Ključno je pratiti kretanje ITM-a kod djece i poduzeti odgovarajuće mjere za sprječavanje prevalencije prekomjerne tjelesne težine i pretilosti. Kako bi se spriječila prevalencija prekomjerne tjelesne težine i pretilosti među djecom, potrebna je bolja suradnja između sportskog i zdravstvenog sustava. Da bi se dodatno potaknulo djecu da se bave izvanškolskim sportskim aktivnostima, one bi možda trebale biti uključene u školski uspjeh. Uz pomoć politike, trebalo bi se više financijski potaknuti sportske organizacije, a posebice školski sport, kako bi se pomoglo promicanju zdravog načina života. Potrebno je stvoriti uvjete da se što više djece uključi u organizirani sustav vježbanja u odgojno-obrazovnim ustanovama. Poseban naglasak bi se trebao staviti na izviđačke pokrete koji organiziraju izlete u prirodu i utječu na socijalizaciju, obrazovanje, zaštitu okoliša, razvoj djece i stvaranje zdravih životnih navika. Rezultati ovog istraživanja mogu poslužiti kao osnova za buduća istraživanja i planiranja u kontekstu debljine populacije i čimbenika koji na nju utječu.

## 10.2. Drugo istraživanje

(I) Rezultati drugog istraživanja su pokazali da su postojale urbano-ruralne razlike u tjelesnoj aktivnosti i sedentarnom načinu života među djecom u SDŽ, dok u duljini spavanja nisu postojale razlike. Djeca iz urbanih područja su više vremena provodila u tjelesnoj aktivnosti i sedentarnom načinu života.

(II) Postojale su i spolne razlike u tjelesnoj aktivnosti i sedentarnom načinu života. Dječaci su bili tjelesno aktivniji, dok su djevojčice više boravile u sedentarnom načinu života.

Rezultati drugog istraživanja naglašavaju potrebu za razumnim pristupom koji potiče redovitu tjelesnu aktivnost, smanjenje sedentarnog načina života i pridržavanje preporuka za duljinu spavanja. Potrebno je konstantno stvarati okruženje koje potiče aktivnosti i provodi učinkovite intervencije za unapređenje zdravih životnih navika kod djece. Promicanje tjelesne aktivnosti, smanjenje sedentarnog načina života i pridržavanje preporuka za duljinu spavanja kod djece zahtijeva višestruki pristup koji uključuje inicijative u školi, angažman zajednice i eksplicitne smjernice za zdrave navike. Sveukupno zdravlje i dobrobit djece se mogu poboljšati uspostavljanjem poticajnih okruženja i provedbom učinkovitih politika, postavljajući temelje za zdraviju budućnost. Stoga, ovo istraživanje može pomoći stručnjacima iz područja javnog



zdravstva, kineziologije, obrazovanja i kreatorima politika u planiranju strategija za podizanje svijesti o zdravim životnim navikama djece.

## 11. SAŽETAK

**Uvod:** U posljednjem desetljeću je dječja pretilost postala ozbiljan javnozdravstveni problem, a do dodatnog povećanja prevalencije je došlo pojavom COVID-19 pandemije. Kako bi djeca stekla životne navike koje će zadržati u odrasloj dobi, potrebno je slijediti preporučene smjernice za tjelesnu aktivnost, sedentarni način života i duljinu spavanja. Cilj prvog istraživanja je bio ispitati je li indeks tjelesne mase (ITM) bio viši tijekom pandemije od razdoblja prije pandemije, koristeći trendove vezane uz spol, urbano-ruralno područje i status tjelesne aktivnosti djece u Splitsko-dalmatinskoj županiji (SDŽ). Cilj drugog istraživanja je bio uvidjeti razine tjelesne aktivnosti, sedentarnog načina života i duljine spavanja kako bi se uočile razlike između djece u odnosu na urbano-ruralno područje i spol u SDŽ.

**Metode:** Prvo retrospektivno istraživanje je obuhvaćalo podatke sa sistematskih pregleda cjelokupne populacije osnovnoškolske djece u SDŽ u razdoblju od 10 godina. U analizi je sudjelovalo ukupno 103804 učenika prvih, petih i osmih razreda. Drugo presječno istraživanje je uključivalo 648 roditelja/staratelja koji su ispunili upitnik za učenike petih razreda osnovnih škola iz SDŽ u dobi od 10 i 11 godina.

**Rezultati:** Prvim istraživanjem je utvrđeno da su tijekom pandemije porasle vrijednosti ITM-a kod svih učenika, osim kod djevojčica osmih razreda. U 10-godišnjem razdoblju je ustanovljeno da su učenici prvih razreda iz urbanih područja bili prekomjerno tjelesno teži i pretiliji, dok su u ruralnim područjima veći problem imali peti i osmi razredi. Djevojčice su bile prekomjerno tjelesno teže i pretilije u prvim i osmim razredima, a dječaci u petim razredima. Smanjena tjelesna aktivnost je utjecala na povećanje ITM-a kod oba spola, a posebice djevojčica. Tijekom pandemije se situacija dodatno pogoršala. Drugo istraživanje je pokazalo da djeca iz urbanih područja provode više vremena u tjelesnoj aktivnosti i sedentarnom načinu života. Dječaci su bili tjelesno aktivniji, dok su djevojčice više boravile u sedentarnom načinu života, osim u korištenju električnih uređaja vikendom. Nisu postojale urbano-ruralne i spolne razlike glede ukupne duljine spavanja. Djeca iz ruralnih područja su spavala dulje kad je škola bila ujutro. Djevojčice su spavale više od dječaka kada je škola bila popodne.

**Zaključci:** Ova istraživanja mogu biti korisna javnozdravstvenim djelatnicima, kineziolozima i stručnjacima iz obrazovnog sustava, s ciljem razvoja strategije za promicanje

svijesti o zdravim životnim navikama kod djece te kreiranja novih politika za SDŽ i okolne regije koje su gospodarski i kulturološki slične.

## 12. SUMMARY

**Introduction:** In the last decade, childhood obesity has become a serious public health problem, and an additional increase in prevalence occurred at the beginning of the COVID-19 pandemic. In order for children to acquire life habits that they will keep in adulthood, it is necessary to follow the recommended guidelines for physical activity, a sedentary lifestyle and the sleep duration. The aim of the first research was to investigate if the body mass index (BMI) increased during the pandemic compared to the period prior, analyzing trends associated with sex, urban-rural area, and physical activity status of children in Split-Dalmatia County (SDC). The aim of the second research was to analyse the level of physical activity, sedentary lifestyle and sleep duration in order to observe the differences between children in relation to urban-rural areas and sex in SDC.

**Methods:** The first retrospective research encompassed data derived from physical examinations of the complete population of primary school children within the SDC, conducted over a span of ten years. A total of 103,804 first, fifth and eighth grade students participated in the analysis. The second cross-sectional research included 648 parents/guardians who filled out a questionnaire for 10- and 11-year-old fifth-grade primary school students from SDC.

**Results:** The first research findings showed that BMI values increased during the pandemic in all students, except for eighth-grade girls. In a period of 10 years, first-graders from urban areas were excessively overweight and obese, while fifth- and eighth-graders in experienced these problems in rural areas. In the first and eighth grades, girls exhibited higher rates of overweight and obesity, while boys were in the fifth grade. A decline in physical activity has been associated with an increase in BMI for both boys and girls, with a particularly pronounced effect observed in girls. During the pandemic, the situation further worsened. Second research showed that children from urban areas spend more time in physical activity and a sedentary lifestyle. Boys were more physically active, while girls were more sedentary, except for the use of electrical devices on weekends. There were no urban-rural and sex differences regarding the total sleep duration. Children from rural areas slept longer when school was in the morning. Girls slept more than boys when school was in the afternoon.

**Conclusions:** This research can be useful to public health professionals, kinesiologists and experts from the educational system, with the aim of developing a strategy to promote

awareness of healthy lifestyle habits among children and create new policies for SDC and surrounding areas that show economic and cultural parallels.

### 13. POPIS LITERATURE

1. Tulchinsky TH, Varavikova EA. A History of Public Health. In: The New Public Health. Elsevier; 2014, 1–42.
2. Winslow CEA. The Untilled Fields of Public Health. *Science*. 1920, 51(1306), 23–33.
3. Acheson D. Public health in England. The report of the committee of inquiry into the future development of the public health function. London: HMSO; 1988.
4. The future of public health. Washington (DC): National Academies Press (US): Institute of Medicine (US) Committee for the Study of the Future of Public Health; 1988.
5. Dawson A, Verweij M, editors. Ethics, prevention, and public health. Oxford University Press; 2007.
6. Fielding JE. Public Health in the Twentieth Century: Advances and Challenges. *Annu Rev Public Health*. 1999, 20(1), 13-30.
7. Olstad DL, McIntyre L. Reconceptualising precision public health. *BMJ Open*. 2019, 9(9): e030279.
8. Dolley S. Big Data's Role in Precision Public Health. *Front Public Health*. 2018, 6:68.
9. Cumpston MS, McKenzie JE, Welch VA, Brennan SE. Strengthening systematic reviews in public health: guidance in the Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions, 2nd edition. *J Public Health Oxf Engl*. 2022, 1;44(4): e588–592.
10. World Health Organization. WHO handbook for guideline development. 2nd ed. Geneva: World Health Organization; 2014 (dohvaćeno 4.6.2024.). 167. Dostupno online: <https://iris.who.int/handle/10665/145714>
11. Developing NICE guidelines: the manual [Internet]. National Institute for Health and Care Excellence; 2020 (dohvaćeno 4.6.2024.). Dostupno online: <https://www.nice.org.uk/process/pmg20/chapter/introduction>

12. Sun D, Han YT, Lyu J, Li LM. [Current major public health challenges]. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi Zhonghua Liuxingbingxue Zazhi*. 2024, 10; 45(1), 1–10.
13. Lucero-Prisno DE, Shomuyiwa DO, Kouwenhoven MBN, Dorji T, Odey GO, Miranda AV, et al. Top 10 public health challenges to track in 2023: Shifting focus beyond a global pandemic. *Public Health Chall*. 2023; 2(2), e86.
14. Kralj V, Brkic Bilos I, Coric T, Silobrcic Radic M, Sekerija M. Chronic Noncommunicable Diseases – Burden of Disease in the Population of Croatia. *Cardiol Croat*. 2015, 10(7–8), 167–175.
15. Noncommunicable diseases [Internet]. World Health Organization; 2023 (dohvaćeno 26.5.2024.). Dostupno online: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
16. El-Warrak L, Nunes M, Luna G, Barbosa CE, Lyra A, Argôlo M, et al. Towards the Future of Public Health: Roadmapping Trends and Scenarios in the Post-COVID Healthcare Era. *Healthcare*. 2023, 7;11(24), 3118.
17. Medanić D, Pucarín-Cvetković J. Pretilost – javnozdravstveni problem i izazov. *Acta Med Croat*. 2012, 66(5), 347–355.
18. López-Jiménez F, Cortés-Bergoderi M. Update: systemic diseases and the cardiovascular system (i): obesity and the heart. *Rev Esp Cardiol*. 2011, 64(2), 140–149.
19. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 2000, 894, 1–253.
20. Controlling the global obesity epidemic [Internet]. World Health Organization; (dohvaćeno 26.5.2024.). Dostupno online: <http://www.who.int/nutrition/topics/obesity/en/>
21. Ahluwalia N, Dalmaso P, Rasmussen M, Lipsky L, Currie C, Haug E, et al. Trends in overweight prevalence among 11-, 13- and 15-year-olds in 25 countries in Europe, Canada and USA from 2002 to 2010. *Eur J Public Health*. 2015, 25(suppl 2), 28–32.

22. Barnett T, Tollit M, Ratnapalan S, Sawyer SM, Kelaher M. Education support services for improving school engagement and academic performance of children and adolescents with a chronic health condition. *Cochrane Database Syst Rev.* 2023, 2(2), CD011538.
23. Obita G, Alkhatib A. Disparities in the Prevalence of Childhood Obesity-Related Comorbidities: A Systematic Review. *Front Public Health.* 2022, 10, 923744.
24. Usporedba pokazatelja o vodećim javnozdravstvenim problemima u Republici Hrvatskoj i Europskoj uniji. Zagreb: Hrvatski zavod za javno zdravstvo; 2016.
25. Jain RP, Als D, Vaivada T, Bhutta ZA. Prevention and Management of High-Burden Noncommunicable Diseases in School-Age Children: A Systematic Review. *Pediatrics.* 2022, 149(Supplement 6), e2021053852F.
26. Invisible numbers: the true extent of noncommunicable diseases and what to do about them. Geneva: World Health Organization; 2022.
27. Jardim MZ, Costa BV de L, Pessoa MC, Duarte CK. Ultra-processed foods increase noncommunicable chronic disease risk. *Nutr Res N Y N.* 2021, 95, 19–34.
28. Zhang J, Shi C, Liang Z, Jin C, Wang L, Zhong Y, et al. Burden of noncommunicable diseases among children and adolescents aged 10–24 years in China, 1990–2019: A population-based study. *Cell Rep Med.* 2023, 4(12), 101331.
29. Compas BE, Jaser SS, Dunn MJ, Rodriguez EM. Coping with chronic illness in childhood and adolescence. *Annu Rev Clin Psychol.* 2012, 8, 455–480.
30. GBD 2019 Risk Factors Collaborators. Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Lond Engl.* 2020, 396(10258), 1223–1249.
31. Okunogbe A, Nugent R, Spencer G, Powis J, Ralston J, Wilding J. Economic impacts of overweight and obesity: current and future estimates for 161 countries. *BMJ Glob Health.* 2022, 7(9), e009773.
32. Obesity and overweight [Internet]. World Health Organization; 2024 (dohvaćeno 2.6.2024.). Dostupno online: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>

33. Noncommunicable diseases: Childhood overweight and obesity [Internet]. World Health Organization; 2020 (dohvačeno 13.6.2024.). Dostupno online: <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/noncommunicable-diseases-childhood-overweight-and-obesity>
34. Lawrence JM, Divers J, Isom S, Saydah S, Imperatore G, Pihoker C, et al. Trends in Prevalence of Type 1 and Type 2 Diabetes in Children and Adolescents in the US, 2001-2017. *JAMA*. 2021, 326(8), 717–727.
35. TODAY Study Group, Bjornstad P, Drews KL, Caprio S, Gubitosi-Klug R, Nathan DM, et al. Long-Term Complications in Youth-Onset Type 2 Diabetes. *N Engl J Med*. 2021, 385(5), 416–426.
36. Lustig RH, Fennoy I. The History of Obesity Research. *Horm Res Paediatr*. 2022, 95(6), 638–648.
37. Friend A, Craig L, Turner S. The prevalence of metabolic syndrome in children: a systematic review of the literature. *Metab Syndr Relat Disord*. 2013, 11(2), 71–80.
38. Noubiap JJ, Nansseu JR, Lontchi-Yimagou E, Nkeck JR, Nyaga UF, Ngouo AT, et al. Global, regional, and country estimates of metabolic syndrome burden in children and adolescents in 2020: a systematic review and modelling analysis. *Lancet Child Adolesc Health*. 2022, 6(3), 158–170.
39. Ford ES, Li C, Zhao G, Pearson WS, Mokdad AH. Prevalence of the metabolic syndrome among U.S. adolescents using the definition from the International Diabetes Federation. *Diabetes Care*. 2008, 31(3), 587–589.
40. Shalitin S, Wabitsch M. Obesity and Metabolic Syndrome in the Pediatric Age. *Horm Res Paediatr*. 2022, 95(2), 103.
41. Swarup S, Ahmed I, Grigorova Y, Zeltser R. Metabolic Syndrome. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 (dohvačeno 12.6.2024.). Dostupno online: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459248/>

42. Wan Mahmud Sabri WMN, Mohamed RZ, Yaacob NM, Hussain S. Prevalence of Metabolic Syndrome and its Associated Risk Factors in Pediatric Obesity. *J ASEAN Fed Endocr Soc.* 2022, 37(1), 24–30.
43. Samson SL, Garber AJ. Metabolic syndrome. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 2014, 43(1), 1–23.
44. Xu H, Li X, Adams H, Kubena K, Guo S. Etiology of Metabolic Syndrome and Dietary Intervention. *Int J Mol Sci.* 2018, 20(1), 128.
45. Weihe P, Weihrauch-Blüher S. Metabolic Syndrome in Children and Adolescents: Diagnostic Criteria, Therapeutic Options and Perspectives. *Curr Obes Rep.* 2019, 8(4), 472–479.
46. Catalano PM. The impact of gestational diabetes and maternal obesity on the mother and her offspring. *J Dev Orig Health Dis.* 2010, 1(4), 208–215.
47. Herring SJ, Oken E. Obesity and diabetes in mothers and their children: can we stop the intergenerational cycle? *Curr Diab Rep.* 2011, 11(1), 20–27.
48. Codazzi V, Frontino G, Galimberti L, Giustina A, Petrelli A. Mechanisms and risk factors of metabolic syndrome in children and adolescents. *Endocrine.* 2023, 84(1), 16–28.
49. Koskinen J, Magnussen CG, Sinaiko A, Woo J, Urbina E, Jacobs DR, et al. Childhood Age and Associations Between Childhood Metabolic Syndrome and Adult Risk for Metabolic Syndrome, Type 2 Diabetes Mellitus and Carotid Intima Media Thickness: The International Childhood Cardiovascular Cohort Consortium. *J Am Heart Assoc.* 2017, 6(8), e005632.
50. Taghizadeh S, Alizadeh M. The Role of Lipids in the Pathogenesis of Metabolic Syndrome in Adolescents. *Exp Clin Endocrinol Diabetes Off J Ger Soc Endocrinol Ger Diabetes Assoc.* 2018, 126(1), 14–22.
51. Freeman A, Acevedo L, Pennings N. Insulin Resistance [Internet]. StatPearls Publishing; 2024 (dohvačeno 16.6.2024.). Dostupno online: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507839/>

52. Seidell JC, Halberstadt J. The global burden of obesity and the challenges of prevention. *Ann Nutr Metab.* 2015, 66 (Suppl 2), 7–12.
53. Poirier P, Cornier MA, Mazzone T, Stiles S, Cummings S, Klein S, et al. Bariatric Surgery and Cardiovascular Risk Factors: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation.* 2011, 123(15), 1683–1701.
54. Han JC, Lawlor DA, Kimm SYS. Childhood obesity. *Lancet Lond Engl.* 2010, 375(9727), 1737–1748.
55. Han JC, Weiss R. Obesity, Metabolic Syndrome and Disorders of Energy Balance. In: *Sperling Pediatric Endocrinology* [Internet]. Elsevier; 2021 (dohvaćeno 12.6.2024.). 939–1003. Dostupno online:  
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780323625203000245>
56. Medanić D, Pucarín-Cvetković J. Obesity--a public health problem and challenge. *Acta Medica Croat Cas Hrvatske Akad Med Znan.* 2012, 66(5), 347–355.
57. Panuganti KK, Nguyen M, Kshirsagar RK. Obesity. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 (dohvaćeno 23.6.2024.). Dostupno online:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459357/>
58. Kiess W, Petzold S, Töpfer M, Garten A, Blüher S, Kapellen T, et al. Adipocytes and adipose tissue. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2008, 22(1), 135–153.
59. Chait A, den Hartigh LJ. Adipose Tissue Distribution, Inflammation and Its Metabolic Consequences, Including Diabetes and Cardiovascular Disease. *Front Cardiovasc Med.* 2020, 7, 22.
60. Horwitz A, Birk R. Adipose Tissue Hyperplasia and Hypertrophy in Common and Syndromic Obesity-The Case of BBS Obesity. *Nutrients.* 2023,15(15), 3445.
61. Rumbolt M, Petrić D. Obiteljska medicina - drugo, preuređeno i prošireno izdanje. Redak; 2015, 466.
62. Jiang J, Cai X, Pan Y, Du X, Zhu H, Yang X, et al. Relationship of obesity to adipose tissue insulin resistance. *BMJ Open Diabetes Res Care.* 2020, 8(1), e000741.



63. Palacios-Marin I, Serra D, Jiménez-Chillarón JC, Herrero L, Todorčević M. Childhood obesity: Implications on adipose tissue dynamics and metabolic health. *Obes Rev.* 2023, 24(12), e13627.
64. Delmonico MJ, Harris TB, Visser M, Park SW, Conroy MB, Velasquez-Mieyer P, et al. Longitudinal study of muscle strength, quality, and adipose tissue infiltration. *Am J Clin Nutr.* 2009, 90(6), 1579–1585.
65. Goodpaster BH, Wolf D. Skeletal muscle lipid accumulation in obesity, insulin resistance, and type 2 diabetes. *Pediatr Diabetes.* 2004, 5(4), 219–226.
66. Jankowska A, Brzeziński M, Romanowicz-Sołyszewska A, Szlagatys Sidorkiewicz A. Metabolic Syndrome in Obese Children-Clinical Prevalence and Risk Factors. *Int J Environ Res Public Health.* 2021, 18(3), 1060.
67. Masood B, Moorthy M. Causes of obesity: a review. *Clin Med Lond Engl.* 2023, 23(4), 284–291.
68. Llorca-Colomer F, Murillo-Llorente MT, Legidos-García ME, Palau-Ferré A, Pérez-Bermejo M. Differences in Classification Standards For the Prevalence of Overweight and Obesity in Children. A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clin Epidemiol.* 2022, 14, 1031–1052.
69. Juresa V, Musil V, Tiljak MK. Growth charts for Croatian school children and secular trends in past twenty years. *Coll Antropol.* 2012, 36 (Suppl 1), 47–57.
70. Norris SA, Frongillo EA, Black MM, Dong Y, Fall C, Lampl M, et al. Nutrition in adolescent growth and development. *Lancet Lond Engl.* 2022, 399(10320), 172–184.
71. DelGiudice M. Middle Childhood: An Evolutionary-Developmental Synthesis. In: Halfon N, Forrest CB, Lerner RM, Faustman EM, editors. *Handbook of Life Course Health Development* [Internet]. Cham (CH): Springer; 2018 (dohvaćeno 12.6.2024.). Dostupno online: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK543719/>
72. Beynon C. Association between children living with obesity and Mental Health problems: a data analysis of the Welsh Health Survey, UK. *BMC Public Health.* 2023, 23(1), 383.

73. Jebeile H, Kelly AS, O'Malley G, Baur LA. Obesity in children and adolescents: epidemiology, causes, assessment, and management. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2022, 10(5), 351–365.
74. Förster LJ, Vogel M, Stein R, Hilbert A, Breinker JL, Böttcher M, et al. Mental health in children and adolescents with overweight or obesity. *BMC Public Health.* 2023, 23(1), 135.
75. van de Pas KGH, de Krom MAP, Winkens B, van Dielen FMH, Vreugdenhil ACE. Health-Related Quality of Life in Children and Adolescents with Overweight, Obesity, and Severe Obesity: A Cross-Sectional Study. *Obes Facts.* 2023,16(3), 282–292.
76. Di Cesare M, Sorić M, Bovet P, Miranda JJ, Bhutta Z, Stevens GA, et al. The epidemiological burden of obesity in childhood: a worldwide epidemic requiring urgent action. *BMC Med.* 2019, 17(1), 212.
77. Smith SM, Sumar B, Dixon KA. Musculoskeletal pain in overweight and obese children. *Int J Obes.* 2014, 38(1), 11–15.
78. Visser M, Bouter LM, McQuillan GM, Wener MH, Harris TB. Low-grade systemic inflammation in overweight children. *Pediatrics.* 2001,107(1), E13.
79. Liu J, Hay J, Joshi D, Faught BE, Wade T, Cairney J. Sleep Difficulties and Obesity Among Preadolescents. *Can J Public Health.* 2011, 102(2), 139–143.
80. Robberstad L, Dyb G, Hagen K, Stovner LJ, Holmen TL, Zwart JA. An unfavorable lifestyle and recurrent headaches among adolescents: The HUNT Study. *Neurology.* 2010, 75(8), 712–717.
81. Palmer AJ, Poveda JL, Martinez-Laguna D, Reyes C, De Bont J, Silman A, et al. Childhood overweight and obesity and back pain risk: a cohort study of 466 997 children. *BMJ Open.* 2020, 10(9), e036023.
82. Phatak UP, Pashankar DS. Prevalence of functional gastrointestinal disorders in obese and overweight children. *Int J Obes.* 2014, 38(10), 1324–1327.

83. Rankin J, Matthews L, Copley S, Han A, Sanders R, Wiltshire HD, et al. Psychological consequences of childhood obesity: psychiatric comorbidity and prevention. *Adolesc Health Med Ther*. 2016, 7, 125–146.
84. Quek YH, Tam WWS, Zhang MWB, Ho RCM. Exploring the association between childhood and adolescent obesity and depression: a meta-analysis. *Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes*. 2017,18(7), 742–754.
85. Krul M, van der Wouden JC, Schellevis FG, van Suijlekom-Smit LWA, Koes BW. Musculoskeletal problems in overweight and obese children. *Ann Fam Med*. 2009, 7(4), 352–356.
86. Park MH, Falconer C, Viner RM, Kinra S. The impact of childhood obesity on morbidity and mortality in adulthood: a systematic review. *Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes*. 2012, 13(11), 985–1000.
87. Lehmann F, Varnaccia G, Zeiher J, Lange C, Jordan S. Influencing factors of obesity in school-age children and adolescents - A systematic review of the literature in the context of obesity monitoring. *J Health Monit*. 2020, 5(Supplement 2), 2–23.
88. Raufi A, Konstantinova MK. Prevalence of Overweight and Obesity in Children: Variation in Different Ethnicities, Age, and Sex in North Macedonia. *Pril Makedon Akad Na Nauk Umet Oddelenie Za Med Nauki*. 2022, 43(2), 23–31.
89. Shah B, Tombeau Cost K, Fuller A, Birken CS, Anderson LN. Sex and gender differences in childhood obesity: contributing to the research agenda. *BMJ Nutr Prev Health*. 2020, 3(2), 387–390.
90. Ujević T, Sporis G, Milanović Z, Pantelić S, Neljak B. Differences between health-related physical fitness profiles of Croatian children in urban and rural areas. *Coll Antropol*. 2013, 37(1), 75–80.
91. Parrino C, Rossetti P, Baratta R, La Spina N, La Delfa L, Squatrito S, et al. Secular trends in the prevalence of overweight and obesity in Sicilian schoolchildren aged 11-13 years during the last decade. *PloS One*. 2012, 7(4), e34551.

92. Flattum C, Friend S, Horning M, Lindberg R, Beaudette J, Fulkerson JA. Family-focused obesity prevention program implementation in urban versus rural communities: a case study. *BMC Public Health*. 2021, 21(1), 1915.
93. Johnson JA, Johnson AM. Urban-rural differences in childhood and adolescent obesity in the United States: a systematic review and meta-analysis. *Child Obes Print*. 2015, 11(3), 233–241.
94. Musić Milanović S, Lang Morović M, Križan H. Europska inicijativa praćenja debljine u djece, Hrvatska 2018./2019. (CroCOSI). Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb; 2021.
95. Sila S, Pavić AM, Hojsak I, Ilić A, Pavić I, Kolaček S. Comparison of Obesity Prevalence and Dietary Intake in School-Aged Children Living in Rural and Urban Area of Croatia. *Prev Nutr Food Sci*. 2018, 23(4), 282–287.
96. Raj M, Kumar RK. Obesity in children & adolescents. *Indian J Med Res*. 2010, 132(5), 598–607.
97. Vourdoumpa A, Paltoglou G, Charmandari E. The Genetic Basis of Childhood Obesity: A Systematic Review. *Nutrients*. 2023, 5(6), 1416.
98. Coronado-Ferrer S, Ferrer-Sapena A, Aleixandre-Benavent R, Valderrama Zurián JC, Cogollos LC. Global Trends in Scientific Research on Pediatric Obesity. *Int J Environ Res Public Health*. 2022, 19(3), 1251.
99. Androja L, Bavčević T, Jurčev Savičević A, Bavčević D, Ninčević J, Buljan A, et al. Body Mass Index Trends before and during the COVID-19 Pandemic in Primary School Students in Split-Dalmatia County, Croatia: A Retrospective Study. *Nutrients*. 2023, 16(1), 50.
100. Tomelić Ercegović K, Đolonga P, Družianić Z, Ercegović V, Karin Ž. Mediterranean diet adherence in 9-years old children: a cross-sectional study in the part of the Split-Dalmatia County, Croatia. *Cent Eur J Public Health*. 2024, 32(3), 183–188.

101. GBD 2015 Obesity Collaborators, Afshin A, Forouzanfar MH, Reitsma MB, Sur P, Estep K, et al. Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. *N Engl J Med*. 2017, 377(1), 13–27.
102. World Obesity Day 2022 – Accelerating action to stop obesity [Internet]. World Health Organization; 2022 (dohvačeno 3.6.2024.). Dostupno online: <https://www.who.int/news/item/04-03-2022-world-obesity-day-2022-accelerating-action-to-stop-obesity>
103. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in underweight and obesity from 1990 to 2022: a pooled analysis of 3663 population-representative studies with 222 million children, adolescents, and adults. *Lancet Lond Engl*. 2024, 403(10431), 1027–1050.
104. Fujiwara S, Harada K, Hagiya H, Koyama T, Hasegawa K, Tsukahara H, et al. Trends in childhood obesity in Japan: A nationwide observational study from 2012 to 2021. *Clin Obes*. 2024, 14(2), e12636.
105. Ochoa-Moreno I, Taheem R, Woods-Townsend K, Chase D, Godfrey KM, Modi N, et al. Projected health and economic effects of the increase in childhood obesity during the COVID-19 pandemic in England: The potential cost of inaction. *PloS One*. 2024, 19(1), e0296013.
106. Yip KM, So HK, Wong WHS, Wong RS, Tung KTS, Tso WWY, et al. Dynamics of childhood obesity in Hong Kong throughout the COVID-19 pandemic before and after the school closures: a 3-year longitudinal study. *Public Health*. 2024, 226, 80–83.
107. Rose A, Mor EE, Krieger M, Ben-Yehuda A, Revel-Vilk S, Cohen AD, et al. Pediatric overweight and obesity increased in Israel during the COVID-19 period. *PloS One*. 2023, 18(9), e0290961.
108. Anderson LN, Yoshida-Montezuma Y, Dewart N, Jalil E, Khattar J, De Rubeis V, et al. Obesity and weight change during the COVID-19 pandemic in children and adults: A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes*. 2023, 24(5), e13550.

109. Park HK, Seo JY, Jung HW, Lim JS. Prevalence and trends in obesity and severe obesity in Korean children and adolescents, 2007-2020: A population-based study. *Pediatr Int Off J Jpn Pediatr Soc.* 2023, 65(1), e15472.
110. Gao L, Peng W, Xue H, Wu Y, Zhou H, Jia P, et al. Spatial-temporal trends in global childhood overweight and obesity from 1975 to 2030: a weight mean center and projection analysis of 191 countries. *Glob Health.* 2023, 19(1), 53.
111. Smith KB, Smith MS. Obesity Statistics. *Prim Care.* 2016, 43(1), 121–35, ix.
112. World Obesity Federation. World Obesity Atlas 2024 [Internet]. London: World Obesity Federation; 2024 (dohvačeno 6.9.2024.). Dostupno online: <https://data.worldobesity.org/publications/?cat=22>
113. González-Álvarez MA, Lázaro-Alquézar A, Simón-Fernández MB. Global Trends in Child Obesity: Are Figures Converging? *Int J Environ Res Public Health.* 2020, 17(24), 9252.
114. Report on the impact of the COVID-19 pandemic on the daily routine and behaviours of school-aged children: results from 17 Member States in the WHO European Region. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2024.
115. Buoncristiano M, Spinelli A, Williams J, Nardone P, Rito AI, García-Solano M, et al. Childhood overweight and obesity in Europe: Changes from 2007 to 2017. *Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes.* 2021, 22 (Supplement 6), e13226.
116. Abarca-Gómez L, Abdeen ZA, Hamid ZA, Abu-Rmeileh NM, Acosta-Cazares B, Acuin C, et al. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. *The Lancet.* 2017, 390(10113), 2627–2642.
117. Garrido-Miguel M, Cavero-Redondo I, Álvarez-Bueno C, Rodríguez-Artalejo F, Moreno LA, Ruiz JR, et al. Prevalence and Trends of Overweight and Obesity in European Children From 1999 to 2016: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatr.* 2019, 173(10), e192430.

118. Nittari G, Scuri S, Petrelli F, Pirillo I, di Luca NM, Grappasonni I. Fighting obesity in children from European World Health Organization member states. Epidemiological data, medical-social aspects, and prevention programs. *Clin Ter.* 2019, 170(3), e223–230.
119. Spinelli A, Buoncristiano M, Nardone P, Starc G, Hejgaard T, Júlíusson PB, et al. Thinness, overweight, and obesity in 6- to 9-year-old children from 36 countries: The World Health Organization European Childhood Obesity Surveillance Initiative-COSI 2015-2017. *Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes.* 2021, 22 (Supplement 6), e13214.
120. Report on the fifth round of data collection, 2018–2020: WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI). Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2022.
121. Bučan Nenadić D, Kolak E, Selak M, Smoljo M, Radić J, Vučković M, et al. Anthropometric Parameters and Mediterranean Diet Adherence in Preschool Children in Split-Dalmatia County, Croatia-Are They Related? *Nutrients.* 2021, 13(12), 4252.
122. Musić Milanović S, Lang Morović M, Bukal D, Križan H, Buoncristiano M, Breda J. Regional and sociodemographic determinants of the prevalence of overweight and obesity in children aged 7-9 years in Croatia. *Acta Clin Croat.* 2020, 59(2), 303–311.
123. Kenđel Jovanović G, Dragaš Zubalj N, Klobučar Majanović S, Rahelić D, Rahelić V, Vučak Lončar J, et al. The Outcome of COVID-19 Lockdown on Changes in Body Mass Index and Lifestyle among Croatian Schoolchildren: A Cross-Sectional Study. *Nutrients.* 2021, 13(11), 3788.
124. World Obesity Federation. World Obesity Atlas 2022. [Internet]. London: World Obesity Federation; 2022 (dohvaćeno 6.9.2024.). Dostupno online: [https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/wof-files/World\\_Obesity\\_Atlas\\_2022.pdf](https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/wof-files/World_Obesity_Atlas_2022.pdf)
125. Musić Milanović S, Lang Morović M, Markelić M. Childhood obesity surveillance initiative, Croatia 2015/2016 (CroCOSI). Croatian Institute of Public Health: Zagreb; 2018.
126. Brničević MM, Babin B, Tomašić M, Čaleta J, Tomasović T. Trend of Growth and Level of Nutrition in Children from 7 to 14 Years. *Coll Antropol.* 2015, 39 (Supplement 1), 3–10.

127. Liu YC, Kuo RL, Shih SR. COVID-19: The first documented coronavirus pandemic in history. *Biomed J.* 2020, 43(4), 328–333.
128. Bernard Stoecklin S, Rolland P, Silue Y, Mailles A, Campese C, Simondon A, et al. First cases of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in France: surveillance, investigations and control measures, January 2020. *Euro Surveill Bull Eur Sur Mal Transm Eur Commun Dis Bull.* 2020, 25(6), 2000094.
129. WHO Director-General’s opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020 [Internet]. World Health Organization; 2020 (dohvaćeno 6.6.2024.). Dostupno online: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>
130. Flaxman S, Mishra S, Gandy A, Unwin HJT, Mellan TA, Coupland H, et al. Estimating the effects of non-pharmaceutical interventions on COVID-19 in Europe. *Nature.* 2020, 584(7820), 257–261.
131. Croatian Government Official Website of the Government for the Timely and Accurate Information about Coronavirus. Zagreb. [Internet]. 2023 (dohvaćeno 6.6.2024.). Dostupno online: <https://www.koronavirus.hr/rezultati-pretrazivanja/20?q=online+nastava>
132. Sekulic D, Blazevic M, Gilic B, Kvesic I, Zenic N. Prospective Analysis of Levels and Correlates of Physical Activity during COVID-19 Pandemic and Imposed Rules of Social Distancing; Gender Specific Study among Adolescents from Southern Croatia. *Sustainability.* 2020, 12(10), 4072.
133. Pedišić Ž, Strika M, Matolić T, Sorić M, Šalaj S, Dujčić I, et al. Physical Activity of Children and Adolescents in Croatia: A Global Matrix 4.0 Systematic Review of Its Prevalence and Associated Personal, Social, Environmental, and Policy Factors. *J Phys Act Health.* 2023, 20(6), 487–499.
134. Whiting S, Buon cristiano M, Gelius P, Abu-Omar K, Pattison M, Hyska J, et al. Physical Activity, Screen Time, and Sleep Duration of Children Aged 6-9 Years in 25 Countries: An Analysis within the WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI) 2015-2017. *Obes Facts.* 2021, 14(1), 32–44.



135. Neville RD, Lakes KD, Hopkins WG, Tarantino G, Draper CE, Beck R, et al. Global Changes in Child and Adolescent Physical Activity During the COVID-19 Pandemic: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatr.* 2022, 176(9), 886–894.
136. Maggio ABR, Gal-Dudding C, Martin X, Chamay-Weber C. Evaluation of the impact of the COVID-19 lockdown on BMI in children and adolescents with or without obesity. *BMC Pediatr.* 2022, 22(1), 509.
137. Filip R, Anchidin-Norocel L, Gheorghita R, Savage WK, Dimian M. Changes in Dietary Patterns and Clinical Health Outcomes in Different Countries during the SARS-CoV-2 Pandemic. *Nutrients.* 2021, 13(10), 3612.
138. Ferentinou E, Koutelekos I, Pappa D, Manthou P, Dafogianni C. The Impact of the COVID-19 Pandemic on Childhood Obesity: A Review. *Cureus.* 2023, 15(9), e45470.
139. Androutsos O, Perperidi M, Georgiou C, Chouliaras G. Lifestyle Changes and Determinants of Children's and Adolescents' Body Weight Increase during the First COVID-19 Lockdown in Greece: The COV-EAT Study. *Nutrients.* 2021, 13(3), 930.
140. Łuszczki E, Bartosiewicz A, Pezdan-Śliż I, Kuchciak M, Jagielski P, Oleksy Ł, et al. Children's Eating Habits, Physical Activity, Sleep, and Media Usage before and during COVID-19 Pandemic in Poland. *Nutrients.* 2021, 13(7), 2447.
141. Stavridou A, Kapsali E, Panagouli E, Thirios A, Polychronis K, Bacopoulou F, et al. Obesity in Children and Adolescents during COVID-19 Pandemic. *Child Basel Switz.* 2021, 8(2), 135.
142. Vogel M, Geserick M, Gausche R, Beger C, Poulain T, Meigen C, et al. Age- and weight group-specific weight gain patterns in children and adolescents during the 15 years before and during the COVID-19 pandemic. *Int J Obes.* 2021, 46(1), 144–152.
143. Ventura PS, Ortigoza AF, Castillo Y, Bosch Z, Casals S, Girbau C, et al. Children's Health Habits and COVID-19 Lockdown in Catalonia: Implications for Obesity and Non-Communicable Diseases. *Nutrients.* 2021, 13(5), 1657.

144. Palermi S, Vecchiato M, Pennella S, Marasca A, Spinelli A, De Luca M, et al. The Impact of the COVID-19 Pandemic on Childhood Obesity and Lifestyle-A Report from Italy. *Pediatr Rep.* 2022, 14(4), 410–418.
145. High rates of childhood obesity alarming given anticipated impact of COVID-19 pandemic [Internet]. World Health Organization; 2021 (dohvaćeno 6.6.2024.). Dostupno online: <https://www.who.int/azerbaijan/news/item/11-05-2021-high-rates-of-childhood-obesity-alarming-given-anticipated-impact-of-covid-19-pandemic>
146. Verduci E, Fiore G, Di Profio E, Zuccotti GV. The Paradox of the Mediterranean Diet in Pediatric Age during the COVID-19 Pandemic. *Nutrients.* 2022, 14(3), 705.
147. Wang J, Thornton JC, Kolesnik S, Pierson RN. Anthropometry in Body Composition: An Overview. *Ann N Y Acad Sci.* 2000, 904(1), 317–326.
148. Casadei K, Kiel J. Anthropometric Measurement. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 (dohvaćeno 26.6.2024.). Dostupno online: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537315/>
149. Rumbolt M, Petrić D. OSCE/OSKI (Objective Structured Clinical Examination / Objektivno strukturirani klinički ispit). *Praktikum vještina za studente i specijalizante/specijaliste obiteljske medicine. 2. izd. (OSCE (Objective Structured Clinical Examination))*. Split: Redak; 2014.
150. Khanna D, Peltzer C, Kahar P, Parmar MS. Body Mass Index (BMI): A Screening Tool Analysis. *Cureus.* 2022, 14(2), e22119.
151. Oniszczenko W, Stanisławiak E. Association between sex and body mass index as mediated by temperament in a nonclinical adult sample. *Eat Weight Disord EWD.* 2019, 24(2), 291–298.
152. Safaei M, Sundararajan EA, Driss M, Boulila W, Shapi'i A. A systematic literature review on obesity: Understanding the causes & consequences of obesity and reviewing various machine learning approaches used to predict obesity. *Comput Biol Med.* 2021, 136, 104754.

153. Weir CB, Jan A. BMI Classification Percentile and Cut Off Points. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 (dohvaćeno 2.6.2024.). Dostupno online: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK541070/>
154. Kumar S, Kelly AS. Review of Childhood Obesity: From Epidemiology, Etiology, and Comorbidities to Clinical Assessment and Treatment. *Mayo Clin Proc.* 2017, 92(2), 251–265.
155. Antwi F, Fazylova N, Garcon MC, Lopez L, Rubiano R, Slyer JT. The effectiveness of web-based programs on the reduction of childhood obesity in school-aged children: A systematic review. *JBI Libr Syst Rev.* 2012, 10(42 Supplement), 1–14.
156. Debljina i reprodukcija [Internet]. Hrvatski zavod za javno zdravstvo; 2017 (dohvaćeno 29.12.2024.). Dostupno online: <https://www.hzjz.hr/sluzba-promicanje-zdravlja/debljina-i-reprodukcija/>
157. 2022 CDC Extended BMI-for-Age Growth Charts for Children and Adolescents With Very High BMIs [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention (dohvaćeno 24.6.2024.). Dostupno online: <https://www.cdc.gov/nccdphp/dnpao/growthcharts/extended-growth-charts.html>
158. Cole TJ. The development of growth references and growth charts. *Ann Hum Biol.* 2012, 39(5), 382–394.
159. Tanner JM. *Growth at adolescence.* 2nd ed. Springfield, Ill: Thomas; 1962.
160. Bowditch H. The growth of children studied by Galton's percentile grades In 22nd annual report of the State Board of Health of Massachusetts. Boston MA Wright Potter. 1891, 479–525.
161. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards based on length/height, weight and age. *Acta Paediatr Oslo Nor* 1992 Supplement. 2006, 450, 76–85.
162. Jureša V, Musil V, Kujundžić Tiljak M, Majer M. Comparison of body mass index percentiles for schoolchildren in Croatia with international reference values. *Paediatr Croat.* 2018, 62(1), 1–8.

163. Jureša V, Kujundžić Tiljak M, Musil V. Hrvatske referentne vrijednosti antropometrijskih mjera školske djece i mladih tjelesna visina, tjelesna masa, indeks tjelesne mase, opseg struka, opseg bokova. Zagreb: Škola narodnog zdravlja Andrija Štampar Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu; 2011, 100.
164. Jarosz E. Lifestyle behaviours or socioeconomic characteristics? Gender differences in covariates of BMI in Hungary. *Obes Sci Pract.* 2018, 4(6), 591–599.
165. Mollborn S, Lawrence E. Family, Peer, and School Influences on Children’s Developing Health Lifestyles. *J Health Soc Behav.* 2018, 59(1), 133–150.
166. Hernandez M, Gibb JK. Culture, behavior and health. *Evol Med Public Health.* 2020, 2020(1), 12–3.
167. Bidzan-Bluma I, Lipowska M. Physical Activity and Cognitive Functioning of Children: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2018, 15(4), 800.
168. Lekše R, Godec D, Prosen M. Determining the Impact of Lifestyle on the Health of Primary School Children in Slovenia Through Mixed Membership Focus Groups. *J Community Health.* 2023, 48(5), 857–869.
169. Birch LL, Ventura AK. Preventing childhood obesity: what works? *Int J Obes* 2005. 2009, 33 (Suppl 1). 74-81.
170. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med.* 2020, 54(24), 1451–1462.
171. Piercy KL, Troiano RP, Ballard RM, Carlson SA, Fulton JE, Galuska DA, et al. The Physical Activity Guidelines for Americans. *JAMA.* 2018, 320(19), 2020–2028.
172. Yang Y, Shin JC, Li D, An R. Sedentary Behavior and Sleep Problems: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Behav Med.* 2017, 24(4), 481–492.
173. Wilhite K, Booker B, Huang BH, Antczak D, Corbett L, Parker P, et al. Combinations of Physical Activity, Sedentary Behavior, and Sleep Duration and Their Associations With Physical, Psychological, and Educational Outcomes in Children and Adolescents: A Systematic Review. *Am J Epidemiol.* 2023, 192(4), 665–679.

174. Jurakić D, Pedišić Ž. Hrvatske 24-satne preporuke za tjelesnu aktivnost, sedentarno ponašanje i spavanje: prijedlog utemeljen na sustavnom pregledu literature. *Medicus*. 2019, 28(2), 143–153.
175. Movassagh EZ, Baxter-Jones ADG, Kontulainen S, Whiting SJ, Vatanparast H. Tracking Dietary Patterns over 20 Years from Childhood through Adolescence into Young Adulthood: The Saskatchewan Pediatric Bone Mineral Accrual Study. *Nutrients*. 2017, 9(9), 990.
176. Scaglioni S, De Cosmi V, Ciappolino V, Parazzini F, Brambilla P, Agostoni C. Factors Influencing Children's Eating Behaviours. *Nutrients*. 2018, 10(6), 706.
177. Vega-Díaz M, González-García H, de Labra C. Influence of parental involvement and parenting styles in children's active lifestyle: a systematic review. *PeerJ*. 2023, 11, e16668.
178. Kontochristopoulou AM, Karatzi K, Karaglani E, Cardon G, Kivelä J, Iotova V, et al. Parental practices and children's lifestyle correlates of childhood overweight/obesity in Europe: The Feel4Diabetes study. *J Hum Nutr Diet*. 2024, 37(1), 31–46.
179. Griban GP, Zablotska OS, Kolomoiets HA, Lyakhova NA, Nikolaieva IM, Shpak II, et al. Family influence on the formation of children's motivation for a healthy lifestyle. *Wiadomosci Lek Wars Pol 1960*. 2023, 76(6), 1400–1405.
180. Jones LD, Grout RW, Gilbert AL, Wilkinson TA, Garbuz T, Downs SM, et al. How can healthcare professionals provide guidance and support to parents of adolescents? Results from a primary care-based study. *BMC Health Serv Res*. 2021, 21(1), 253.
181. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Geneva: World Health Organization; 2020.
182. Physical activity [Internet]. World Health Organization; 2024 (dohvaćeno 10.6.2024.). Dostupno online: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
183. Obradovic Salcin L, Karin Z, Miljanovic Damjanovic V, Ostojic M, Vrdoljak A, Gilic B, et al. Physical Activity, Body Mass, and Adherence to the Mediterranean Diet in

Preschool Children: A Cross-Sectional Analysis in the Split-Dalmatia County (Croatia).  
*Int J Environ Res Public Health*. 2019, 16(18), 3237.

184. Simunovic M, Supe-Domic D, Karin Z, Degoricija M, Paradzik M, Skrabic R, et al. The Relationship of Vitamin D Status, Adherence to the Mediterranean Diet, and Physical Activity in Obese Children and Adolescents. *J Med Food*. 2021, (4), 385–393.
185. Kohl HW, Craig CL, Lambert EV, Inoue S, Alkandari JR, Leetongin G, et al. The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *Lancet Lond Engl*. 2012, 380(9838), 294–305.
186. Biddle SJH, Asare M. Physical activity and mental health in children and adolescents: a review of reviews. *Br J Sports Med*. 2011, 45(11), 886–895.
187. Chaddock L, Pontifex MB, Hillman CH, Kramer AF. A review of the relation of aerobic fitness and physical activity to brain structure and function in children. *J Int Neuropsychol Soc JINS*. 2011, 17(6), 975–985.
188. García-Hermoso A, Ezzatvar Y, Ramírez-Vélez R, Olloquequi J, Izquierdo M. Is device-measured vigorous physical activity associated with health-related outcomes in children and adolescents? A systematic review and meta-analysis. *J Sport Health Sci*. 2021, 10(3), 296–307.
189. World Health Organization. Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2018, 101 (dohvaćeno 17.5.2024.). Dostupno online: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/272722>
190. World Health Organization, Regional Office for Europe. Copenhagen: World Health Organisation Regional Office for Europe. Physical activity strategy for the WHO European Region 2016-2025. [Internet]. WHO Regional Office for Europe UN City, Marmorvej 51 DK-2100 Copenhagen Ø, Denmark; 2015 (dohvaćeno 17.5.2024.). Dostupno online: [https://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0014/311360/Physical-activity-strategy-2016-2025.pdf](https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0014/311360/Physical-activity-strategy-2016-2025.pdf)

191. Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. *Lancet Child Adolesc Health*. 2020, 4(1), 23–35.
192. Nigg C, Weber C, Schipperijn J, Reichert M, Oriwol D, Worth A, et al. Urban-Rural Differences in Children's and Adolescent's Physical Activity and Screen-Time Trends Across 15 Years. *Health Educ Behav Off Publ Soc Public Health Educ*. 2022, 4, 10901981221090153.
193. Jenko Miholić S, Hraski M, Juranić A. Differences in Dealing With Kinesiological Activities and Leisure Time Among Urban and Rural Primary School Pupils / Urbano i ruralne razlike u bavljenju kineziološkim aktivnostima i provođenju slobodnog vremena učenika primarnog obrazovanja. *Croat J Educ - Hrvat Časopis Za Odgoj Obraz [Internet]*. 2016, 18(0) (dohvaćeno 5.2.2024.). Dostupno online: <http://cje2.ufzg.hr/ojs/index.php/CJOE/article/view/2168>
194. Castrillon CIM, Beckenkamp PR, Ferreira ML, Michell JA, de Aguiar Mendes VA, Luscombe GM, et al. Are people in the bush really physically active? A systematic review and meta-analysis of physical activity and sedentary behaviour in rural Australians populations. *J Glob Health*. 2020, 10(1), 010410.
195. Steene-Johannessen J, Hansen BH, Dalene KE, Kolle E, Northstone K, Møller NC, et al. Variations in accelerometry measured physical activity and sedentary time across Europe - harmonized analyses of 47,497 children and adolescents. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2020, 17(1), 38.
196. Kretschmer L, Salali GD, Andersen LB, Hallal PC, Northstone K, Sardinha LB, et al. Gender differences in the distribution of children's physical activity: evidence from nine countries. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2023, 20(1), 103.
197. Paulich KN, Ross JM, Lessem JM, Hewitt JK. Screen time and early adolescent mental health, academic, and social outcomes in 9- and 10- year old children: Utilizing the Adolescent Brain Cognitive Development<sup>SM</sup> (ABCD) Study. *PloS One*. 2021, 16(9), e0256591.

198. Robidoux H, Ellington E, Lauerer J. Screen Time: The Impact of Digital Technology on Children and Strategies in Care. *J Psychosoc Nurs Ment Health Serv.* 2019, 57(11), 15–20.
199. Tremblay MS, LeBlanc AG, Kho ME, Saunders TJ, Larouche R, Colley RC, et al. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2011, 8, 98.
200. Carson V, Hunter S, Kuzik N, Gray CE, Poitras VJ, Chaput JP, et al. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth: an update. *Appl Physiol Nutr Metab Physiol Appl Nutr Metab.* 2016, 41(6 Supplement 3), S240-265.
201. Fang K, Mu M, Liu K, He Y. Screen time and childhood overweight/obesity: A systematic review and meta-analysis. *Child Care Health Dev.* 2019, 45(5), 744–753.
202. Miller MA, Kruisbrink M, Wallace J, Ji C, Cappuccio FP. Sleep duration and incidence of obesity in infants, children, and adolescents: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Sleep.* 2018, 41(4).
203. Chaput JP, Willumsen J, Bull F, Chou R, Ekelund U, Firth J, et al. 2020 WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour for children and adolescents aged 5–17 years: summary of the evidence. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2020, 17(1), 141.
204. Machado-Rodrigues AM, Coelho-E-Silva MJ, Mota J, Padez C, Martins RA, Cumming SP, et al. Urban-rural contrasts in fitness, physical activity, and sedentary behaviour in adolescents. *Health Promot Int.* 2014, 29(1), 118–129.
205. McCrorie P, Mitchell R, Macdonald L, Jones A, Coombes E, Schipperijn J, et al. The relationship between living in urban and rural areas of Scotland and children’s physical activity and sedentary levels: a country-wide cross-sectional analysis. *BMC Public Health.* 2020, 20(1), 304.
206. Sigmund E, Sigmundová D, Badura P, Kalman M, Hamrik Z, Pavelka J. Temporal Trends in Overweight and Obesity, Physical Activity and Screen Time among Czech Adolescents from 2002 to 2014: A National Health Behaviour in School-Aged Children Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2015, 12(9), 11848–11868.



207. Taverno Ross SE, Byun W, Dowda M, McIver KL, Saunders RP, Pate RR. Sedentary behaviors in fifth-grade boys and girls: where, with whom, and why? *Child Obes Print*. 2013, 9(6), 532–539.
208. Pavić Šimetin I, Žehaček Živković M, Belavić A, Ištvanović A, Mayer D, Musić Milanović S, et al. Istraživanje o zdravstvenom ponašanju djece, Health Behaviour in School-Aged Children—HBSC 2017/2018. Capak K, Kaić-Rak A, editors. Croatian Institute of Public Health: Zagreb; 2020.
209. Gruber R, Carrey N, Weiss SK, Frappier JY, Rourke L, Brouillette RT, et al. Position statement on pediatric sleep for psychiatrists. *J Can Acad Child Adolesc Psychiatry J Acad Can Psychiatr Infant Adolesc*. 2014, 23(3), 174–195.
210. Paruthi S, Brooks LJ, D’Ambrosio C, Hall WA, Kotagal S, Lloyd RM, et al. Recommended Amount of Sleep for Pediatric Populations: A Consensus Statement of the American Academy of Sleep Medicine. *J Clin Sleep Med JCSM Off Publ Am Acad Sleep Med*. 2016, 12(6), 785–786.
211. Halal CSE, Matijasevich A, Howe LD, Santos IS, Barros FC, Nunes ML. Short Sleep Duration in the First Years of Life and Obesity/Overweight at Age 4 Years: A Birth Cohort Study. *J Pediatr*. 2016, 168, 99-103.e3.
212. Wang F, Liu H, Wan Y, Li J, Chen Y, Zheng J, et al. Sleep Duration and Overweight/Obesity in Preschool-Aged Children: A Prospective Study of up to 48,922 Children of the Jiaxing Birth Cohort. *Sleep*. 2016, 39(11), 2013–2019.
213. Li L, Zhang S, Huang Y, Chen K. Sleep duration and obesity in children: A systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *J Paediatr Child Health*. 2017, 53(4), 378–385.
214. Fatima Y, Doi S a. R, Mamun AA. Longitudinal impact of sleep on overweight and obesity in children and adolescents: a systematic review and bias-adjusted meta-analysis. *Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes*. 2015, 16(2), 137–149.
215. Astill RG, Van der Heijden KB, Van Ijzendoorn MH, Van Someren EJW. Sleep, cognition, and behavioral problems in school-age children: a century of research meta-analyzed. *Psychol Bull*. 2012, 138(6), 1109–1138.

216. Thumann BF, Börnhorst C, Michels N, Veidebaum T, Solea A, Reisch L, et al. Cross-sectional and longitudinal associations between psychosocial well-being and sleep in European children and adolescents. *J Sleep Res.* 2019, 28(2), e12783.
217. Chaput JP, Gray CE, Poitras VJ, Carson V, Gruber R, Olds T, et al. Systematic review of the relationships between sleep duration and health indicators in school-aged children and youth. *Appl Physiol Nutr Metab Physiol Appl Nutr Metab.* 2016, 41(6 Supplement 3), S266-282.
218. Reynaud E, Vecchierini MF, Heude B, Charles MA, Plancoulaine S. Sleep and its relation to cognition and behaviour in preschool-aged children of the general population: a systematic review. *J Sleep Res.* 2018, 27(3), e12636.
219. Yang QZ, Bu YQ, Dong SY, Fan SS, Wang LX. A comparison of sleeping problems in school-age children between rural and urban communities in China. *J Paediatr Child Health.* 2009, 45(7–8), 414–418.
220. Shi W, Zhai Y, Li W, Shen C, Shi X. [Analysis on sleep duration of 6-12 years old school children in school-day in 8 provinces, China]. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi Zhonghua Liuxingbingxue Zazhi.* 2015, 36(5), 450–454.
221. Franco P, Putois B, Guyon A, Raoux A, Papadopoulou M, Guignard-Perret A, et al. Sleep during development: Sex and gender differences. *Sleep Med Rev.* 2020, 51, 101276.
222. James S, Chang AM, Buxton OM, Hale L. Disparities in adolescent sleep health by sex and ethnoracial group. *SSM - Popul Health.* 2020, 11, 100581.
223. Covington LB, Ji X, Laurenceau JP, Patterson F, Brownlow JA. Exploration of Sex and Age as Moderators Between Social Cumulative Risk and Sleep in a Representative Sample of Children and Adolescents Living in the United States. *Int J Behav Med.* 2024, 31(2), 229–240.
224. Chen H, Wang LJ, Xin F, Liang G, Chen Y. Associations between sleep duration, sleep quality, and weight status in Chinese children and adolescents. *BMC Public Health.* 2022, 22(1), 1136.

225. Liu J, Ji X, Pitt S, Wang G, Rovit E, Lipman T, et al. Childhood sleep: physical, cognitive, and behavioral consequences and implications. *World J Pediatr WJP*. 2024, 20(2), 122–132.
226. Šogorić S. Organizacija zdravstvene zaštite i zdravstvena ekonomika. Zagreb: Medicinska naklada; 2016.
227. Ministarstvo zdravstva. Plan i program mjera zdravstvene zaštite 2023.-2026. [Internet]. Narodne novine; 2023 (dohvaćeno 28.12.2024.). Dostupno online: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2023\\_10\\_127\\_1773.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2023_10_127_1773.html)
228. Medicinska škola „7.april“, Vojvode Knjičanina 1, 21 000 Novi Sad, Srbija, Profesor zdravstvene njege, Grabovačka 26., 24 000, Požar H. Važnost zdravstvene edukacije u prevenciji ishemijske bolesti srca The importance of health education in the prevention of ischemic heart disease. *Sestrin Glas J*. 2017, 22(2), 143–148.
229. Katić M, Švab I. Obiteljska medicina. Zagreb: Alfa; 2013.
230. Bočina I. Prevencija bolesti i promicanje zdravlja [Internet]. Nastavni zavod za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije; (dohvaćeno 28.12.2024.). Dostupno online: <https://nzjz-split.hr/promicanje-zdravlja-i-prevencija-bolesti/>
231. Modi RN, Kelly S, Hoare S, Powell A, Kuhn I, Usher-Smith J, et al. Delivering screening programmes in primary care: protocol for a scoping and systematic mixed studies review. *BMJ Open*. 2021, 11(4), e046331.
232. Agha M, Agha R. The rising prevalence of obesity: part A: impact on public health. *Int J Surg Oncol*. 2017, 2(7), e17.
233. von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP, et al. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement: guidelines for reporting observational studies. *Int J Surg Lond Engl*. 2014, 12(12), 1495–1499.
234. Moore DS, McCabe GP, Craig BA. Introduction to the practice of statistics. Ninth edition. New York: W.H. Freeman, Macmillan Learning; 2017. 1.

235. Charan J, Biswas T. How to calculate sample size for different study designs in medical research? *Indian J Psychol Med.* 2013, 35(2), 121–126.
236. Sample Size Calculator [Internet]. 2024 (dohvaćeno 23.3.2024.). Dostupno online: <https://www.calculator.net/sample-size-calculator.html>
237. Model diferencijacije urbanih, ruralnih i prijelaznih naselja u Republici Hrvatskoj [Internet]. Držani zavod za statistiku Republike Hrvatske; 2011 (dohvaćeno 23.3.2024.). Dostupno online: [https://podaci.dzs.hr/media/st2d33m1/metod\\_67.pdf](https://podaci.dzs.hr/media/st2d33m1/metod_67.pdf)
238. Nacionalni program športa 2019. – 2026. [Internet]. Narodne novine; 2019 (dohvaćeno 15.8.2023.). Dostupno online: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_07\\_69\\_1394.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_07_69_1394.html)
239. Šimunović I, Mrčela D, Karin Ž, Pogorelić Z, Markić J. Prevalence of Overweight and Obesity among Primary School Students in Split, Croatia. *Nutrients.* 2024, 16(20), 3488.
240. Jovančević M, Šakić D, Školnik-Popović V, Armano G, Oković S. Results of body mass index measurements in children between 2 and 8 years of age in the Republic of Croatia. *Paediatr Croat.* 2019, 63(3), 95–98.
241. Weaver RG, Hunt ET, Armstrong B, Beets MW, Brazendale K, Turner-McGrievy G, et al. COVID-19 Leads to Accelerated Increases in Children’s BMI z-Score Gain: An Interrupted Time-Series Study. *Am J Prev Med.* 2021, 61(4), e161–169.
242. Jarnig G, Jaunig J, Kerbl R, Strenger V, Haeusler G, van Poppel MNM. Acceleration in BMI gain following COVID-19 restrictions. A longitudinal study with 7- to 10-year-old primary school children. *Pediatr Obes.* 2022, 17(6), e12890.
243. Yang Z, Phung H, Hughes AM, Sherwood S, Harper E, Kelly P. Trends in overweight and obesity by socioeconomic status in Year 6 school children, Australian Capital Territory, 2006-2018. *BMC Public Health.* 2019, 19(1), 1512.
244. Knapp EA, Dong Y, Dunlop AL, Aschner JL, Stanford JB, Hartert T, et al. Changes in BMI During the COVID-19 Pandemic. *Pediatrics.* 2022, 150(3), e2022056552.

245. Shakir RN, Coates AM, Olds T, Rowlands A, Tsiros MD. Not all sedentary behaviour is equal: Children's adiposity and sedentary behaviour volumes, patterns and types. *Obes Res Clin Pract.* 2018, 12(6), 506–512.
246. Stroebele N, McNally J, Plog A, Siegfried S, Hill JO. The association of self-reported sleep, weight status, and academic performance in fifth-grade students. *J Sch Health.* 2013, 83(2), 77–84.
247. Chaput JP, Tremblay MS, Katzmarzyk PT, Fogelholm M, Hu G, Maher C, et al. Sleep patterns and sugar-sweetened beverage consumption among children from around the world. *Public Health Nutr.* 2018, 21(13), 2385–2393.
248. Yılmaz E, Griffiths MD, Kan A. Development and Validation of Videogame Addiction Scale for Children (VASC). *Int J Ment Health Addict.* 2017, 15(4), 869–882.
249. Koronavirus – najnovije preporuke [Internet]. Hrvatski zavod za javno zdravstvo; 2023 (dohvaćeno: 25.6.2024.). Dostupno online: <https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-zarazne-bolesti/koronavirus-najnovije-preporuke/>
250. Žuljević MF, Jeličić K, Vidak M, Đogaš V, Buljan I. Impact of the first COVID-19 lockdown on study satisfaction and burnout in medical students in Split, Croatia: a cross-sectional presurvey and postsurvey. *BMJ Open.* 2021, 11(6), e049590.
251. Downing KL, Hinkley T, Salmon J, Hnatiuk JA, Hesketh KD. Do the correlates of screen time and sedentary time differ in preschool children? *BMC Public Health.* 2017, 17(1), 285.
252. Jones RA, Hinkley T, Okely AD, Salmon J. Tracking physical activity and sedentary behavior in childhood: a systematic review. *Am J Prev Med.* 2013, 44(6), 651–658.
253. Skoko B, Gluvačević D, Bogdanić A. Croatia as a Sports Brand – Recognition of Croatian Sport and Athletes Among European Students. *Commun Manag Rev.* 2020, 5(1), 6–25.
254. Maffulli N. At what age should a child begin regular continuous exercise at moderate or high intensity? *West J Med.* 2000, 172(6), 413.

255. Mendo-Lázaro S, Polo-Del-Río MI, Amado-Alonso D, Iglesias-Gallego D, León-Del-Barco B. Self-Concept in Childhood: The Role of Body Image and Sport Practice. *Front Psychol.* 2017, 8, 853.
256. Navarro-Patón R, Mecías-Calvo M, Pueyo Villa S, Anaya V, Martí-González M, Lago-Ballesteros J. Perceptions of the Body and Body Dissatisfaction in Primary Education Children According to Gender and Age. A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2021, 18(23), 12460.
257. Hallal PC, Andersen LB, Bull FC, Guthold R, Haskell W, Ekelund U, et al. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet Lond Engl.* 2012, 380(9838), 247–257.
258. Bacil EDA, Mazzardo Júnior O, Rech CR, Legnani RF dos S, de Campos W. [Physical activity and biological maturation: a systematic review]. *Rev Paul Pediatr Orgao Of Soc Pediatr Sao Paulo.* 2015, 33(1), 114–121.
259. Loomba-Albrecht LA, Styne DM. Effect of puberty on body composition. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.* 2009,16(1), 10–15.
260. Corr M, McSharry J, Murtagh EM. Adolescent Girls' Perceptions of Physical Activity: A Systematic Review of Qualitative Studies. *Am J Health Promot AJHP.* 2019, 33(5), 806–819.
261. Eriksson K, Strimling P. Gender differences in competitiveness and fear of failure help explain why girls have lower life satisfaction than boys in gender equal countries. *Front Psychol.* 2023, 14, 1131837.
262. Tognon G, Moreno LA, Mouratidou T, Veidebaum T, Molnár D, Russo P, et al. Adherence to a Mediterranean-like dietary pattern in children from eight European countries. The IDEFICS study. *Int J Obes.* 2014, 38(S2), S108–114.
263. Pereira-da-Silva L, Rêgo C, Pietrobelli A. The Diet of Preschool Children in the Mediterranean Countries of the European Union: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2016, 13(6), 572.

264. Contreras DA, Martoccio TL, Brophy-Herb HE, Horodyski M, Peterson KE, Miller AL, et al. Rural-urban differences in body mass index and obesity-related behaviors among low-income preschoolers. *J Public Health Oxf Engl.* 2021, 43(4), e637–644.
265. Badrić M, Prskalo I. Participiranje tjelesne aktivnosti u slobodnom vremenu djece i mladih. *Napredak.* 2011, 152(3–4), 479–494.
266. Reimers AK, Schoeppe S, Demetriou Y, Knapp G. Physical Activity and Outdoor Play of Children in Public Playgrounds-Do Gender and Social Environment Matter? *Int J Environ Res Public Health.* 2018, 15(7), 1356.
267. Greco E, Meo F, Cedrone F. Gender differences in childhood bmi z-score, alimentary behaviour and lifestyle in a sample of 9-11 children. *Clin Ter.* 2020, 171(5), e425–430.
268. Qiu N, He H, Qiao L, Ding Y, Ji S, Guo X, et al. Sex differences in changes in BMI and blood pressure in Chinese school-aged children during the COVID-19 quarantine. *Int J Obes 2005.* 2021, 45(9), 2132–2136.
269. Mulugeta W, Hoque L. Impact of the COVID-19 lockdown on weight status and associated factors for obesity among children in Massachusetts. *Obes Med.* 2021, 22, 100325.
270. Boxberger K, Reimers AK. Parental Correlates of Outdoor Play in Boys and Girls Aged 0 to 12-A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2019, 16(2), 190.
271. Mallaram GK, Sharma P, Kattula D, Singh S, Pavuluru P. Body image perception, eating disorder behavior, self-esteem and quality of life: a cross-sectional study among female medical students. *J Eat Disord.* 2023, 11(1), 225.
272. Council of the European Union. Council conclusions on the promotion of motor skills, physical and sport activities for children. *Official Journal of the European Union.* 2015.
273. WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI): report on the fourth round of data collection, 2015–2017. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2021. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
274. Europski tjedan mentalnog zdravlja 2023. – Novi CroCOSI podaci pokazuju kako je pandemija COVID-a utjecala na zdravlje i navike djece u Hrvatskoj. 2023 (dohvaćeno

- 10.12.2023.). Dostupno online: <https://www.hzjz.hr/sluzba-promicanje-zdravlja/europski-tjedan-mentalnog-zdravlja-2023-novi-crocosi-podaci-pokazuju-kako-je-pandemija-covid-a-utjecala-na-zdravlje-i-navike-djece-u-hrvatskoj/>
275. Physical activity factsheet - Croatia 2021. 2021 (dohvaćeno 10.12.2023.). Dostupno online: [https://cdn.who.int/media/docs/librariesprovider2/country-sites/physical-activity-factsheet---croatia-2021.pdf?sfvrsn=7468d668\\_1&download=true](https://cdn.who.int/media/docs/librariesprovider2/country-sites/physical-activity-factsheet---croatia-2021.pdf?sfvrsn=7468d668_1&download=true)
276. de Morais Macieira LM, Tavares Lopes de Andrade Saraiva JM, da Conceição Santos L. Overweight and obesity and their associated factors among early adolescence school children in urban and rural Portugal. *BMC Nutr.* 2017, 3, 17.
277. Bavčević T, Bavčević D, Androja L. Differences in the Body Mass Index of Primary-School Fourth-Graders From the City of Split, Croatia, in Regards to Extracurricular and Sports Activities: A Cross-Sectional Study. *Contemp Kinesiol Act Lifestyle.* 2024, 7(1), 152–158.
278. Kariippanon KE, Chong KH, Janssen X, Tomaz SA, Ribeiro EHC, Munambah N, et al. Levels and Correlates of Objectively Measured Sedentary Behavior in Young Children: SUNRISE Study Results from 19 Countries. *Med Sci Sports Exerc.* 2022, 54(7), 1123–1130.
279. Flor-Garrido P, Romo ML, Abril-Ulloa V. Differences in nutritional status, physical activity, and fruit and vegetable consumption in urban and rural school-going adolescents in Paute, Ecuador. *Arch Latinoam Nutr.* 2016, 66(3), 230–238.
280. Lu J, Xu Y, Xu Y, Liu G, Xiang J. Sedentary Behavior Associated with Obesity in Rural-to-Urban Migrant Children by Comparison of Those in Rural and Urban Area in China. *Iran J Public Health.* 2019, 48(11), 2083–2085.
281. Mayne SL, Mitchell JA, Virudachalam S, Fiks AG, Williamson AA. Neighborhood environments and sleep among children and adolescents: A systematic review. *Sleep Med Rev.* 2021, 57, 101465.
282. Konstabel K, Veidebaum T, Verbestel V, Moreno LA, Bammann K, Tornaritis M, et al. Objectively measured physical activity in European children: the IDEFICS study. *Int J Obes* 2005. 2014, 38 (Supplement 2), S135-143.



283. Tarp J, Child A, White T, Westgate K, Bugge A, Grøntved A, et al. Physical activity intensity, bout-duration, and cardiometabolic risk markers in children and adolescents. *Int J Obes* 2005. 2018, 42(9), 1639–1650.
284. Karin Z, Gilic B, Supe Domic D, Sarac Z, Ercegovic K, Zenic N, et al. Vitamin D Status and Analysis of Specific Correlates in Preschool Children: A Cross-Sectional Study in Southern Croatia. *Int J Environ Res Public Health*. 2018, 15(11), 2503.
285. Burusic J, Babarovic T, Seric M. Differences in elementary school achievement between girls and boys: Does the teacher gender play a role? *Eur J Psychol Educ*. 2012, 27(4), 523–538.
286. Brebrić Z, Ljubin Golub T, Rijavec M. Predicting Gender Differences in School Achievement and Social Acceptance: The Role of Delay of Gratification. *Drustvena Istraz*. 2020, 29(1), 1–21.
287. The e-Schools project moves Croatian children and teachers towards digital education. 2020 (dohvaćeno 5.8.2024.). Dostupno online:  
[https://ec.europa.eu/regional\\_policy/en/projects/Croatia/the-e-schools-project-moves-croatian-children-and-teachers-towards-digital-education](https://ec.europa.eu/regional_policy/en/projects/Croatia/the-e-schools-project-moves-croatian-children-and-teachers-towards-digital-education)
288. Leonhardt M, Overå S. Are There Differences in Video Gaming and Use of Social Media among Boys and Girls?-A Mixed Methods Approach. *Int J Environ Res Public Health*. 2021, 18(11), 6085.
289. Peracchia S, Curcio G. Exposure to video games: effects on sleep and on post-sleep cognitive abilities. A sistematic review of experimental evidences. *Sleep Sci Sao Paulo Braz*. 2018, 11(4), 302–314.
290. Jo YS, Bhang SY, Choi JS, Lee HK, Lee SY, Kweon YS. Internet, gaming, and smartphone usage patterns of children and adolescents in Korea: A c-CURE clinical cohort study. *J Behav Addict*. 2020; 9(2), 420–432.
291. Hale L, Guan S. Screen time and sleep among school-aged children and adolescents: a systematic literature review. *Sleep Med Rev*. 2015, 21, 50–58.

292. Cain N, Gradisar M. Electronic media use and sleep in school-aged children and adolescents: A review. *Sleep Med.* 2010, 11(8), 735–742.
293. Tang J, Yu T, Jiang Y, Xue P, Kong H, Lin C, et al. The association between sleep and early pubertal development in Chinese children: a school population-based cross-sectional study. *Front Endocrinol.* 2023, 14, 1259172.
294. Sadeh A, Dahl RE, Shahar G, Rosenblat-Stein S. Sleep and the transition to adolescence: a longitudinal study. *Sleep.* 2009, 32(12), 1602–1609.

## 14. ŽIVOTOPIS

### Osobni podaci:

Ime i prezime: Luka Androja

Datum rođenja: 3. listopada 1991.

Mjesto rođenja: Split, Hrvatska

Kontakt: [luka.androja91@gmail.com](mailto:luka.androja91@gmail.com)

### Obrazovanje:

- Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet - doktorski studij TRIBE (2022. - 2025.)
- Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet - sveučilišni diplomski studij (2014. - 2016.)
- Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet - sveučilišni prijediplomski studij (2011. - 2014.)

### Radno iskustvo:

- Sveučilište u Splitu, Pomorski fakultet – dekanat (2024. - danas)
- Veleučilište Aspira – predavač, koordinator studija, voditelj studija, prodekan za nastavu i studente (2019. - 2024.)
- Osnovna škola Brda, Split – nastavnik tjelesne i zdravstvene kulture (2018.)
- Osnovna škola Josip Pupačić, Omiš – nastavnik tjelesne i zdravstvene kulture (2018.)
- Osnovna škola Mertojak, Split – nastavnik tjelesne i zdravstvene kulture (2017. - 2018.)

### Nagrade:

- Nagrada za izvrsnost u znanstveno-istraživačkom i stručnom radu za akademsku godinu 2020./2021.
- Nagrada za najboljeg nastavnika po izboru studenata za akademsku godinu 2022./2023.

## **Izbor u zvanje:**

Predavač - područje društvenih znanosti, polje kineziologija (listopad, 2021.)

## **Publikacije:**

### **Izvorni znanstveni radovi u časopisima**

1. Sore, Katarina; Franić, Frane; Androja, Luka; Batarelo Kokić, Ivana; Marčinko, Darko; Drmić, Stipe; Markser, Zdravko Valentin; Franić, Tomislav

Translation, cross-cultural adaptation, and validation of the Croatian version of the Athlete Psychological Strain Questionnaire (APSQ) // *Sports*, 12 (2024), 8; 228, 14. doi:

10.3390/sports12080228

2. Miočić, Josip; Erlić, Zoran; Androja, Luka

Korelacija elemenata smisla za suradnju s loptom i uspjehom iz predmeta matematika: studija slučaja utakmice HNK Zadar // *Sportske nauke i zdravlje*, 27 (2024), 5; 72-80. doi:

10.7251/SSH24V072

3. Miočić, Josip ; Androja, Luka

Features of Playing Esports Games and the Impact on Status of Students and Athletes // *Research & investigations in sports medicine*, 9 (2023), 5; 876-881. doi:

10.31031/RISM.2023.09.000723

4. Androja, Luka; Bavčević, Tonči; Jurčev Savičević, Anamarija; Bavčević, Damir; Ninčević, Jasna; Buljan, Anita; Nonković, Diana; Rodrigues, Vitor; Karin, Željka

Body Mass Index Trends before and during the COVID-19 Pandemic in Primary School Students in Split-Dalmatia County, Croatia: A Retrospective Study // *Nutrients*, 16 (2023), 1;

50, 17. doi: 10.3390/nu16010050

5. Bavčević, Damir ; Androja, Luka ; Bilić, Žarko  
Integrative approach to motor development in kinesiological education // *Acta kinesiologica*, 16 (2022), 1; 49-54. doi: 10.51371
6. Miočić, Josip ; Čular, Dražen ; Bešlija, Tea ; Androja, Luka  
Functional movement screen as a preventive protocol for young football players from the Zadar Football Club // *LASE Journal of Sport Science*, 11 (2020), 2; 18-25. doi: 10.2478/ljss-2018-0034
7. Bavčević, Tonči ; Bavčević, Damir ; Androja, Luka  
Relations between interpersonal communication dimensions and physical education quality // *Acta kinesiologica*, 14 (2020), 1; 84-87
8. Androja, Luka ; Miočić, Josip ; Adžić, Dražen ; Bilić, Žarko  
Influence of attending extracurricular sports activities on functional abilities of fifth and sixth grade elementary school students // *Sportlogia*, 16 (2020), 1; 31-40. doi: 10.5550/sgia.201601.en.amab

### **Pregledni radovi (stručni)**

1. (Kaunas University Of Applied Sciences) Tenikaitis, Edvinas ; Androja, Luka  
Age as an indicator of sports success // *Sportske nauke i zdravlje*, 13 (2023), 2; 252-255. doi: 10.7251/SSH2302252T
2. Miočić, Josip ; Androja, Luka ; Kovačević, Sandra  
Women's football prospects in city of Zadar and Zadar county // *Sportske nauke i zdravlje*, 11 (2021), 2; 245-249. doi: 10.7251/SSH2102245M

### **Pregledni radovi (znanstveni)**

1. Miočić, Josip ; Androja, Luka ; Hoti, Luka

The Importance of Participation of Young Athletes in Youth Sports Competitions in the City of Zadar // International journal of innovative science and research technology, 5 (2020), 8; 1648-1651. doi: 10.38124/IJISRT20AUG813

2. Miočić, Josip ; Androja, Luka ; Čular, Dražen

Understanding the Significance of Cannabidiols and their Possible Use in Sport // International journal of innovative science and research technology, 5 (2020), 7; 1371-1374. doi: 10.38124/IJISRT20JUL694

3. Miočić, Josip ; Androja, Luka ; Bilić, Žarko

The impact of the COVID-19 pandemic on the psychosomatic status of athletes and sports stakeholders // International journal of advanced research (Indore), 8 (2020), 10; 412-417. doi: 10.21474/IJAR01/11672

### **Prethodno priopćenje (znanstveni)**

1. Androja, Luka ; Miočić, Josip ; Bilić, Žarko ; Komšo, Milica

Frequency of peripheral nerve injuries in athletes of certain sports clubs in the city of Zadar // Acta kinesiologica, 15 (2021), 1; 127-132. doi: 10.51371/issn.1840-2976.2021.15.1.15

### **Stručni radovi**

1. Lazarus, Brian; Androja, Luka; Miočić, Josip

Training Mechanisms and Recovery in Sprinters // Sportske nauke i zdravlje, 14 (2024), 1; 95-98

2. Bilonić, Ivan ; Androja, Luka ; Miočić, Josip

Metode oporavka u nogometu // Sportske nauke i zdravlje, 2023 (2023), 13; 272-278

3. Androja, Luka ; Terzić, Veronika

Planiranje i programiranje treninga u natjecateljskom periodu u ženskom nogometu // Sport i zdravlje, 18 (2020), 1; 49-58. doi: 10.7251/SIZ2001049A

### **Prilozi sa skupova (u zborniku)**

### **Izvorni znanstveni radovi**

1. Bavčević, Tonči; Bavčević, Damir; Androja, Luka

Differences in the Body Mass Index of Primary-School Fourth-Graders From the City of Split, Croatia, in Regards to Extracurricular and Sports Activities: A Cross-Sectional Study // Contemporary Kinesiology: Active Lifestyle : 7th International Scientific Conference : Split, 18th - 20th of July [2024.] : Proceedings Book / Kuvačić, Goran; Modrić, Toni; Veršić, Šime (ur.). Split: Faculty of Kinesiology, University of Split, 2024. str. 152-158

2. Šitić, Karla; Rajković Vuletić, Petra; Androja, Luka

The Teosq Questionnaire for Target Motivational Orientation in Young Swimmers and Gender Differences // The proceeding book of 2nd International Conference on Science and Medicine in Aquatic Sports / urednik (ur.). Split: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Splitu, 2023. str. 136-142

3. Šitić, Karla; Rajković, Vuletić, Petra; Androja, Luka

The TEOSQ Questionnaire for Target Motivational Orientation in Young Swimmers and Gender Differences // The proceeding book of 2nd International Conference on Science and Medicine in Aquatic Sports / urednik (ur.). Split: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Splitu, 2023. str. 136-142

4. Miočić, Josip ; Androja, Luka ; Luković, Tihomir

Some features important for playing video games within esports // Interdisciplinary Management Research XVIII. Osijek: Ekonomski fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, 2022. str. 245-260

5. Androja, Luka ; Miočić, Josip ; Zdrilić, Ivica

Basic characteristics and significance of factor analysis in the process of digitalization of football clubs in the city of Zadar // IMR 2021 : Interdisciplinary Management Research XVII = Interdisziplinäre Managementforschung XVII : Book of Proceedings.

Osijek: Ekonomski fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, 2021. str. 144-162

6. Androja, Luka ; Bavčević, Tonči ; Bavčević, Damir

Correlation between morphological characteristics and motor skills in primary-school students from the seventh and eighth form // Book of Proceedings: XXII Scientific Conference "FIS Communications 2019" in physical education, sport and recreation.

Niš: Faculty of sport and physical education, University of Niš, 2019. str. 154-158

### **Sažetak izlaganja sa skupa**

1. Miočić, Josip ; Androja, Luka ; Mandac, Petra.

Prijedlog modela turističke valorizacije sportske baštine na području Grada Zadra i Zadarske županije.

2020

### **Stručni rad**

1. Terzić, Veronika ; Androja, Luka ; Šitić, Karla

Sustav sportske pripreme nogometašica u Premijer ženskoj ligi BiH // Dvanaesta međunarodna e-konferencija "Sportske nauke i zdravlje".

Banja Luka: Panevropski univerzitet Apeiron, 2022. str. 271-283



## **Prilog sa skupa (u časopisu)**

### **Izvorni znanstveni rad**

1. Piplica, Damir ; Androja, Luka ; Luković, Tihomir

Komunikacijski menadžment u WEG konceptu vodstva // International OFEL Conference on Governance, Management and Entrepreneurship, 2021. str. 237-249

**Ukupno 26 publikacija**

## 15. DODACI

### 15.1. Dodatak 1. Strategija pretraživanja literature

Za oba istraživanja je napravljena strategija pretraživanja literature putem OVID platforme. Unesene su ključne riječi u okvir za pretraživanje te je za svaku riječ detaljno provjerena opcija *Explode* koja je dohvatila rezultate koji uključuju odabranu predmetnu odrednicu i sve specifičnije pojmove koji su navedeni ispod nje u „stablu“ kako bi ograničili pretraživački algoritam. Nakon što je napravljena strategija pretraživanja literature, ista je detaljno pregledana. Detaljno su pregledani i popisi citirane literature iz dobivene literature. Od toga su određena odabrana istraživanja su također uključena u literaturu doktorskog rada.

#### 15.1.1. Dodatak 1.1. Strategija pretraživanja literature za prvo istraživanje

- 1 (kid or kids).tw.
- 2 exp Child/
- 3 exp Students/
- 4 children.tw.
- 5 exp body mass index/
- 6 (body constitution\$ or body fat\$ or adiposity).tw.
- 7 (covid 19 or covid-19).tw.
- 8 covid-19 pandemic\$.tw.
- 9 (SARS Virus or SARS-CoV-2).tw.
- 10 pandemic\$.tw.
- 11 exp body weight/ or exp body weight changes/
- 12 exp overweight/ or exp obesity/
- 13 exp Overnutrition/
- 14 Trend\$.tw.
- 15 longitudinal.tw.
- 16 elementary school.tw.
- 17 primary school.tw.
- 18 1 or 2 or 3 or 4 or 16 or 17
- 19 5 or 6 or 11 or 12 or 13
- 20 7 or 8 or 9 or 10

**21** 14 or 15

**22** 18 and 19 and 20 and 21

#### 14.1.2. Dodatak 1.2. Strategija pretraživanja literature za drugo istraživanje

**1** (kid or kids).tw.

**2** exp Child/

**3** exp Students/

**4** children.tw.

**5** elementary school.tw.

**6** primary school.tw.

**7** physical activity.tw.

**8** exp Exercise/

**9** exp Motor Activity/

**10** exp Sedentary Behavior/

**11** exp screen time/

**12** exp Television/

**13** exp Computers/

**14** exp Video Games/

**15** exp Sleep Duration/

**16** sleep time.tw.

**17** computer games.tw.

**18** sleep length.tw.

**19** 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6

**20** 7 or 8 or 9

**21** 10 or 11 or 12 or 13 or 14 or 17

**22** 15 or 16 or 18

**23** 19 and 20 and 21 and 22

## 15.2. Dodatak 2. Suglasnost Etičkog povjerenstva

### 15.2.1. Dodatak 2.1. Suglasnost Etičkog povjerenstva za prvo istraživanje



**NASTAVNI ZAVOD ZA  
JAVNO ZDRAVSTVO**  
SPLITSKO-DALMATINSKE ŽUPANIJE



Vukovarska 46, 21000 Split | OIB: 54948902275  
Tel.: 021 53 14 65 | Faks: 021 53 53 18  
IBAN: HR3823400091100180529 PBZ  
SWIFT: PBZGHR2X | PDV ID: 54948902275  
www.nzjz-split.hr

Klasa: 002-25/23-01/001

Ur. br. 2181-103-11-23-002

Split, 06.04.2023.g.

Temeljem zahtjeva Luke Androje, mag. cin., pred. za odobrenjem istraživanja „Trendovi indeksa tjelesne mase učenika osnovnih škola prije i tijekom pandemije COVID-19 u Splitsko-dalmatinskoj županiji, Hrvatska, retrospektivna studija.“ Etičko povjerenstvo je na svojoj 21. sjednici održanoj dana 06.04.2023.godine donijelo sljedeću odluku:

#### ODLUKU

1. Predložena zamolba za odobrenjem istraživanja u provedbi projekta „Trendovi indeksa tjelesne mase učenika osnovnih škola prije i tijekom pandemije COVID-19 u Splitsko-dalmatinskoj županiji, Hrvatska, retrospektivna studija.“ u skladu je sa svim primjenjivim smjernicama čiji je cilj osigurati pravilno provođenje i sigurnost osoba koje su sudjelovale u navedenim istraživanjima, uključujući osnove dobre kliničke prakse, Helsinšku deklaraciju, Zakon o zdravstvenoj zaštiti ( NN 100/18) i Zakon o zaštiti prava pacijenata ( NN 169/04, 37/08).

2. Predloženo istraživanje iz toč.I ove Odluke, a na temelju dostupnih podataka u potpunosti je prikladno s obzirom na etičke standarde propisane za predviđena istraživanja.

Predložena Zamolba je jednoglasno usvojena od strane svih članova Etičkog povjerenstva.

Predsjednica Etičkog povjerenstva Prim. dr. sc. Diana Nonković, dr.med., spec. epidemiolog se izuzela od glasovanja s obzirom da će sudjelovati u gore navedenom radu i istraživanju.

Predsjednica Etičkog Povjerenstva  
Prim. dr.sc. Diana Nonković, dr.med.  
specijalistica epidemiolog



## 15.2.2. Dodatak 2.2. Suglasnost Etičkog povjerenstva za drugo istraživanje



**NASTAVNI ZAVOD ZA  
JAVNO ZDRAVSTVO**  
SPLITSKO-DALMATINSKE ŽUPANIJE



**NZJZ Splitsko-Dalmatinske  
županije**

Split, 13.06.2023.  
Klasa: 007-05-23-01/001  
URBroj: 2181-103-01-23-002

Temeljem zahtjeva Luke Androje, mag. cin., pred. za odobrenjem istraživanja „Tjelesna aktivnost, vrijeme provedeno pred ekranom i trajanje spavanja kod djece od 10-11 godina u Splitsko-dalmatinskoj županiji, Hrvatska: presječna studija“. Etičko povjerenstvo je na svojoj 21. sjednici održanoj dana 06.04.2023. godine donijelo sljedeću odluku:

### ODLUKU

1. Predložena zamolba za odobrenjem istraživanja u provedbi projekta „Tjelesna aktivnost, vrijeme provedeno pred ekranom i trajanje spavanja kod djece od 10-11 godina u Splitsko-dalmatinskoj županiji, Hrvatska: presječna studija“ u skladu je sa svim primjenjivim smjericama čiji je cilj osigurati pravilno provođenje i sigurnost osoba koje su sudjelovale u navedenim istraživanjima, uključujući osnovne dobre kliničke prakse, Helsinšku deklaraciju, Zakon o zdravstvenoj zaštiti ( NN 100/18) i Zakon o zaštiti prava pacijenata ( NN 169/04, 37/08).
2. Predloženo istraživanje iz toč.I ove Odluke, a na temelju dostupnih podataka u potpunosti je prikladno s obzirom na etičke standarde propisane za predviđena istraživanja.

Predložena Zamolba je jednoglasno usvojena od strane svih članova Etičkog povjerenstva.

Predsjednica Etičkog povjerenstva prim. dr. sc. Diana Nonković, dr.med., spec. epidemiolog se izuzela od glasovanja s obzirom da će sudjelovati u gore navedenom radu i istraživanju.

Predsjednica Etičkog povjerenstva  
Prim.dr.sc. Diana Nonković, dr.med.  
specijalist epidemiolog



Vukovarska 46, 21000 Split  
IBAN: HR3823400091100180529 PBZ

OIB: 54948902275 Tel: 021 531465 Faks: 021 53 53 18  
SWIFT: PBZGHR2X PDV ID: 54948902275 www.nzjz-split.hr

15.3. Dodatak 3. COSI upitnik za roditelje i dodatak o osobnim karakteristikama ispitanika

**PRVI DIO – OPĆE INFORMACIJE O ISPITANIKU**

1. Spol djeteta (zaokružite): M / Ž

2. Napišite TEŽINU (kg) \_\_\_\_\_ i VISINU (cm) \_\_\_\_\_ Vašeg djeteta.

3. Datum i godina rođenja djeteta:

\_\_\_\_\_.

4. Mjesto stanovanja

\_\_\_\_\_.

5. Jeste li Vaše dijete u zadnjih **5 godina živjelo van Splitsko-dalmatinske županije?**

(zaokružite) DA / NE

(Ako je odgovor **DA**, navedite mjesto i koliko dugo)

Mjesto: \_\_\_\_\_; Koliko dugo? \_\_\_\_\_.

6. **Boluje li Vaše dijete od neke kronične bolesti?** (zaokružite) DA / NE

Ako **DA**, koje?

\_\_\_\_\_

7. Uzima li Vaše dijete neke lijekove zbog bolesti? (Na primjer: lijek protiv dijabetesa) (zaokružite) DA / NE

Ako **DA**, koje?

\_\_\_\_\_

8. Je li Vaše dijete zadnjih nekoliko mjeseci išlo na neki terapeutski tretman? (Na primjer: fizikalna terapija) (zaokružite) DA / NE

Ako **DA**, koji?

\_\_\_\_\_

9. Pohada li Vaše dijete izvannastavne sportske aktivnosti? (zaokružite) DA / NE

Ako **DA**, koje?

\_\_\_\_\_

10. Pohada li Vaše dijete izvannastavne aktivnosti koje nisu sportske? (zaokružite) DA / NE

Ako **DA**,  
koje? \_\_\_\_\_

## DRUGI DIO - ŽIVOTNE NAVIKE DJETETA

### 1. Koliko je djetetu udaljena škola od njegovog/njezinog doma? (Označite)

- Manje od 1 kilometra
- 1-2 kilometra
- 3-4 kilometra
- 5-6 kilometara
- Više od 6 kilometara

### 2. Kako dijete najčešće putuje u školu i vraća se iz škole? Molimo označite jednu opciju za „u školu“ i jednu za „iz škole“ koju on/ona najčešće koristi. Ako niste sigurni označite opciju koja oduzima najviše vremena.

U školu:	Iz škole:
<input type="radio"/> Pješice	<input type="radio"/> Pješice
<input type="radio"/> Biciklom, skateboard-om ili nemotoriziranim romobilom	<input type="radio"/> Biciklom, skateboard-om ili nemotoriziranim romobilom
<input type="radio"/> Školskim autobusom ili javnim prijevozom	<input type="radio"/> Školskim autobusom ili javnim prijevozom
<input type="radio"/> Privatnim motoriziranim vozilom	<input type="radio"/> Privatnim motoriziranim vozilom

### 3. Ako ste na prethodno pitanje kao odgovor odabrali „Pješice“ ili „Biciklom, skateboard-om ili nemotoriziranim romobilom“, koliko dugo minuta putovanje uobičajeno traje?

U školu:   minuta

Iz škole:   minuta

### 4. Tijekom uobičajenog tjedna (uključujući vikende) koliko vremena u prosjeku tjedno dijete provede baveći se sportom/vježbanjem/plesom u sportskom klubu/zdravstvenom klubu/fitness centru/plesnoj školi?

*Pod sportom i vježbanjem mislimo na nogomet, atletiku, hokej, plivanje, tenis, košarku, gimnastiku, balet, fitness aktivnosti, satove plesa, itd. Ako dijete ne sudjeluje u tim aktivnostima u sportskom klubu, centru ili plesnoj školi, molimo upišite 0 sati i 0 minuta.*

Sati   minute   tjedno

Molimo odgovorite na sljedeća pitanja (5.-8.) računajući samo radne dane (školske dane).

**5. U koliko sati dijete uobičajeno ide spavati tijekom radnog tjedna kad ima nastavu u jutarnjem turnusu?**

*Molimo upišite vrijeme. Na primjer: ako dijete uobičajeno ide spavati u devetnaest i trideset sati navečer, upišite*

:

Moje dijete uobičajeno ide spavati u   :   sati

**6. U koliko se sati dijete uobičajeno budi tijekom radnog tjedna kad ima nastavu u jutarnjem turnusu?**

*Molimo upišite vrijeme. Na primjer: ako se dijete uobičajeno budi u šest sati ujutro, upišite*

:

Moje se dijete uobičajeno budi u   :   sati

**7. Ako dijete ima nastavu u popodnevnom turnusu, u koliko sati tada dijete uobičajeno ide spavati tijekom radnog tjedna?**

*Molimo upišite vrijeme. Na primjer, ako dijete uobičajeno ide spavati u devetnaest i trideset sati navečer, upišite*

:

Moje dijete uobičajeno ide spavati u   :   sati

**8. Ako dijete ima nastavu u popodnevnom turnusu, u koliko se sati tada dijete uobičajeno budi tijekom radnog tjedna?**

*Molimo upišite vrijeme. Na primjer, ako se dijete uobičajeno budi u šest sati ujutro, upišite*

:

Moje se dijete uobičajeno budi u   :   sati

**9. U slobodno vrijeme, koliko vremena u prosjeku dnevno dijete provede aktivno se igrajući umjerenim do visokim intenzitetom (npr. trčanje, skakanje, igrajući sport bez nadzora/plešući, ili igrajući tjelesno aktivne igre)?**

sati   minute   radnim danom

sati   minute   u dane vikenda



**10. U slobodno vrijeme, koliko vremena u prosjeku dnevno dijete provede pišući domaću zadaću ili čitajući knjigu, kod kuće ili negdje drugdje?**

sati   minute   radnim danom

sati   minute   u dane vikenda

**11. U slobodno vrijeme, koliko vremena u prosjeku dnevno dijete provede gledajući TV ili igrajući se elektroničkim uređajima (npr. kompjuter, tablet, pametni mobitel; ne uključujući pokretne ili fitness igre)?**

sati   minute   radnim danom

sati   minute   u dane vikenda

#### 15.4. Dodatak 4. Obavijest za ispitanika

### **OBAVIJEST ZA ISPITANIKA**

Poštovani, pozivamo Vas da sudjelujete u znanstvenom istraživanju pod nazivom: „Tjelesna aktivnost, vrijeme pred ekranom i trajanje spavanja kod djece od 10-11 godina u Splitsko-dalmatinskoj županiji (Hrvatska): presječno istraživanje“. Istraživanje organizira glavni autor i suradnici, a provesti će se putem Službe za školsku i adolescentnu medicinu Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije (NZJZ SDŽ).

Ova obavijest će Vam pružiti podatke čija je svrha pomoći Vam odlučiti želite li sudjelovati u ovom znanstvenom istraživanju. Prije nego što odlučite, molimo Vas da pažljivo pročitate ovu obavijest. Ukoliko u ovoj obavijesti ne razumijete neke riječi, možete pitati liječnike i glavnog istraživača navedenog pri dnu ove obavijesti.

Za razliku od djece prethodnih desetljeća, djeca danas vode sve više sjedilački način života, uključujući sve više vremena pred ekranom, koje može utjecati i na spavanje. Takav način života dovodi do zanemarivanja tjelesne aktivnosti koja je važna za normalan rast i razvoj. Djeca su sve manje tjelesno aktivna, jer je sve manje mogućnosti za sigurnu i aktivnu igru i kretanje. Istovremeno, dolazi do porasta sjedilačkih aktivnosti pred ekranima i smanjenja ostalih sjedilačkih aktivnosti, kako u školi tako i tijekom slobodnog vremena.

Istražit ćemo postoji li razlika između dječaka i djevojčica i između geografskih prostora u županiju u parametrima tjelesne aktivnosti, vremena provedenim ispred ekrana i trajanjem spavanja. Cilj istraživanja je analizirati tjelesnu aktivnost, vrijeme provedeno pred ekranom i trajanje spavanja kod djece te uvidjeti razlike između urbanog i ruralnog područja te spolova u Splitsko-dalmatinskoj županiji. Dob ispitanika su učenici oba spola od 10-11 godina. Predviđeno trajanje istraživanja je 10 mjeseci.

Istraživanje se sastoji od ispunjavanja dva upitnika. Ispunjava ih roditelj/skrbnik djeteta. Drugi upitnik je dozvoljen za korištenje od strane Svjetske zdravstvene organizacije. Istraživanje neće uključivati dodatan angažman osim popunjavanja upitnika. Istraživanje je anonimno i neće biti povezano s Vašim imenom ili imenom Vašeg djeteta.

Ne postoji jamstvo da ćete imati koristi od sudjelovanja. Ne postoje prednosti ni rizici sudjelovanja. Rezultati bi se objavili u znanstvenom časopisu bez navođenja Vašeg imena. Vjerujemo da bi ovo istraživanje moglo donijeti važne zaključke za daljnju optimizaciju strategija i podizanje svijesti o navedenom problemu.

Na Vama je da odlučite želite li sudjelovati. Ako odlučite sudjelovati dobit ćete na potpis ovu obavijest (jedan primjerak zadržite). Vaše sudjelovanje je dobrovoljno i možete se slobodno i bez ikakvih posljedica povući u bilo koje vrijeme, bez navođenja razloga. Ako odlučite prekinuti sudjelovanje, molimo da o tome na vrijeme obavijestite glavnog istraživača.

Vaši će se osobni podaci obrađivati elektronički, a glavni istraživač i njegovi suradnici pridržavat će se interne procedure za zaštitu osobnih podataka. Baza podataka će biti anonimizirana. Medicinsku dokumentaciju Vašeg djeteta će pregledavati glavni istraživač i njegovi suradnici. Vaše ime nikada neće biti otkriveno. Pristup dokumentaciji mogu imati predstavnici Etičkog povjerenstva NZJZ SDŽ.

Rezultati ovog istraživanja će se koristiti samo u svrhu objave informacija u časopisima.

Presliku dokumenta (potpisne stranice) koji ćete potpisati ako želite sudjelovati u istraživanju, dobit ćete Vi i glavni istraživač. Originalni primjerak dokumenta će zadržati i čuvati glavni istraživač.

Hvala što ste pročitali ovaj dokument i razmotrili sudjelovanje u ovom znanstvenom istraživanju!

Za dodatne informacije kontaktirajte glavnog autora Luku Androju na mail:

[luka.androja91@gmail.com](mailto:luka.androja91@gmail.com).

**Ova obavijest je sastavljena u skladu sa Zakonom o zdravstvenoj zaštiti Republike Hrvatske (NN 100/18) i Zakonom o pravima pacijenata Republike Hrvatske (NN 169/04, 37/08).**

## 15.5. Dodatak 5. Suglasnost za sudjelovanje

### SUGLASNOST ZA SUDJELOVANJE

1. Potvrđujem da sam (datum: \_\_\_\_\_, mjesto: \_\_\_\_\_) pročitao/pročitala ovu obavijest za navedeno znanstveno istraživanje te sam imao/imala priliku postavljati pitanja.
2. Razumijem da je moje sudjelovanje dobrovoljno te se mogu povući u bilo koje vrijeme, bez navođenja razloga i bez ikakvih posljedica po zdravstvenom ili pravnom pitanju.
3. Razumijem da mojim informacijama imaju pristup odgovorni pojedinci, tj. glavni istraživač i njegovi suradnici te, prema potrebi, članovi Etičkog povjerenstva koje je odobrilo ovo znanstveno istraživanje. Dajem dozvolu tim pojedincima za prikupljanje i obradu podataka.
4. Razumijem da će moje anonimizirane informacije biti javno dostupne. Također, razumijem da se moje anonimizirane informacije mogu koristiti u državama izvan Europe te da uredbe o zaštiti podataka u tim zemljama mogu biti drugačije od onih unutar Europske Unije.
5. Pristajem da moj obiteljski liječnik (odnosno član obitelji) bude upoznat s mojim sudjelovanjem u navedenom znanstvenom istraživanju.
6. Želim sudjelovati u navedenom znanstvenom istraživanju.

#### Ime i prezime ispitanika/staratelja:

Potpis: \_\_\_\_\_

Ime i prezime (tiskanim slovima): \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Osoba koja je vodila postupak obavijesti za ispitanika i suglasnost za sudjelovanje:

#### Glavni istraživač na projektu:

Potpis: \_\_\_\_\_

Ime i prezime (tiskanim slovima): LUKA ANDROJA

Datum: 5.9.2023.

15.6. Dodatak 6. Validacija mjernog instrumenta COSI upitnik za roditelje

**Dodatna tablica 1.1.** Frekventistička statistika pouzdanosti varijabli ukupnog puta do škole i ukupnog puta od škole

Procjena	Cronbach's $\alpha$
Točna procjena	0,944
L (CI) 95%	0,915
U (CI) 95%	0,964

Legenda: L (CI) – donja granica/niža vrijednost intervala pouzdanosti, U (CI) – gornja granica/viša vrijednost intervala pouzdanosti, Cronbach's  $\alpha$  – koeficijent pouzdanosti

**Dodatna tablica 1.2.** Frekventistička statistika pouzdanosti pojedinačnih varijabli ukupnog puta do škole i ukupnog puta iz škole

Varijabla	Korelacija varijabli	$\bar{X}$	$\sigma$
Ukupni put do škole	0,915	0,125	0,075
Ukupni put od škole	0,915	0,135	0,093

Legenda:  $\bar{X}$  – aritmetička sredina,  $\sigma$  – standardna devijacija

**Dodatna tablica 2.1.** Testiranje normaliteta distribucije putem Kolmogorov-Smirnovljevog testa

Test	p
K-S	0,440

**Dodatna tablica 2.2.** Deskriptivna statistika varijable vrijeme provedeno u sportu u jednom tjednu

n	$\bar{X}$	Varijanca	$\sigma$	Min	25% Q	Median	75% Q	Max
68	3,806	5,861	2,421	0,000	2,000	4,000	5,125	9,000

Legenda:  $\bar{X}$  – aritmetička sredina,  $\sigma$  – standardna devijacija, Min – minimalna vrijednost, 25% Q – prvi kvartil, 75% Q – treći kvartil, Max – maksimalna vrijednost

**Dodatna tablica 3.1.** Frekventistička statistika pouzdanosti varijabli slobodna igra radnim danom i slobodna igra vikendom

Procjena	Cronbach's $\alpha$
Točna procjena	0,750
L (CI) 95%	0,622
U (CI) 95%	0,839

Legenda: L (CI) – donja granica/niša vrijednost intervala pouzdanosti, U (CI) – gornja granica/viša vrijednost intervala pouzdanosti, Cronbach's  $\alpha$  – koeficijent pouzdanosti

**Dodatna tablica 3.2.** Frekventistička statistika pouzdanosti pojedinačnih varijabli slobodna igra radnim danom i slobodna igra vikendom

Varijabla	Korelacija varijabli	$\bar{X}$	$\sigma$
Slobodna igra radnim danom	0,649	1,754	0,981
Slobodna igra vikendom	0,649	2,864	1,468

Legenda:  $\bar{X}$  – aritmetička sredina,  $\sigma$  – standardna devijacija

**Dodatna tablica 4.1.** Frekventistička statistika pouzdanosti varijabli domaća zadaća i čitanje knjiga radnim danom i domaća zadaća i čitanje knjiga vikendom

Procjena	Cronbach's $\alpha$
Točna procjena	0,713
L (CI) 95%	0,548
U (CI) 95%	0,823

Legenda: L (CI) – donja granica/niša vrijednost intervala pouzdanosti, U (CI) – gornja granica/viša vrijednost intervala pouzdanosti, Cronbach's  $\alpha$  – koeficijent pouzdanosti

**Dodatna tablica 4.2.** Frekventistička statistika pouzdanosti pojedinačnih varijabli domaća zadaća i čitanje knjiga radnim danom i domaća zadaća i čitanje knjiga vikendom

Varijabla	Korelacija varijabli	$\bar{X}$	$\sigma$
domaća zadaća i čitanje knjiga radnim danom	0,568	1,732	0,800
domaća zadaća i čitanje knjiga vikendom	0,568	1,975	1,000

Legenda:  $\bar{X}$  – aritmetička sredina,  $\sigma$  – standardna devijacija

**Dodatna tablica 5.1.** Frekventistička statistika pouzdanosti varijabli električni uređaji radnim danom i električni uređaji vikendom

Procjena	Cronbach's $\alpha$
Točna procjena	0,761
L (CI) 95%	0,646
U (CI) 95%	0,844

Legenda: L (CI) – donja granica/niža vrijednost intervala pouzdanosti, U (CI) – gornja granica/viša vrijednost intervala pouzdanosti, Cronbach's  $\alpha$  – koeficijent pouzdanosti

**Dodatna tablica 5.2.** Frekventistička statistika pouzdanosti pojedinačnih varijabli električni uređaji radnim danom i električni uređaji vikendom

Varijabla	Korelacija varijabli	$\bar{X}$	$\sigma$
električni uređaji radnim danom	0,680	1,520	0,796
električni uređaji vikendom	0,680	2,402	1,256

Legenda:  $\bar{X}$  – aritmetička sredina,  $\sigma$  – standardna devijacija

**Dodatna tablica 6.1.** Frekventistička statistika pouzdanosti varijabli varijabli duljina spavanja kada je škola ujutro i duljina spavanja kada je škola popodne

Procjena	Cronbach's $\alpha$
Točna procjena	0,715
L (CI) 95%	0,561
U (CI) 95%	0,820

Legenda: L (CI) – donja granica/niža vrijednost intervala pouzdanosti, U (CI) – gornja granica/viša vrijednost intervala pouzdanosti, Cronbach's  $\alpha$  – koeficijent pouzdanosti

**Dodatna tablica 6.2.** Frekventistička statistika pouzdanosti pojedinačnih varijabli duljina spavanja kada je škola ujutro i duljina spavanja kada je škola popodne

Varijabla	Korelacija varijabli	$\bar{X}$	$\sigma$
duljina spavanja kada je škola ujutro	0,590	9,193	0,581
duljina spavanja kada je škola popodne	0,590	10,060	0,823

Legenda:  $\bar{X}$  – aritmetička sredina,  $\sigma$  – standardna devijacija