

# Trendovi u statusu uhranjenosti i kardiometaboličkom riziku djece u prvom i trećem razredu osnovne škole

---

**Marasović, Kristina**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2020**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, FACULTY OF FOOD TECHNOLOGY / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:109:171117>

*Rights / Prava:* [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International/Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-23**

REPOZITORIJ

**PTF**

PREHRAMBENO-TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK

**dabar**  
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Food Technology Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
PREHRAMBENO-TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK**

**Kristina Marasović**

**TRENDOVI U STATUSU UHRANJENOSTI I KARDIOMETABOLIČKOM  
RIZIKU DJECE U PRVOM I TREĆEM RAZREDU OSNOVNE ŠKOLE**

DIPLOMSKI RAD

Osijek, rujan, 2020.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

DIPLOMSKI RAD

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek  
Zavod za ispitivanje hrane i prehrane  
Katedra za prehranu  
Franje Kuhača 18, 31000 Osijek, Hrvatska

### Diplomski sveučilišni studij znanost u hrani i nutricionizam

**Znanstveno područje:** Biotehničke znanosti  
**Znanstveno polje:** Prehrambena tehnologija  
**Nastavni predmet:** Dijetoterapija  
**Tema rada** je prihvaćena na XI. redovitoj sjednici Fakultetskog vijeća Prehrambeno-tehnološkog fakulteta Osijek u akademskoj godini 2018./2019.) održanoj 30. rujna 2019.  
**Mentor:** izv. prof. dr. sc. *Ines Banjari*

### Trendovi u statusu uhranjenosti i kardiometaboličkom riziku djece u prvom i trećem razredu osnovne škole

*Kristina Marasović, 0177046187*

#### Sažetak:

Problem dječje pretilosti predstavlja jedan od najvećih izazova današnjice, prvenstveno zbog dugoročnih posljedica koje ima na zdravlje i kvalitetu života kroz odrastanje. Cilj ovog rada bio je ispitati trend promjene statusa uhranjenosti i kardiometaboličkog rizika u djece u periodu od upisa u 1. do 3. razreda osnovne škole. Prikupljanje podataka započelo je u sklopu sistematskog pregleda za upis u 1. razred (travanj-svibanj 2017.) te u trećem razredu osnovne škole (siječanj-veljača 2019.). Obuhvaćeno je 84 djece s područja grada Osijeka (41 dječak i 43 djevojčice) čije je stanje uhranjenosti kategorizirano primjenom nacionalnog (HR) i IOTF kriterija. Kardiometabolički rizik (CMR) predstavlja omjer struka i visine. Prema HR kriteriju, došlo je do smanjenja broja pothranjene djece (sa 10,7 % na 3,6 %), broj djece s povećanom tjelesnom masom (sa 8,3 % na 19,1 %,  $p=0,049$ ) i pretile (sa 4,8 % na 10,7 %) djece je porastao. Isti trend je primijećen i primjenom IOTF kriterija, no utvrđeno je kako se ovim kriterijem značajno precjenjuje prevalencija ekstrema u statusu uhranjenosti djece ( $p=0,006$ ). Došlo je do blagog porasta djece s visokim CMR-om (sa 10,7 % u 1. na 11,9 % u 3. razredu), a interesantno je kako se broj djece s povećanim CMR-om nije mijenjao između kriterija. Rezultati ukazuju na zabrinjavajući trend porasta broja djece s povećanom tjelesnom masom/pretilošću. Uključivanjem CMR-a u redovite sistematske preglede djece poboljšao bi se probir djece s povećanim rizikom za komplikacije povezane s pretilošću.

**Ključne riječi:** Djeca školske dobi; stanje uhranjenosti; HR kriterij; IOTF kriterij; kardiometabolički rizik

**Rad sadrži:** 39 stranica  
6 slika  
9 tablica  
0 priloga  
79 literaturnih referenci

**Jezik izvornika:** hrvatski

#### Sastav Povjerenstva za ocjenu i obranu diplomskog rada i diplomskog ispita:

- |                                                    |               |
|----------------------------------------------------|---------------|
| 1. doc. dr. sc. <i>Silvija Pušeljić</i> , dr. med. | predsjednik   |
| 2. izv. prof. dr. sc. <i>Ines Banjari</i>          | član-mentor   |
| 3. izv. prof. dr. sc. <i>Đurđica Ačkar</i>         | član          |
| 4. prof. dr. sc. <i>Daniela Čačić Kenjerić</i>     | zamjena člana |

**Datum obrane:** 28. rujna 2020.

**Rad je u tiskanom i elektroničkom (pdf format) obliku pohranjen u** Knjižnici Prehrambeno-tehnološkog fakulteta Osijek, Franje Kuhača 18, Osijek.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

GRADUATE THESIS

**University Josip Juraj Strossmayer in Osijek**  
**Faculty of Food Technology Osijek**  
**Department of Food and Nutrition Research**  
**Subdepartment of Nutrition**  
Franje Kuhača 18, HR-31000 Osijek, Croatia

### Graduate program Food Science and Nutrition

**Scientific area:** Biotechnical sciences

**Scientific field:** Food technology

**Course title:** Diet therapy

**Thesis subject** was approved by the Faculty of Food Technology Osijek Council at its session no. XI held on September 30, 2019

**Mentor:** *Ines Banjari*, PhD, associate prof.

### **Trends in the state of nourishment and cardiometabolic risk in children in first and third grade of primary school**

*Kristina Marasović, 0177046187*

#### **Summary:**

Child obesity represents one of the biggest challenges of today, mainly due to long-term consequences on health and quality of life through adulthood. The aim of this study was to examine the trend of change in nutritional status and cardiometabolic risk in children from the 1st to the 3rd grade of primary school. Data collection began during the medical assessment for school entry (April-May 2017) and in the 3rd grade (January-February 2019). Nutritional status of 84 children from the city of Osijek (41 boys and 43 girls) was compared by using Croatia's national (HR) and IOTF criteria. Cardiometabolic risk (CMR) represents waist-to-height ratio. According to HR criteria, the number of malnourished children decreased (from 10.7 % to 3.6 %), while the number of overweight (from 8.3 % to 19.1 %,  $p=0.049$ ) and obese children (from 4.8 % to 10.7 %) increased. The same trend was observed according to the IOTF criteria, but with significant overestimations in children's nutritional status extremes ( $p=0.006$ ). Slight increase in high CMR was found (from 10.7 % in the 1st to 11.9 % in the 3rd grade). Interestingly, the number of children with high CMR remained the same regardless of the criteria used for categorization. The results underline worrying trend in child overweight/obesity rates. Inclusion of CMR in regular medical examinations could improve screening for children at increased risk for obesity-related complications.

**Key words:** School-aged children; state of nourishment; HR criteria; IOTF criteria; cardiometabolic risk

**Thesis contains:** 39 pages  
6 figures  
9 tables  
0 supplements  
79 references

**Original in:** Croatian

#### **Defense committee:**

- |                                                       |              |
|-------------------------------------------------------|--------------|
| 1. <i>Silvija Pušeljić</i> , MD, PhD, assistant prof. | chair person |
| 2. <i>Ines Banjari</i> , PhD, associate prof.         | supervisor   |
| 3. <i>Đurđica Ačkar</i> , PhD, associate prof.        | member       |
| 4. <i>Daniela Čačić Kenjeric</i> , PhD, prof.         | stand-in     |

**Defense date:** September 28, 2020

**Printed and electronic (pdf format) version of thesis is deposited in** Library of the Faculty of Food Technology Osijek, Franje Kuhača 18, Osijek.

*Zahvaljujem se svojoj mentorici izv. prof. dr. sc. Ines Banjari na pomoći, strpljenju i usmjeravanju tokom izrade ovog diplomskog rada.*

*Veliko hvala svim važnim osobama u mom životu na bezuvjetnoj ljubavi, strpljenju i podršci tijekom svih godina studija.*

## Sadržaj

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. TEORIJSKI DIO</b> .....	3
2.1. PREHRAMBENE POTREBE DJECE ŠKOLSKE DOBI .....	4
2.1.1. Energetske i nutritivne potrebe djece .....	4
2.1.2. Pravilna prehrana djece.....	6
2.2. PROCJENA STATUSA UHRANJENOSTI DJECE .....	8
2.3. PROBLEMI DJECE ŠKOLSKE DOBI POVEZANI SA STUPNJEM UHRANJENOSTI .....	10
2.3.1. Povećana tjelesna masa, pretilost i komplikacije pretilosti .....	12
2.3.2. Pothranjenost .....	16
<b>3. EKSPERIMENTALNI DIO</b> .....	19
3.1. ZADATAK .....	20
3.2. ISPITANICI I METODOLOGIJA .....	20
3.2.1. Antropometrijska mjerenja .....	20
3.2.2. Statistička analiza .....	21
<b>4. REZULTATI I RASPRAVA</b> .....	23
4.1. STATUS UHRANJENOSTI ŠKOLSKE DJECE .....	24
4.2. USPOREDBA HR I IOTF KRITERIJA .....	26
4.3. KARDIOMETABOLIČKI RIZIK U DJECE.....	28
<b>5. ZAKLJUČCI</b> .....	31
<b>6. LITERATURA</b> .....	33

## Popis oznaka, kratica i simbola

BMI	Indeks tjelesne mase (eng. <i>Body Mass Index</i> )
CDC	Centar za kontrolu i prevenciju bolesti Sjedinjenih Američkih Država (eng. <i>Centers for Disease Control and Prevention</i> )
CMR	Kardiometabolički rizik (eng. <i>Cardiometabolic risk</i> )
HDL	Lipoproteini visoke gustoće (eng. <i>High Density Lipoproteins</i> )
HZJZ	Hrvatski zavod za javno zdravstvo
IOTF	Međunarodna udruga za borbu protiv pretilosti (eng. <i>International Obesity Task Force</i> )
KVB	Kardiovaskularne bolesti
LDL	Lipoproteini niske gustoće (eng. <i>Low Density Lipoproteins</i> )
MZRH	Ministarstvo zdravstva Republike Hrvatske
PAHO	Panamerička zdravstvena organizacija (eng. <i>Pan American Health Organization</i> )
UNICEF	Međunarodni dječji fond Ujedinjenih naroda za hitne potrebe (eng. <i>United Nations International Children's Emergency Fund</i> )
WHO	Svjetska zdravstvena organizacija (eng. <i>World Health Organization</i> )

## **1. UVOD**



Adekvatna prehrana je posebno važna u razdoblju odrastanja jer osigurava uvjete za odgovarajući psihofizički razvoj djece. Zdrave prehrambene navike koje djeca steknu u djetinjstvu utječu na odabir i način prehrane kasnije u životu, a time utječu i na zdravlje u odrasloj dobi. U suprotnom, kreira se temelj za razvoj kroničnih bolesti u budućnosti (MZRH, 2013).

Problem povećane tjelesne mase i pretilosti u većini zemalja predstavlja najveći javnozdravstveni problem. U svijetu, pa tako i u Hrvatskoj debljina u dječjoj dobi je sve veći problem (Musić Milanović i Bukal, 2018). Zato se o ovom problemu može govoriti kao o epidemiji pretilosti (Antonić Degač i sur., 2007). U Osječko-baranjskoj županiji 21,5 % djece starosti sedam godina je pothranjeno, povećanu tjelesnu masu ima 8,0 % djece a 4,8 % ih je pretilo (Paić, 2019).

Posebno je zabrinjavajući porast pretile djece unazad 10 do 15 godina, a razlozi su brojni. Istraživanja su pokazala kako su slatki napitci i voćni sokovi glavni krivci pretilosti u mladima. Mladi, a posebno djeca su podložni medijskom utjecaju (reklame na društvenim mrežama i televiziji). Također je način života postao sve više sjedilački, a vrijeme odmora se više provodi gledajući TV, igrajući videoigre i radeći za računalom, što pridonosi razvoju bolesti (Bertić, 2013). Zabrinjava podatak kako 81 % djece i adolescenata u europskim i sjevernoameričkim zemljama nije dovoljno tjelesno aktivno, a u Hrvatskoj je prevalencija nedovoljne aktivnosti na sličnoj razini (Talaja, 2016). Kunješić i suradnice (2016) su zaključile kako razina tjelesne aktivnosti u desetogodišnjih djevojčica i dječaka nije na zadovoljavajućoj razini, što je također jedan od faktora razvoja pretilosti. Prekomjerna tjelesna masa kao posljedica ima sve veći rizik od razvoja velikog broja bolesti, posebno srčano žilnih, visokog krvnog tlaka, hiperlipidemije, šećerne bolesti neovisne o inzulinu (dijabetes tip II), nekih tipova raka, bolesti organa za kretanje (Bertić, 2013), bolesti jetre, bubrega, štitnjače te poremećaje reproduktivne funkcije u odrasloj dobi (MZRH, 2013). Budući da je čak trećina odraslih pretelih bila pretila i u dječjoj dobi bitne su preventivne akcije od najranije dobi (Roknić i sur., 2017; MZRH, 2013).

Cilj ovog rada je ispitati trend promjene statusa uhranjenosti i kardiometaboličkog rizika u djece u periodu od upisa u prvi razred do trećeg razreda osnovne škole u Osječko-baranjskoj županiji.

## **2. TEORIJSKI DIO**

## 2.1. PREHRAMBENE POTREBE DJECE ŠKOLSKE DOBI

Jedna od najvažnijih karakteristika u djetinjstvu je kontinuirani proces rasta i razvoja (Zafirova i Todorovska, 2009), a prehrana u djetinjstvu je važan čimbenik koji utječe na zdravlje u odrasloj dobi (Roknić i sur., 2017). Hranom se unose tvari koje izgrađuju tijelo, a pravilnom prehranom se pridonosi održavanju tjelesne i mentalne funkcije te se poboljšava otpornost organizma na bolesti. Djeca školske dobi brzo rastu i zato je vrlo važno da uzimaju dovoljne količine vitamina i minerala uz dovoljne količine bjelančevina i energije. U ovom razdoblju djeca su osjetljivija, počinju ići u školu, mijenja im se životni stil i postaju osjetljiviji na razne zdravstvene rizike (Zafirova i Todorovska, 2009).

Pravilna prehrana podrazumijeva pravilno kombiniranje hrane kako bi se zadovoljile energetske potrebe i potrebe za hranjivim tvarima. Jedna od najvažnijih stavki je jesti raznovrsne namirnice i količinu unesene hrane rasporediti u više obroka tijekom dana. To je posebno važno za djecu koja ne mogu pojesti dovoljno u jednom ili dva obroka, kako bi zadovoljili sve potrebe za hranjivim tvarima (Bertić, 2013).

S obzirom na dob djecom školske dobi se smatraju djevojčice od 6 do 10 godina i dječaci od 6 do 12 godina. U tom periodu života djeca dobivaju na masi otprilike 3 do 3,5 kg i imaju prirast u visinu 6 do 8 cm godišnje. U ovoj fazi života dolazi do povećanja apetita i povećanja unosa hrane, djeca prihvaćaju veći broj namirnica te sama preuzimaju inicijativu uzimanja obroka, postajući sve samostalnija u kreiranju prehrambenih navika (Čačić Kenjerić, 2017). U razdoblju rasta i razvoja treba voditi brigu o unosu hrane visoke nutritivne gustoće koja obiluje hranjivim tvarima, poput svježeg voća i povrća, koji se smatraju temeljem pravilne prehrane (Kuzman i sur., 2012) te žitarica (MZRH, 2013).

### 2.1.1. Energetske i nutritivne potrebe djece

Dnevne energetske potrebe ovise o osnovnim fiziološkim potrebama, tjelesnoj aktivnosti i drugim vanjskim čimbenicima (MZRH, 2013). Također ovise o veličini, spolu, genetskoj predispoziciji i intenzitetu rasta (Čačić Kenjerić, 2017). Potrebe za energijom kod djece, ovisno o dobnoj skupini i spolu, prikazane su u **tablici 1** (MZRH, 2013).

**Tablica 1** Preporučeni dnevni energetska unos za djecu od 7 do 9 godina, s normalnom tjelesnom masom i visinom te umjerenom aktivnosti (MZRH, 2013)

Preporučeni dnevni unos za djecu od 7-9 godina s umjerenom tjelesnom aktivnošću				
Dob djeteta	Preporučeni dnevni unos energije			
	Dječaci		Djevojčice	
	kcal/dan	kJ/dan	kcal/dan	kJ/dan
7-9	1970	8242	1740	7280

Nutrijenti iz hrane imaju specifične metaboličke učinke na ljudsko tijelo (Vranešić Bender i Krstev, 2008), a dijele se u dvije skupine; makronutrijenti i mikronutrijenti. Makronutrijenti osiguravaju dovoljnu količinu energije i neophodni su za izgradnju, funkcioniranje i regeneraciju organizma (MZRH, 2013). Oni čine veći dio prehrane i svojom razgradnjom osiguravaju energiju organizmu. U makronutrijente spadaju ugljikohidrati, prehrambena vlakna, masti, masne kiseline, kolesterol, bjelančevine i aminokiseline. Ugljikohidrati su najvažniji izvor energije za sve stanice u tijelu, naročito za mozak koji je ovisan o stalnom opskrbljivanju glukozom (Vranešić Bender i Krstev, 2008). Preporuka je unositi hranu koja je bogata škrobom, vlaknima, ali koja sadrži minerale i vitamine. Vlakna, iako nemaju energetska vrijednost važna su jer pospješuju probavu i mogu spriječiti nastanak brojnih bolesti (MZRH, 2013). Prehrana bogata složenim ugljikohidratima i prehrambenim vlaknima često se povezuje sa smanjenim rizikom za pretilost, a neke vrste vlakana dokazano snižavaju kolesterol niske gustoće (LDL) te štite od srčanih bolesti i karcinoma debelog crijeva (Vranešić Bender i Krstev, 2008). Rasponi preporučenih dnevnih unosa makronutrijenata definirani su u nacionalnim smjernicama za prehranu učenika (MZRH, 2013).

Mikronutrijenti su različiti spojevi koji su također neophodni za funkcioniranje organizma, ali se unose u malim količinama i ne predstavljaju izvor energije (MZRH, 2013). Dijele se u dvije osnovne skupine; vitamine i mineralne tvari. Vitamini mogu biti topljivi u vodi (vitamin C i vitamini B skupine) te vitamini topljivi u mastima (vitamin A, D, E i K). Važno je istaknuti kako i niske i visoke količine minerala i vitamina, posebice onih topljivih u mastima, imaju negativan učinak na zdravlje. Najbolji izvor vitamina i minerala su voće, povrće, integralne žitarice i njihovi proizvodi. Tijekom rasta i razvoja djeci su povećane potrebe za vitaminima i mineralima, pogotovo za željezom, cinkom, vitaminom D i kalcijem (MZRH, 2013). Određeni

vitamini i minerali kao što su vitamin C, vitamin E i selen su antioksidansi koji štite organizam tako što neutraliziraju djelovanje slobodnih radikala koji izazivaju oksidativna oštećenja staničnih molekula i kriju se u pozadini cijelog niza kroničnih nezaraznih bolesti (Klapec i Strelec, 2020).

Pod pojmom „hrana visoke energetske gustoće“ smatra se hrana koja obiluje jednostavnim ugljikohidratima i zasićenim mastima, a često je i bogata solju. Tu spadaju slatkiši, slane grickalice i nealkoholni napitci. Takva hrana osigurava veliku količinu energije uz vrlo malo ili najčešće ništa mikronutrijenata (Vranešić Bender i Krstev, 2008), te je uz nedovoljnu tjelesnu aktivnost glavni krivac za prekomjernu tjelesnu masu i razvoj brojnih kroničnih nezaraznih bolesti (MZRH, 2013).

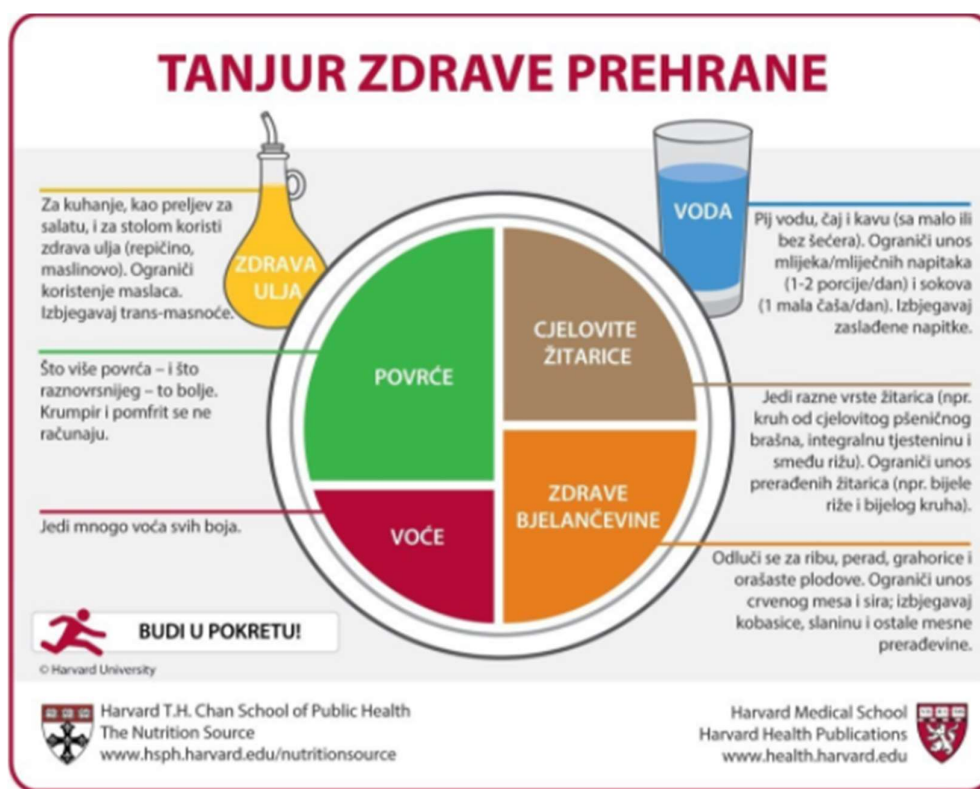
Voda se također smatra namirnicom nužnom za održavanje života. Njena potreba ovisi o aktivnosti (povećava se ako je gubimo znojenjem), o temperaturi i vlažnosti (veće potrebe na toplom i vlažnom) te prehrani. Imamo povećanu potrebu za vodom ako smo na niskokaloričnoj dijeti, proteinskoj dijeti ili pri povećanom unosu soli (Čačić Kenjerić, 2016). Za djecu je preporuka 1,5 ml vode/kcal, ali što su djeca tjelesno aktivnija i potrebe su veće. Djeci u dobi od 4 do 14 godina preporučuje se oko 1,2 do 1,8 L dnevno, što je oko 5 do 7 čaša (MZRH, 2013).

### 2.1.2. Pravilna prehrana djece

Djeca kao populacija su osjetljiva na neadekvatnu prehranu i posljedice izbora hrane utjecat će na njihov nutritivni status i zdravlje tijekom cijelog života (Colić Barić i sur., 2001). Prehrana djece u pravilu treba biti bazirana na pet obroka dnevno raspoređenih u pravilnim vremenskim intervalima (Roknić i sur., 2017), od čega su tri glavna obroka i dva međuobroka (MZRH, 2013). Neke studije ukazuju da bi povećana učestalost obroka mogla pomoći u prevenciji pretilosti te da se redovita konzumacija obroka povezuje sa adekvatnim sastavom tijela djece (Koletzko i Toschke, 2010). Pravilna prehrana se zasniva na tri osnovna načela a to su uravnoteženost, raznolikost i umjerenost (Roknić i sur., 2017; Alibabić i Mujić, 2016), što podrazumijeva konzumaciju hrane iz svih glavnih skupina piramide hrane (Colić Barić i sur., 2001) uz redovitu fizičku aktivnost (Roknić i sur., 2017). Osim toga, ističe se senzorska konzumacija hrane i šarolikost boja „na tanjuru“ (**Slika 1**) (MZRH, 2013).

Temelj prehrane čine proizvodi od žitarica uključujući rižu, zob, tjesteninu i kruh koji su bitan izvor vlakana i vitamina B. Također važne namirnice su i mahunarke poput leće, graha, boba.

Svaki dan potrebno je jesti puno povrća te svježeg voća. Treću stepenicu čine mliječni proizvodi, meso, perad, riba i jaja, a na vrhu piramide imamo masti i slastice koje treba konzumirati u najmanjoj količini (Roknić i sur., 2017). Prehranu djece treba prilagoditi nastavi i aktivnostima tako da ne dođe do spajanja obroka, već da su osigurani svi obroci pojedinačno uz najmanje 2 sata razmaka (MZRH, 2013). Također, djeca vole jesti sa drugom djecom i kroz zabavu se mogu riješiti problema slabog apetita. Korisna su se pokazala i maštovito pripremljena jela koja su djeci privlačnija te tako mogu pojesti i više nego obično (Roknić i sur., 2017).



**Slika 1** Tanjur zdrave prehrane (prilagođeno prema Harvard University, 2011)

Doručak, pogotovo onaj bogat žitaricama, vlaknima te voćem i mliječnim proizvodima (Kuzman i sur., 2012) smatra se dobrim početkom dana i uz to slovi kao najvažniji obrok u danu (Kuzman i sur., 2012; Bralić i sur., 2010). Preskakanje doručka je dosta često u Europi i Sjedinjenim Američkim Državama (10-30 %) (Ranpersaud i sur., 2005) iako se njegova konzumacija pokazala kao bitan faktor u smanjenju pretilosti (Kuzman i sur., 2012). U svom istraživanju Ranpersaud i suradnici (2005) su sumirali rezultate povezanosti konzumacije

doručka sa nutritivnim statusom, tjelesnom masom i uspjehom u djece i adolescenata. Djeca koja su doručkovala imala su bolji nutritivni profil nego njihovi vršnjaci koji preskaču doručak. Iako su djeca koja doručkuju unosila više kalorija po danu, rizik za prekomjernu tjelesnu masu je bio manji. Konzumiranje doručka može dovesti do poboljšanja kognitivne funkcije povezane s pamćenjem i boljim ocjenama u školi. Sedmogodišnjaci s područja grada Osijeka u prosjeku konzumiraju  $1,92 \pm 1,02$  porcije povrća i  $1,88 \pm 1,06$  porcije voća što pokazuje kako djeca ne zadovoljavaju preporučeni unos od 5 porcija voća i povrća na dan (Huzjak, 2018). Prehrana koja uključuje konzumaciju najmanje 3 porcije povrća i dvije porcije voća u danu se smatra pravilnom i uravnoteženom i kao takva štiti od bolesti te pomaže u prevenciji pretilosti. Također je zabilježen pad u konzumaciji voća i povrća s porastom dobi, a isto vrijedi i za konzumaciju doručka (Kuzman i sur., 2012). Preskakanje doručka može dovesti do mučnine i negativno djelovati na pamćenje i učenje, često dovodi do jakog osjećaja gladi u ostatku dana pa se češće konzumira hrana bogata mastima i jednostavnim ugljikohidratima, a siromašna vlaknima i hranjivim tvarima (Kuzman i sur., 2012). Colić Barić i suradnici (2001) su došli do zaključka kako bi djeca školske dobi trebala smanjiti unos proteina, povećati unos ribe, a naročito smanjiti unos slastičarskih proizvoda te su potvrdili da postotak masti negativno korelira sa unosom voća.

## 2.2. PROCJENA STATUSA UHRANJENOSTI DJECE

Antropometrijska ispitivanja pokazuju odraz prehrane na neke tjelesne karakteristike kao što su tjelesna visina, masa, obujam pojedinih dijelova tijela te se na osnovi odstupanja od referentne vrijednosti osoba može klasificirati kao pretila, mršava ili normalno uhranjena (Mandić, 2007). Takva mjerenja su brza, lako se izvode, ekonomična su, neinvazivna i posebno važna za procjenu prehrambenog statusa djece. Ujedno se mogu primijeniti u procjeni rasta i prehrambenog statusa, kako pojedinca tako i populacije (Zafirova i Todorovska, 2009).

Antropometrijska mjerenja daju smjernice za unaprjeđenje prehrambenog statusa (Mandić, 2007), imaju važnu ulogu u planiranju preventivnih mjera na području dječje prehrane (Zafirova i Todorovska, 2009) te bi zato trebala biti neizostavna tijekom rasta i razvoja djece (Tomac i sur., 2012). Prema preporukama medicinske struke, tjelesnu visinu od 3. godine života treba kontrolirati jednom godišnje (Čačić Kenjeric, 2020), a za procjenu nutritivnog statusa djece treba uzimati u obzir sljedeće indekse: masu i starost, visinu i starost, masu i

visinu i indeks tjelesne mase (BMI) koji se prema preporukama Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) najviše koristi za procjenu prehranbenog statusa (Zafirova i Todorovska, 2009). BMI predstavlja odnos mase u kilogramima i visine u metrima na kvadrat (Mandić, 2007), a djeci se uzima u obzir i dob i spol zbog toga što sastav tijela djece varira s godinama (CDC, 2018). Kao takav BMI nije idealan pokazatelj tjelesnog sastava, posebno kod tjelesno aktivnih osoba i sportaša (Mišigoj-Duraković, 2014). Iako se mlađe školsko doba (6-10 godina) smatra stabilnom fazom u kojoj nema velikih promjena i odstupanja u rastu među spolovima, ipak postoje neke razlike (Tomac i sur., 2012). Djevojčice oko 5-6 godina starosti imaju veći postotak masnog tkiva nego dječaci, a kod dječaka se primjećuje veće smanjenje udjela masti i rast nemasne tjelesne mase u razdoblju spolnog sazrijevanja (Puharić i sur., 2015).

Danas se u procjeni stanja uhranjenosti djece koriste sljedeće percentilne krivulje: krivulje Američkog Centra za kontrolu i prevenciju bolesti (CDC) (CDC, 2018), krivulje Svjetske zdravstvene organizacije (de Onis i sur., 2007) i International Obesity Task Force (IOTF) kriterij (Cole i Lobstein, 2012). Preporuka je da svaka zemlja izradi svoje percentilne krivulje, no ukoliko ih nema preporuča se koristiti krivulje WHO-a iz 2007. godine za djecu starosti od 5 do 19 godina (Puharić i sur., 2015). Hrvatska ima svoje percentilne krivulje (Jureša i sur., 2009) koje su trenutno u fazi dorade, a u svrhu usporedbe s drugim populacijama autorice preporučuju korištenje i međunarodnih standarda (Jureša i sur., 2018). U **tablici 2** su prikazane kategorije statusa uhranjenosti za djecu i mlade prema odnosu BMI vrijednosti i percentilne krivulje (CDC, 2018).

**Tablica 2** Kategorije stanja uhranjenosti za djecu i mlade prema odnosu kategorije stanja uhranjenosti i percentilne krivulje (CDC, 2018)

KATEGORIJA STATUSA UHRANJENOSTI	PERCENTILNI RASPON
Pothranjenost	Manje od 5-e percentile
Normalna tjelesna masa	Od 5-e percentile do 85-e percentile
Povećana tjelesna masa	Od 85 percentile do 95-e percentile
Pretilost	Jednak ili veći od 95-e percentile

Jedan od najstrožih kriterija koji se sve više koristi za procjenu statusa uhranjenosti djece je IOTF kriterij (**Tablica 3**). Referentne krivulje rasta su dobivene mjerenjem tjelesne mase i visine



velikog broja djece iz šest zemalja te su raspodjelom BMI vrijednosti za dob i spol dobivene tablice koje su primjenjive za djecu i mlade od 2 do 18 godina. Vrijednosti iznad granice od 30 kg/m<sup>2</sup> se smatraju pretilošću, dok se vrijednosti ispod granice od 18,5 kg/m<sup>2</sup> smatraju pothranjenošću, odnosno kriteriji su isti kao i za odrasle osobe (Cole i Lobstein, 2012).

**Tablica 3** Stanje uhranjenosti djece u dobi od 7 godina prema IOTF kriteriju (Paić, 2019)

Kategorija uhranjenosti	Vrijednost BMI-a (kg/m <sup>2</sup> )	Prilagođeno djeci dobi od 7 godina	
		Dječaci	Djevojčice
Pothranjenost	18,5	14,00	13,83
Normalna tjelesna masa	23,00	16,73	16,54
Povećana tjelesna masa	25,00	17,88	17,69
Pretilost	≥30,0	20,59	20,39

### 2.3. PROBLEMI DJECE ŠKOLSKE DOBI POVEZANI SA STUPNJEM UHRANJENOSTI

Dječja pretilost jedan je od vodećih javnozdravstvenih problema 21. stoljeća koja pogađa gotovo svaku zemlju (WOF/WHO, 2018), a pogotovo zemlje u razvoju (Zimmet i sur., 2007). U posljednjih 40 godina broj djece i adolescenata s pretilošću je porastao za više od 10 puta, sa 11 milijuna na 124 milijuna (procjene za 2016. godinu) (WOF/WHO, 2018). Uz već spomenuti nedostatak fizičke aktivnosti te neograničen pristup hrani visoke energetske gustoće, na pojavu pretilosti u djece utječu i faktori kao što su obiteljsko okruženje, socijalno-ekonomske i kulturološke prilike i njihova interakcija (Knezović Svetec i sur., 2016), etnička pripadnost (veći rizik kod afroamerikanaca, latinoamerikanaca i indijaca) te početak puberteta (Goran i sur., 2003). Djeca sa povećanom tjelesnom masom imaju veću vjerojatnost da će postati pretila. Povećana tjelesna masa do 13. godine je važan čimbenik za razvoj pretilosti, zato je razdoblje između 7 i 12 godina najpovoljnije za poduzimanje preventivnih mjera (Knezović Svetec i sur., 2016). Strategije sprječavanja pretilosti u ranim fazama imaju izravne koristi za zdravlje djece u kasnijim fazama života, uz direktne i značajne uštede u zdravstvenom sustavu (WOF/WHO, 2018). Marketinška ograničenja za hranu i bezalkoholna pića za djecu te porezi

na zaslađene nealkoholne napitke samo su neke od strategija u borbi protiv pretilosti (WOF/WHO, 2018).

Sve više istraživanja ukazuje na direktnu povezanost pretilosti i rastućeg broja oba tipa dijabetesa. U svom radu Verbeeten i suradnici (2010) ukazuju na vjerojatnu povezanost između višeg BMI-a i kasnijeg većeg rizika od razvoja dijabetesa tipa 1 u djetinjstvu. Nejasno je u kojoj dobi BMI ima najveći utjecaj na mehanizam dijabetesa, ali smanjenje učestalosti dijabetesa tipa 1 bi se trebalo smatrati potencijalnom dodatnom dobrobiti sprječavanja pretilosti u dječjoj dobi. Pozilli i suradnici (2007) ukazuju kako je nedavno došlo i do porasta broja djece i adolescenata sa smjesom dviju vrsta dijabetesa, tzv. „dupli“ ili „hibridni“ dijabetes (znakovi inzulinske rezistencije, ali uz prisutnost autoantitijela na beta stanice gušterače), čime su također potvrdili povezanost epidemije pretilosti sa sve većim brojem mladih oboljelih od dijabetesa. Mogućnost duge asimptomatske faze kod djece je razlog zašto postoji veliki broj djece s neprepoznom bolešću. Kod djece starosti između 5 i 10 godina je oko 25 % novootkrivenih, dok se u dobi između 10. i 15. godine dijagnosticira 40 % bolesne djece (Talaja, 2016).

Pretilost je povezana sa većim rizikom od kardiovaskularnih bolesti (KVB) kod mladih (Goran i sur., 2003; Zimmet i sur., 2007) i sa ranijim razvojem aterosklerotičnih lezija (Goran i sur., 2003). Djeca sa BMI-em preko 85. percentile imaju veću vjerojatnost za povišene vrijednosti kolesterola, triglicerida, krvnog tlaka i imaju povećanu razinu upalnih čimbenika što sve može pridonijeti ranoj aterogenezi (Goran i sur., 2003).

Visok unos soli (NaCl) glavni je uzrok povišenog krvnog tlaka koji povećava rizik za razvoj ostalih kardiovaskularnih bolesti, a povezan je s pretilošću u djece prvenstveno kroz konzumaciju zaslađenih napitaka (He i sur., 2008). U djece povećan unos soli za 1 g po danu povezan je s povećanjem rizika od povećane tjelesne mase ili pretilosti za 28 % (Ma i sur., 2015).

Povećana konzumacija zaslađenih pića osim što povećava rizik za razvoj pretilosti kod djece kroz visok energetske unos, povezana je sa smanjenom konzumacijom nutritivno vrijednih namirnica poput mlijeka i posljedično vodi k nutritivnim deficitima, što za posljedicu ima niži dnevni unos proteina, kalcija, magnezija, fosfora, vitamina A, folata i riboflavina (Mrdjenović i Levitsky, 2003).

### 2.3.1. Povećana tjelesna masa, pretilost i komplikacije pretilosti

Pretilost se definira kao kronična bolest (Krnić, 2018) i stanje prekomjernog nakupljanja masti, a kao rezultat javlja se niz zdravstvenih problema i skraćuje životni vijek (Knezović Svetec i sur., 2016). Povećana tjelesna masa i pretilost u djetinstvu utječu na fizičko i psihičko zdravlje i povezani su sa hiperlipidemijom, hipertenzijom, dijabetesom, dislipidemijom i nizom reproduktivnih problema, što je prikazano na **slici 2** (Dehghan i sur., 2005; Sanyaolu i sur., 2019). Također, pretilost može utjecati na disanje, mišićno-koštani sustav, ali izazvati i različite endokrine, metaboličke, kardiovaskularne, gastrointestinalne i cerebrovaskularne bolesti (Zafirova i Todorovska, 2009). Prema uzroku pretilost se dijeli na primarnu, koju karakterizira povećanje masnog tkiva u organizmu i ovoj kategoriji pretilosti pripada 97 % pretile djece te sekundarnu, koja je posljedica neke druge bolesti ili nasljednog poremećaja (Talaja, 2016).



**Slika 2** Komorbiditeti i potencijalne zdravstvene posljedice dječje pretilosti  
(pripremljeno prema Sanyaolu i sur., 2019)

Nezadovoljstvo vlastitim izgledom i smanjeno samopoštovanje, koje je u većini slučajeva prisutno u djece s prekomjernom tjelesnom masom, često uzrokuje depresiju i asocijalno ponašanje, ali i niz poremećaja u prehrani (Hajdić i sur., 2014; Dehghan i sur., 2005). Prema podacima iz razdoblja od 1975. do 2015. godine broj djece s prekomjernom tjelesnom masom

u svijetu se povećao za 14 %. Takav trend prati i Hrvatska u kojoj se broj djece sa povećanom tjelesnom masom ili pretilošću povisio sa 20,8 % (2003. godine) na 24,9 % (2015. godine) (Musić Milanović i Bukal, 2018). Prema podacima HZJZ-a u razdoblju od 2000. do 2005. godine, 23 % djece u dobi između 7 i 14 godina je imalo povećanu tjelesnu masu, dok je 7,2 % bilo pretilo (Bralić i sur., 2010). U Hrvatskoj se u prvi razred osnovne škole upisuje oko 20 % djece sa povećanom tjelesnom masom (Hajdić i sur., 2014).

U borbi protiv pretilosti djece važan faktor je dojenje koje protektivno djeluje na pojavu debljine u djece što su i dokazale dvije studije gdje su dojena djeca imala za 15-20 % manji rizik od debljine za razliku od djece koja nisu dojena (Talaja, 2016). Protektivni učinak dojenja je potvrđen i za djecu s područja grada Osijeka (Banjari i sur., 2020).

Etiologija pretilosti u dječjoj dobi povezana je s genetskim, kulturnim, psihosocijalnim, socio-ekonomskim i okolišnim čimbenicima. Na nastanak pretilosti utječe majčina masa u trudnoći i gestacijska šećerna bolest (Musić Milanović i Bukal, 2018), dok na povećanu konzumaciju hrane mogu utjecati stres i frustracije koji direktno djeluju na brzinu jedenja i količinu hrane koje dijete konzumira po obroku (Jalo i sur., 2019; Miller i Lumeng, 2018; Miller i sur., 2017), čak i ako se radi o stresu koji pogađa roditelje (Parks i sur., 2012). Također, dokazano je da djeca koja imaju porođajnu masu veću od 4000 grama i čija su oba roditelja pretila imaju značajno veći rizik od razvoja pretilosti (Lake i sur., 1997).

Kao glavni krivci za porast stope pretilosti kod djece smatraju se povećane porcije hrane, smanjena aktivnost i prekomjerni unos šećera kroz bezalkoholna pića (Dehghan i sur., 2005). Moderan način života doveo je do promjena u načinu prehrane i sve veću konzumaciju slatkiša i gaziranih sokova, čija se konzumacija u zadnjih 50-ak godina povećala 25 puta (Krnić, 2018). KVB su jedne od vodećih javnozdravstvenih problema današnjice, a smanjenje ili izostanak ranih KVB je moguće postići djelujući na čimbenike rizika u djetinjstvu. U SAD-u je provedeno istraživanje koje je obuhvatilo 5000 djece koja su bila promatrana 40-ak godina te se pokazalo kako je prijevremena smrt bila 2,5 puta veća kod pretile djece, 2 puta veća kod djece sa intolerancijom na glukozu, a 1,5 puta veća kod djece sa hipertenzijom (Talaja, 2016). Pretilost i hipertenzija kod djece su povezani s većim rizikom od KVB u odrasloj dobi (Brady, 2017). Čak 70 % pretile djece ima barem jedan čimbenik rizika za KVB (**tablica 4**), a 39 % ih ima dva ili više (Brady, 2017). Prehrana kojoj je cilj prevencija KVB trebala bi smanjiti unos zasićenih masti i soli (Reiner, 2008), a za postizanje optimalnog lipidnog profila (promatrano kao razina ukupnog kolesterola, kolesterola niske (LDL) i visoke (HDL) gustoće i triglicerida u krvi) važna

je i tjelesna raspoređenost masnog tkiva. Daniels i suradnici (2001) su utvrdili da djeca i adolescenti koja imaju centralni tip debljine imaju češće povišene trigliceride. Ujedno, pretilost u djece je povezana s većim rizikom od inzulinske rezistencije koja dodatno pogoršava zdravstveno stanje djeteta i povezuje se s povećanim rizikom za dijabetes i niz drugih metaboličkih poremećaja poput nealkoholne masne jetre (Tagi i sur., 2019). Otprilike jedna trećina pretile djece i adolescenata u Velikoj Britaniji ima inzulinsku rezistenciju (Viner i sur., 2005).

**Tablica 4** Čimbenici rizika za kardiovaskularne bolesti (Banjari i sur., 2014)

<p><b>Čimbenici rizika koji ne mogu biti modificirani</b></p>	<p>Spol Dob Genetska predispozicija Fizička građa Rasa</p>
<p><b>Čimbenici rizika koji se mogu modificirati</b></p>	<p>Pretilost Hipertenzija Dijabetes Hiperlipidemija Stres Pušenje (pasivno pušenje) Tjelesna neaktivnost Konzumacija alkohola Prehrana</p>

Raspodjela tjelesne masti u tijelu ima ulogu u razvoju kroničnih metaboličkih i KVB. Opseg struka se smatra najboljim antropometrijskim pokazateljem kardiovaskularnog rizika te je neizravan pokazatelj nakupljanja visceralne masti i kardiometaboličkog rizika (CMR). Osobe koje imaju povećani opseg struka uz hipertrigliceridemiju imaju veći rizik od razvoja metaboličkog sindroma (Mišigoj-Duraković, 2014). CMR predstavlja opseg struka (u cm) i visine djeteta (u cm) i kategorizira se kao niski ako je  $< 0,5$ , povećani od  $0,5$  do  $0,6$  i visoki CMR ako je  $> 0,6$  (Khoury i sur., 2013). Također se pokazalo kako djeca koja dolaze iz obitelji sa pozitivnom anamnezom za KVB imaju veću tjelesnu masu u odnosu na onu djecu koja nemaju

tih problema u obitelji (Herceg-Čavrak i sur., 2009). Kao sekundarne kardiovaskularne komplikacije debljine u djetinjstvu, uz hipertenziju se navode oštećenja bubrega, opstruktivne apneje, dislipidemije, kardiomiopatije, ateroskleroze, dijabetes tipa 2 i metabolički sindrom. Formiranje preporuka za hipertenziju djece su otežane jer ne postoje studije koje bi povezale vrijednosti arterijskog tlaka u djetinjstvu s kardiovaskularnim rizicima u odrasloj dobi pa i prevalencija hipertenzije u dječjoj dobi varira od 1,7 % do 22 % (Herceg-Čavrak i sur., 2009). Van Italie je u svom radu (1985) izvijestio da je relativni rizik od hipertenzije trostruko veći kod pretilih osoba u usporedbi sa osobom normalne tjelesne mase. U **tablici 5** su navedeni kriteriji za hipertenziju u djece (Goknar i Caliskan, 2020).

**Tablica 5** Klasifikacija hipertenzije u djece do 13 godina (Göknaar i Çalıřkan, 2020)

Klasifikacija krvnog tlaka i preporuke		
Klasifikacija	< 13 godina	< 13 godina
Normalan krvni tlak	< 90 percentile	<120/80 mmHg
Povećan krvni tlak	≥ 90. do < 95 percentile ili ≥120/80 mmHg i <95 percentile	između 120/80 i 129/80 mmHg
1. stupanj hipertenzije	≥95 percentile i <95 percentile + 12 mmHg ili između 130/80 i 139/89 mmHg	između 130/90 i 139/89 mmHg
2. stupanj hipertenzije	≥ 95 p + 12mmHg ili ≥140/90 mmHg	≥ 140/90 mmHg

Predhipertenzija i visoko normalni krvni tlak u djece je kategorija stvorena da se lakše prepoznaju djeca s rizikom te da se mogu početi primjenjivati preventivne radnje što prije (Musil i sur., 2012). Musil i suradnice (2012) su ispitujući krvni tlak u 965 djece u 8. razredu osnovne škole dobile rezultate prevalencije visokog krvnog tlaka i pretilosti u djevojčica i dječaka. Visoko normalni krvni tlak imalo je 28,5 % djevojčica i 36,8 % dječaka, dok je povećani krvni tlak uočen kod 7,9 % djevojčica i 5,3 % dječaka. Prekomjerna tjelesna masa bila je prisutna u 19,4 % djevojčica i 9,3 % dječaka sa visoko normalnim krvnim tlakom, a kod 29,7 % djevojčica i 30,8 % dječaka sa povećanim krvnim tlakom je također bila prisutna prekomjerna

tjelesna masa. Hipertenzija u obitelji bila je najčešći zajednički faktor djece s visoko normalnim i povećanim krvnim tlakom.

Uza sve spomenute zdravstvene probleme, pretilost u djece je povezana i s opstruktivnom apnejom u snu, koju karakteriziraju epizode kompletne ili djelomične opstrukcije gornjih dišnih puteva tijekom spavanja (Daniels, 2001), a javlja se u do 60 % pretile djece i adolescenata (Narang i Mathew, 2012). Pretilost u djetinjstvu je povezana sa širokim spektrom nepovoljnih učinaka i utječe na gotovo svaki organ u tijelu, što je prikazano u **tablici 6** (Daniels, 2009).

**Tablica 6** Bolesti povezane sa pretilošću kod djece (Daniels, 2009)

Bolesti i poremećaji:	
Kardiovaskularne	Hipertenzija
	Hipertrofija lijevog ventrikula
	Ateroskleroza
Metaboličke	Inzulinska rezistencija
	Dislipidemija
	Metabolički sindrom
	Dijabetes tip 2
Plućne	Astma
	Opstruktivna apneja u snu
Gastrointestinalne	Nealkoholna bolest jetre
	Gastroezofagealni refluks
Skeletne	Tibia vara
	Epifizioliza glave bedrene kosti
Druge	Policistični jajnici
	Pseudotumor cerebi

### 2.3.2. Pothranjenost

Pothranjenost nastaje kada unos hranjivih tvari ne zadovoljava potrebe za normalnim tjelesnim funkcijama (Larson-Nath i Goday, 2019). Uz infekcije, pothranjenost je jedna od vodećih javnozdravstvenih problema u nerazvijenim zemljama i zemljama u razvoju. Prema podacima Zaklade za djecu Ujedinjenih naroda (eng. *The United Nations Children's Fund*,

UNICEF), procijenjeno je kako je 2017. godine bilo 151 milijuna djece do pet godina sa zastojem u rastu, a svako treće dijete se nalazilo u Africi ili Aziji (Sabljic i sur., 2018). U tim zemljama 53 % smrti je uzrokovano pothranjenošću, otprilike jedna četvrtina djece je pothranjena i još uvijek se bore sa problemima zaraznih bolesti (Malteser International, 2020). Također, u Aziji i Africi je rast broja stanovnika doveo do povećanja broja pothranjenih (NCD-RisC, 2017), pogotovo u Indiji (PAHO, 2017). Pothranjenost djece u razvijenim zemljama je rijetka, tako i u Hrvatskoj gdje podaci UN-ovog dječjeg fonda pokazuju kako je pothranjeno samo 1 % djece (Vučemilović i Šisler Vujić, 2007).

U oblike pothranjenosti djece se ubrajaju:

- 1) niska masa za dob (eng. *underweight, low weight-for-age*)
- 2) zakržljali rast odnosno niska visina za dob (eng. *stuned growth, low height-for-age*)
- 3) mršavost, odnosno niska masa za visinu (eng. *wasted, low weight-for-height*) (UNICEF/WHO/WB, 2020).

S obzirom na etiologiju, pothranjenost može bit primarna (egzogen) jer nastaje zbog nedovoljnog unošenja hrane i sekundarna (endogen) kao posljedica nekih bolesti koje dovode do smanjene apsorpcije, pojačanog gubljenja ili smanjenog iskorištavanja. U zemljama sa lošim socioekonomskim prilikama prevladava primarna kronična pothranjenost (Ijarotimi, 2013). Također razlikujemo opću pothranjenost gdje ne postoji dominantan manjak jedne hranjive tvari te pothranjenost proteinima i kalorijama (Sabljic i sur., 2018; Vučemilović i Šisler Vujić, 2007). Ovisno o trajanju pothranjenost može biti akutna (<3 mjeseca) i kronična (>3 mjeseca). Najveći rizik od pothranjenosti zabilježen je u dojenčadi i male djece (Niseteo, 2017). Dugoročna pothranjenost za posljedicu može imati neadekvatan rast, usporen kognitivni razvoj, dugoročno loše zdravlje i lošiju kvalitetu života u odrasloj dobi (Krželj, 2010), dok se akutne posljedice vežu uz produljenu hospitalizaciju, teži oporavak od neke bolesti, veći rizik od infekcije i dodatni pad na tjelesnoj masi (Niseteo, 2017). Neposredna opasnost nastaje kada dijete izgubi 30 % od najviše mase koju je doseglo. Uza sve navedene probleme ova djeca su često premala za svoju dob, sklona gastritisu i deficitarnim stanjima kao što su anemija, rahitis i hipovitaminoza. Kod djevojčica je često izostajanje menarhe i zakašnjeli pubertet, a teži slučajevi pothranjenosti mogu dovesti i do mentalnih retardacija (Vučemilović i Šisler Vujić, 2007).



Važno je i razlikovati mršavost od pothranjenosti. Mršavost se prepoznaje po manjku potkožnog masnog tkiva, ali uz dobro razvijene mišiće i kosti kao i primjerenu visinu djeteta. Takvo dijete ne pokazuje znakove bolesti, može dobro jesti i većinom je vrlo aktivno (Paić, 2019). Zato je važno pažljivo prikupiti anamnestičke podatke, pravilna antropometrijska mjerenja i adekvatna laboratorijska obrada, jer se blagi poremećaji teško uočavaju za razliku od težih slučajeva (Krželj, 2010).

Niži rast prisutan u odrasloj dobi je većinom posljedica nedostaka hrane u razdobljima naglog rasta kao što je dojenačko vrijeme i vrijeme adolescencije. Time se objašnjava i niži stas populacija koje žive u teškim ekonomskim prilikama te imaju lošiju prehranu (Sabljić i sur., 2018).

Pothranjenost je povezana s lošijim imunološkim odgovorom i većom podložnošću za razvoj zaraznih bolesti (Walson i Berkley, 2018), manjkom mišićne snage, kasnim spolnim sazrijevanjem, smanjenom gustoćom kostiju i niskom radnom produktivnošću u kasnijim fazama života (Martins i sur., 2011).

### **3. EKSPERIMENTALNI DIO**

### 3.1. ZADATAK

Zadatak ovog istraživanja bio je ispitati trend promjene statusa uhranjenosti i kardiometaboličkog rizika u djece u prvom i trećem razredu osnovne škole. Istraživanje je provedeno u suradnji sa Službom za školsku medicinu Zavoda za javno zdravstvo Osječko-baranjske županije

### 3.2. ISPITANICI I METODOLOGIJA

Podaci izdvojeni za ovaj rad dio su iz većeg istraživanja Prehrambeno-tehnološkog fakulteta Osijek i Službe za školsku medicinu Zavoda za javno zdravstvo Osječko-baranjske županije koje se kontinuirano provodi od 2016. godine. Etičko povjerenstvo Zavoda za javno zdravstvo Osječko-baranjske županije je dalo suglasnost za provedbu istraživanja. U istraživanje su uključena samo djeca za koju su roditelji/ skrbnici dali pisanu suglasnost.

Istraživanje je osmišljeno kao presječno opažajno longitudinalno istraživanje.

Prikupljanje podataka započelo je u sklopu sistematskog pregleda za upis u prvi razred osnovne škole (u periodu od travnja do svibnja 2017. godine) te u trećem razredu osnovne škole (u periodu od siječnja do veljače 2019. godine). Osim ustupanja podataka o antropometrijskim mjerenjima djece, roditelji/ skrbnici su ustupili podatke o vlastitom stupnju obrazovanja, zaposlenju i zanimanju.

#### 3.2.1. Antropometrijska mjerenja

Antropometrijska mjerenja za upis u 1. razred osnovne škole provedena su u ambulantama Službe za školsku medicinu, dok su mjerenja u 3. razredu osnovne škole provedena u razredu koristeći iste mjerne uređaje.

Tjelesna masa djece je izmjerena digitalnom vagom (Seca, UK) koja s preciznošću  $\pm 0,1$  kg mjeri tjelesnu masu djeteta, a tjelesna visina je dobivena pomoću visinomjera preciznosti  $\pm 0,1$  cm, koji je u sklopu navedene vage. Mjerenje djece se obavljalo u laganoj odjeći, ispravljenih leđa i glave s jednakom masom raspoređenom na obje noge, ispravljenih ramena, skupljenih peta i položajem glave u Frankfurt horizontalnoj ravnini. Opseg struka mjerio se neelastičnom vrpcom (Seca, UK) iznad pupka u stojećem stavu s preciznošću  $\pm 0,5$  cm. Krvni tlak je mjereno u

dva ponavljanja pomoću tlakomjera (Omron HBP-1100) samo prilikom upisa u prvi razred osnovne škole.

Prema podacima o tjelesnoj visini i masi djeteta izračunat je indeks tjelesne mase (BMI), a zatim, uzimajući u obzir IOTF kriterij za djecu u dobi od 7 i 9 godina (Cole i Lobstein, 2012) djeca su svrstana u jednu od četiri kategorije: pothranjeni, normalno uhranjeni, povećane tjelesne mase i pretili. Djeca su također kategorizirana s obzirom na stanje uhranjenosti i prema Hrvatskim referentnim vrijednostima (Jureša i sur., 2009) te je napravljena usporedba ovih kriterija.

Iz izmjerenih podataka opsega struka i tjelesne visine izračunat je CMR i napravljena kategorizacija na niski, povećani i visoki.

#### **3.2.2. Statistička analiza**

Statistička analiza učinjena je programskim sustavom Statistica (inačica 13.3, StatSoft Inc., USA), uz odabranu razinu značajnosti od  $p = 0,05$ . Grafička obrada podataka je napravljena pomoću MS Office Excel tabličnog alata (inačica 2016., Microsoft Corp., USA).

Za ispitivanje normalnosti razdiobe numeričkih podataka korišten je neparametrijski Kolmogorov-Smirnov test uz usporedbu medijana i aritmetičkih sredina te izradu histograma. Podaci prate normalnu razdiobu, no zbog malog broja ispitanika, posebice kada se promatraju po spolu, korišteni su i parametrijski i neparametrijski statistički testovi.

Svi prikupljeni kategorički podaci predstavljeni su apsolutnim i relativnim frekvencijama.

Za usporedbu kategoričkih podataka unutar i među skupinama korišten je Fischerov egzaktni test, a za izračun korelacija između numeričkih varijabli korišten je Spearmanov test korelacija.



## **4. REZULTATI I RASPRAVA**

#### 4.1. STATUS UHRANJENOSTI ŠKOLSKE DJECE

Iako pretilost, posebno djece, postaje sve veći javnozdravstveni problem, u Hrvatskoj su većinom prisutna istraživanja lokalnog karaktera s neujednačenim izborom kriterija (Bralić i sur., 2010). Naime, prema podacima Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo prikupljenim na sistematskim pregledima u osnovnoj školi pretilo je bilo 10,4 % dječaka i 9,4 % djevojčica (Puharić i sur., 2015), te je Hrvatska prema statistici među prvih pet europskih zemalja s tim problemom (HZJZ, 2018). Također, zbog naglog rasta i promjene proporcija u djece granični indeksi za povećanu tjelesnu masu i pretilost ne mogu uzimati u obzir iste vrijednosti kao i za odrasle (Jureša i sur., 2018).

U ovom istraživanju obuhvaćeno je 84 djece s područja grada Osijeka (41 dječak i 43 djevojčice) čije je stanje uhranjenosti uspoređeno između 1. i 3. razreda osnovne škole primjenom HR i IOTF kriterija za kategorizaciju stanja uhranjenosti.

Prema HR kriteriju, na sistematskom pregledu pri upisu u 1. razred osnovne škole najveći dio djece je bio normalno uhranjen, njih 76,2 %, pothranjenih je bilo 10,7 %, povećane tjelesne mase 8,3 % i pretilih 4,8 % (**Tablica 1**). Na sistematskom pregledu iste djece u 3. razredu osnovne škole, vidljiv je pad broja pothranjene djece i kod djevojčica i dječaka (sa 10,7 % na 3,6 %), no istovremeno je došlo do porasta djece sa povećanom tjelesnom masom (sa 8,3 % na 19,1 %) i pretile djece (sa 4,8 % na 10,7 %). Drugim riječima, došlo je do smanjenja broja pothranjene djece, dok je broj djece s povećanom tjelesnom masom i pretile djece porastao.

**Tablica 1** Kategorizacija stanja uhranjenosti djece prema HR kriteriju

HR KRITERIJ	1. RAZRED			3. RAZRED			p
	Ukupno	Dječaci	Djevojčice	Ukupno	Dječaci	Djevojčice	
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Pothranjeni	9 (10,7)	7 (17,1)	2 (4,7)	3 (3,6)	3 (7,3)	0 (0,0)	0,066
Normalno uhranjeni	64 (76,2)	28 (68,3)	36 (83,7)	56 (66,7)	24 (58,5)	32 (74,4)	0,116
Povećana tjelesna masa	7 (8,3)	5 (12,2)	2 (4,7)	16 (19,1)	11 (26,8)	5 (11,6)	0,049*
Pretili	4 (4,8)	1 (2,4)	3 (7,0)	9 (10,7)	3 (7,3)	6 (14,0)	0,124

Fischerov egzaktini test za razliku u ukupnom broju djece u određenoj kategoriji stanja uhranjenosti između 1. i 3. razreda;  
\*značajno kod  $p < 0,05$

U istraživanju iz 2019. godine (Baleta, 2019) pri upisu djece u 1. razred osnovne škole bilo je 11 % dječaka i djevojčica sa povećanom tjelesnom masom, 4,3 % pretilih (3,1 % dječaka, 5,5 % djevojčica) a najveći dio djece je bio normalno uhranjen, njih 84,8 % (83,5 % dječaka, 86,0 % djevojčica). Djevojčice i dječaci se nisu značajno razlikovali po učestalosti pretilosti i riziku za razvoj pretilosti (Baleta, 2019). Kao i u spomenutom istraživanju, ovo istraživanje je pokazalo kako je najveći dio djece koja upisuju 1. razred osnovne škole normalno uhranjen. Nešto je više dječaka koji imaju rizik za razvoj pretilosti, dok je sama pretilost izraženija kod djevojčica.

Primjenom IOTF kriterija (**Tablica 2**) utvrđeno je kako je u 1. razredu većina djece u kategoriji normalne uhranjenosti, uz značajan udio pothranjene djece (22,6 %) ali i djece s povećanom tjelesnom masom (10,7 %) i djece koja su pretela (6,0 %). U 3. razredu osnovne škole došlo je do pada broja pothranjene djece, posebno kod djevojčica. Istovremeno je vidljiv značajan porast djece s povećanom tjelesnom masom (16,7 % sa 10,7 %) i pretile djece (20,2 % sa 6,0 %), kod oba spola. Drugim riječima, broj pothranjene djece je pao, dok je broj djece s povećanom tjelesnom masom i pretile djece porastao. Mogući razlozi ovakvog nepovoljnog trenda u stanju uhranjenosti djece vjerovatno leže u literaturno dobro potkrijepljenim čimbenicima rizika za dječju pretilost poput smanjene tjelesne aktivnosti, nepravilnoj prehrani, premalo spavanja i drugima (Musić Milanović i Bukal, 2018).

**Tablica 2** Kategorizacija stanja uhranjenosti djece prema IOTF kriteriju

IOTF KRITERIJ	1. RAZRED			3. RAZRED			p
	Ukupno	Dječaci	Djevojčice	Ukupno	Dječaci	Djevojčice	
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Pothranjeni	19 (22,6)	9 (22,0)	10 (23,3)	7 (8,3)	6 (14,6)	1 (2,3)	0,009*
Normalno uhranjeni	51 (60,7)	24 (58,5)	27 (62,8)	46 (54,8)	18 (43,9)	28 (65,1)	0,266
Povećana tjelesna masa	9 (10,7)	6 (14,6)	3 (7,0)	14 (16,7)	8 (19,5)	6 (14,0)	0,185
Pretili	5 (6,0)	2 (4,9)	3 (7,0)	17 (20,2)	9 (18,6)	8 (18,6)	0,005*

Fischerov egzaktni test za razliku u ukupnom broju djece u određenoj kategoriji stanja uhranjenosti između 1. i 3. razreda;  
\*značajno kod  $p < 0,05$

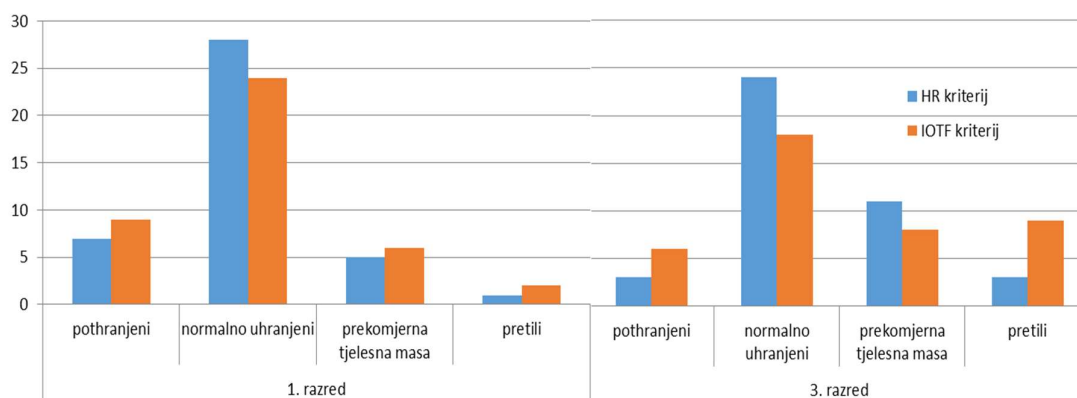
Usporedbom ovih rezultata sa rezultatima drugog istraživanja iz 2016. godine (Sović, 2016), također prema IOTF kriteriju, vidljivo je kako je u svega godinu dana došlo do smanjenja udjela normalno uhranjene djece sa 79,0 % na 60,7 %, dok je udio pothranjene djece porastao sa



5,4 % na 22,6 %. Djece sa povećanom tjelesnom masom 2016. godine bilo je 11,0 %, a pretile 4,6 % (Sović, 2016). Drugo istraživanje (Paić, 2019) provedeno na djeci iste dobi (7 godina) sa istog područja prema IOTF kriteriju utvrdilo je kako je najveći djece bio normalno uhranjen (65,7 %), pothranjenih je bilo 21,5 %, dok je 8,0 % djece imalo povećanu tjelesnu masu a pretilih je bilo 4,8 %, bez značajnijih razlika prema spolu djece. Dakle, došlo je do povećanja pretile djece u periodu od svega godinu dana (na 6,0 %, **Tablica 2**). Rezultati ovog istraživanja su u skladu s gore navedenim rezultatima, uz nešto povećan trend djece s ekstremima u stanju uhranjenosti.

#### 4.2. USPOREDBA HR I IOTF KRITERIJA

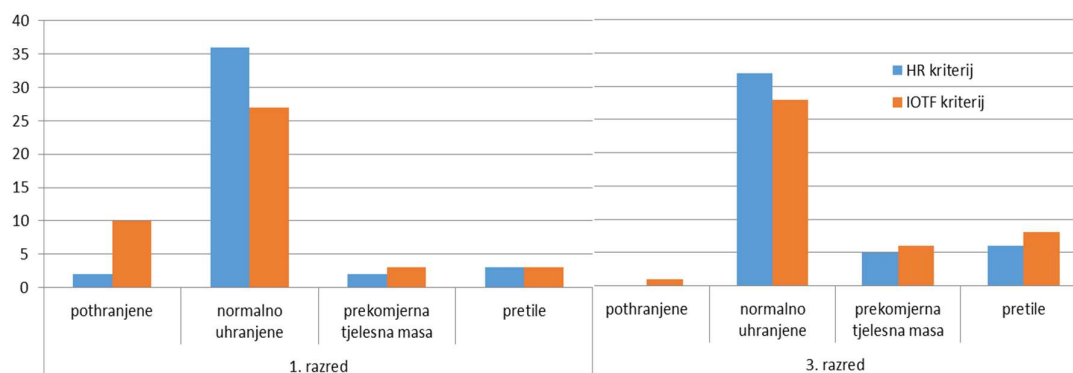
Usporedbom klasifikacije djece prema HR i IOTF kriteriju u 1. razredu osnovne škole odstupanje je utvrđeno kod 16,7 % djece (n=14), a u 3. razredu osnovne škole odstupanje je utvrđeno kod 21,4 % djece (n=18). Ukupno gledano, precjenjivanje ekstrema u statusu uhranjenosti djece prema IOTF kriteriju u odnosu na HR kriterij je statistički značajno (p=0,006, Fischerov egzaktni test).



**Slika 1** Raspodjela dječaka prema statusu uhranjenosti određenom prema HR i IOTF kriteriju u 1. i 3. razredu osnovne škole

Na **slikama 1 i 2** prikazana je kategorizacija dječaka i djevojčica prema oba kriterija u 1. i 3. razredu osnovne škole. Vidljivo je kako IOTF kriterij kategorizira veći broj dječaka u ekstremne vrijednosti u odnosu na HR kriterij (p=0,078, Fischerov egzaktni test) (**Slika 1**). Sličnu

raspodjelu po kategorijama uhranjenosti vidimo i kod djevojčica a u ovom slučaju je precjenjivanje statistički značajno više ( $p=0,021$ , Fischerov egzaktni test) (Slika 2).



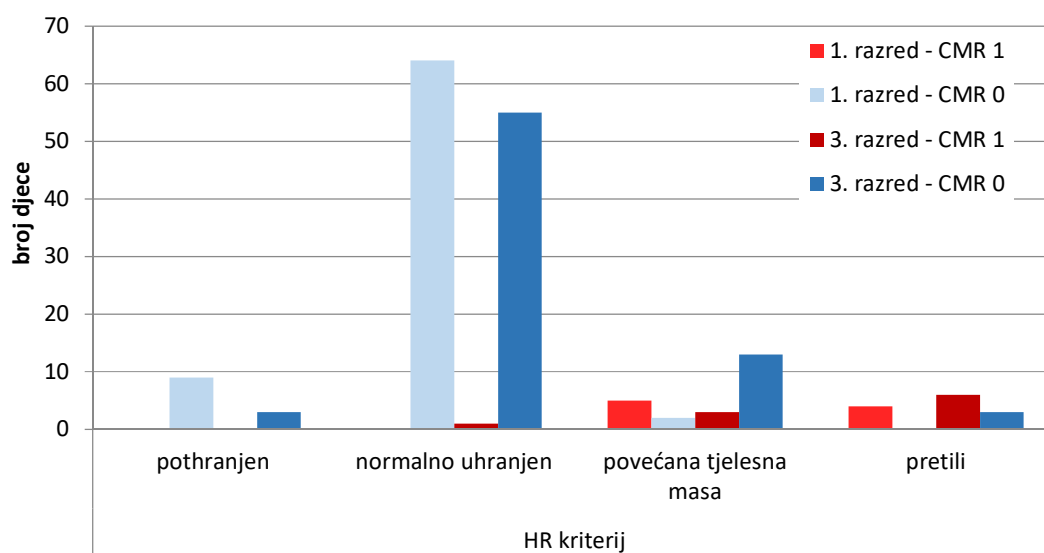
**Slika 2** Raspodjela djevojčica prema statusu uhranjenosti određenom prema HR i IOTF kriteriju u 1. i 3. razredu osnovne škole

Studije iz mnogih zemalja izvještavaju o razlikama među populacijama što sugerira razvoj i uporabu nacionalnih referentnih vrijednosti (Jureša, 2018). Nekoliko antropometrijskih mjerenja djece i mladih u Hrvatskoj uspoređivano sa međunarodnim kriterijima potvrdili su važnost korištenja nacionalnih kriterija za procjenu stanja uhranjenosti (Puharić, 2015). U istraživanju Jureše i sur. (2018) također ukazuju na to kako su BMI percentili koji su razvijeni na nacionalno reprezentativnom uzorku bili prikladniji za procjenu nutritivnog statusa na nacionalnoj razini.

### 4.3. KARDIOMETABOLIČKI RIZIK U DJECE

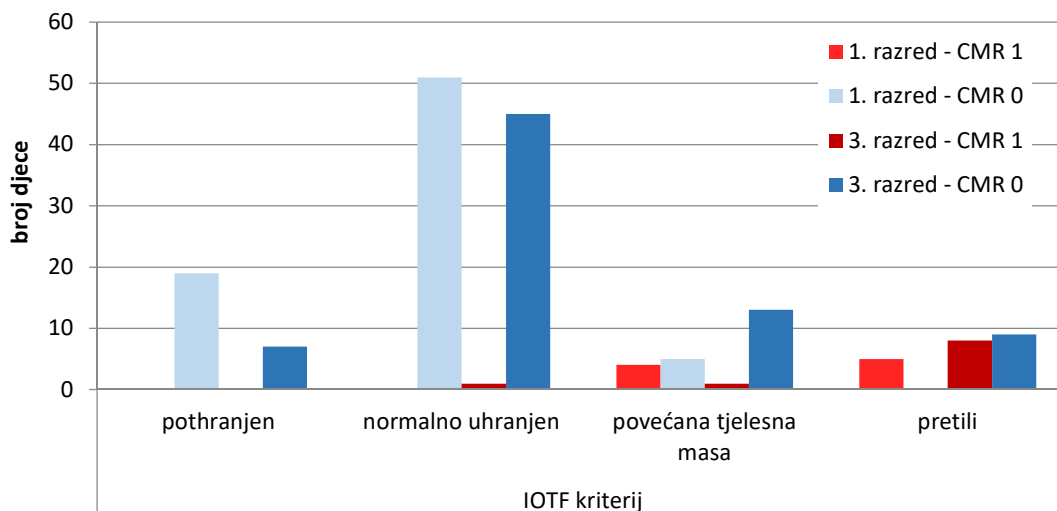
Neizravan pokazatelj zdravstvenih rizika, posebice u pogledu kardiovaskularnog zdravlja je CMR. Omjer struka i visine se preporučuje uključiti u rutinske sistematske preglede kako bi se poboljšao probir djece koja prema kriteriju BMI-a spadaju u visokorizične (Khoury i sur., 2013). Razlog tome je što CMR snažno korelira sa abdominalnom masnoćom te se zato smatra daleko boljim prediktorom rizika od niza kardiovaskularnih i metaboličkih bolesti od BMI-a (Browning i sur., 2010).

Prema HR kriteriju, sva djeca koja su na upisu u 1. razred osnovne škole kategorizirana kao pothranjena i normalno uhranjena imaju nizak CMR (**Slika 3**). Djeca koja imaju povećanu tjelesnu masu ili su pretila imaju povećan CMR, u 1. i u 3. razredu. U 3. razredu jedno dijete iz skupine normalno uhranjenih ima povećan CMR, čime se ukupan broj djece s visokim CMR-om povećao s 9 (10,7 %) u 1. razredu na 10 (11,9 %) u 3. razredu.



**Slika 3** Kardiometabolički rizik djece u 1. i 3. razredu prema HR kriteriju

Prema IOTF kriteriju, sva pothranjena i većina normalno uhranjene djece imaju nizak CMR, kako na upisu u 1. razred tako i u 3. razredu (**Slika 4**). Petero djece s povećanom tjelesnom masom i četvero pretila djece na upisu u 1. razred osnovne škole ima visok CMR. U 3. razredu ukupan broj djece s visokim CMR-om raste na 10 (11,9 %).



**Slika 4** Kardiometabolički rizik u djece u 1. i 3. razredu prema IOTF kriteriju

Prema rezultatima istraživanja djece u dobi od 7 godina s područja grada Osijeka (Sović, 2016) najviše ih je imalo niski CMR (87,8 %), a preostalih 12,2% % je imalo  $CMR \geq 0,5$ , bez utvrđenih razlika po spolu (Sović, 2016). Drugo istraživanje (Posavec, 2019), koje je također obuhvatilo djecu iste dobi je utvrdilo kako je povećani CMR imalo 7,1 % djece.

Dakle, dobiveni rezultati su u skladu s prethodnim istraživanjima, a uzimajući dosadašnje spoznaje o CMR-u i stanju uhranjenosti može se zaključiti kako pretila djeca imaju viši zdravstveni rizik u odnosu na ostalu djecu, neovisno o kriteriju koji se koristi za procjenu stanja uhranjenosti. Ovim rezultatima u prilog ide i snažna korelacija između BMI-a djeteta i CMR-a u 1. i u 3. razredu (**Tablica 3**).

**Tablica 3** Koeficijenti korelacija između indeksa tjelesne mase i omjera struk-visina djece u 1. i 3. razredu

	1. RAZRED	3. RAZRED
	Omjer struk-visina	Omjer struk-visina
Indeks tjelesne mase	0,712*	0,673*



## **5. ZAKLJUČCI**

Na osnovu rezultata provedenog istraživanja, može se zaključiti sljedeće:

- 1) Prema HR kriteriju, od upisa u 1. razred osnovne škole do 3. razreda došlo je do smanjenja broja pothranjene djece (sa 10,7 % na 3,6 %), broj djece s povećanom tjelesnom masom (sa 8,3 % na 19,1 %,  $p=0,049$ ) i pretile (sa 4,8 % na 10,7 %) djece je porastao.
- 2) Isti trend je primijećen i kada je status uhranjenosti djece promatran prema IOTF kriteriju. Smanjio se broj potranjene djece (sa 22,6 % na 8,3 %,  $p=0,009$ ), dok se povećao broj djece s povećanom tjelesnom masom (sa 10,7 % na 16,7 %) i pretile djece (sa 6,0 % na 20,2 %,  $p=0,005$ ).
- 3) Utvrđeno je kako se primjenom IOTF kriterija značajno precjenjuje prevalencija ekstrema u statusu uhranjenosti djece u usporedbi s HR kriterijem ( $p=0,006$ ); u 1. razredu odstupanje je utvrđeno kod 16,7 % djece ( $n=14$ ), a u 3. razredu kod 21,4 % djece ( $n=18$ ).
- 4) Ukupan broj djece s povećanim zdravstvenim rizikom promatranim kroz opseg struk-visina se povećao sa 9 (10,7 %) u 1. razredu na 10 (11,9 %) u 3. razredu osnovne škole, neovisno o kriteriju koji je korišten za kategorizaciju djetetovog stanja uhranjenosti.
- 5) Djeca koja imaju povećanu tjelesnu masu ili su pretila imaju povećan CMR, u 1. i u 3. razredu što je vidljivo i kroz jaku pozitivnu korelaciju BMI-a i opsega struk-visina.

Rezultati ovog istraživanja ukazuju na zabrinjavajući trend porasta broja djece s povećanom tjelesnom masom/pretilošću, neovisno o kriteriju koji se koristi za procjenu statusa uhranjenosti. Ipak, nacionalni kriterij se čini primjerenijim ali primjena međunarodnog, IOTF kriterija omogućava usporedbu dobivenih rezultata s drugim zemljama. Dodatno zabrinjava činjenica povećanog zdravstvenog rizika djece s povećanom tjelesnom masom/pretilošću. Interesantno je kako se broj djece u povećanom zdravstvenom riziku nije mijenjao između kriterija. Stoga preporučujemo uključivanje omjera struk-visina u redovite sistematske preglede djece kako bi se poboljšao probir djece s povećanim rizikom za komplikacije povezane s pretilošću.

## **6. LITERATURA**



- Alibabić V, Mujić I: Pravilna prehrana i zdravlje. *Veleučilište u Rijeci*, 2016.
- Antonić Degač K, Laido Z, Kaić-Rak A: Obilježja prehrane i uhranjenosti stanovništva Hrvatske. *Hrana i zdravlje, Hrvatski zavod za javno zdravstvo* 3(9), 2007. <https://www.hzjz.hr/hrvatski-casopis-za-javno-zdravstvo/vol-3-broj-9-7-sijecnja-2007/> [12.08.2020.]
- Baleta J: Učestalost pretilosti djece pri upisu u školu na području grada Trogira u razdoblju od 2016. do 2018. godine. *Diplomski rad*. Medicinski fakultet, Split, 2019.
- Banjari I, Bajraktarović-Labović S, Huzjak B: Dietetic approaches in prevention and treatment of cardiovascular diseases. *Acta Medica Medianae* 53:65-72, 2014.
- Banjari I, Martinović M, Belojević G, Ašanin B, Kovačević N. D, Kenjerić D i sur., Poverty and other correlates of obesity and underweight among 7-year-olds from Croatia and Montenegro. *Public Health* 182:64-69, 2020.
- Bertić Ž: Prehrana školske djece. *Hrvatski časopis za javno zdravstvo* 9(33):92-108, 2013.
- Brady TM: Obesity-Related Hypertension in Children. Division of Pediatric Nephrology. University School of Medicine, Baltimore, United States, 2017.
- Bralić I, Jovančević M, Predavec S, Grgurić J: Pretilost djece- novo područje multidisciplinarnog preventivnog programa. *Paediatrica Croatica* 54(1):25-34, 2010.
- Browning LM, Hsieh SD, Ashwell M. A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0.5 could be a suitable global boundary value. *Nutrition Research Reviews* 23(2):247–269, 2010.
- CDC, Centers for Disease Control and Prevention: Overweight and Obesity. CDC, 2018. <https://www.cdc.gov/obesity/childhood/defining.html> [12.08.2020.]
- Cole TJ, Lobstein T: Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatric Obesity* 7:284-294, 2012.
- Colić Barić I, Cvjetić S, Šatalić Z: Dietary intakes among croatian schoolchildren and adolescents. *Nutrition and Health* 15:127-138, 2001.
- Čačić Kenjerić D: *Cjeloživotna prehrana (ppt predavanja)*. Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, 2017. [http://studenti.ptfos.hr/Diplomski\\_studij/Cjelozivotna\\_prehrana/predavanja/P6\\_Prehrana%20%C5%A1kolske%20djece.pdf](http://studenti.ptfos.hr/Diplomski_studij/Cjelozivotna_prehrana/predavanja/P6_Prehrana%20%C5%A1kolske%20djece.pdf) [01.07.2020.]
- Čačić Kenjerić D: *Procjena prehrane i epidemiologija (predavanja)*. Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, 2020. [http://studenti.ptfos.hr/Diplomski\\_studij/Procjena\\_prehrane\\_i\\_epidemiologija/P9\\_Antropometrija.pdf](http://studenti.ptfos.hr/Diplomski_studij/Procjena_prehrane_i_epidemiologija/P9_Antropometrija.pdf) [01.08.2020.]
- Čačić Kenjerić D: *Znanost o prehrani (ppt predavanja)*. Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, 2016.

- [http://studenti.ptfos.hr/Preddiplomski\\_studij/Znanost\\_o\\_prehrani/Arhiva\\_zakljucno%20s%202018\\_2019/ZOP\\_P9\\_voda.pdf](http://studenti.ptfos.hr/Preddiplomski_studij/Znanost_o_prehrani/Arhiva_zakljucno%20s%202018_2019/ZOP_P9_voda.pdf) [01.08.2020.]
- Daniels SR: Complications of obesity in children and adolescents. *International Journal of Obesity* 33:60-65, 2009.
- Daniels RS: Obesity in the pediatric patient: cardiovascular complications. *Progress in Pediatric Cardiology* 12(2):161-167, 2001.
- Dehghan M, Akhtar-Danesh N, Merchant A: Childhood obesity, prevalence and prevention. *Nutritional journal* 4:24, 2005.
- de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J: Development of a WHO growth reference for school – aged children and adolescents. *Bull World Health Organ* 85:660-667, 2007.
- Goran MI, Ball GDC, Cruz ML: Obesity and risk of type 2 diabetes and cardiovascular disease in children and adolescents. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 88:1417-1427, 2003.
- Göknar N, Çalışkan S: New guidelines for the diagnosis, evaluation, and treatment of pediatric hypertension. *Turkish Archives of Pediatrics* 55(1):11–22, 2020.
- Hajdić S, Gugić T, Bačić K, Hudorović N: Prevencija pretilosti u dječjoj dobi. *Sestrinski glasnik* 19(3):239-241, 2014.
- He FJ, Marrero NM, MacGregor GA: Salt Intake Is Related to Soft Drink Consumption in Children and Adolescents A Link to Obesity? *Hypertension* 51:629-634, 2008.
- Herceg-Čavrak V, Batinica M, Cvetko Ž: Debljina u djece i preuranjene kardiovaskularne bolesti. *Paediatrica Croatica* 53 46-50, 2009.
- Hrvatski zavod za javno zdravstvo, <https://www.hzjz.hr/priopcenja-mediji/javno-predstavlanje-rezultata-istrazivanja-europska-inicijativa-pracenja-debljine-u-djece-hrvatska-2015-2016-crocosi/> [16.09.2019.]
- Huzjak B: Prehrambene i životne navike sedmogodišnje djece s područja grada Osijeka. *Diplomski rad*. Prehrambeno-tehnološki fakultet, Osijek, 2018.
- <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/healthy-eating-plate/translations/croatian/> [22.08.2020].
- Ijarotimi OS: Determinants of Childhood Malnutrition and Consequences in Developing Countries. *Current Nutrition Reports* 2:129–133, 2013.
- Jalo E, Konttinen H, Vepsäläinen H, Chaput J-P, Hu G i sur., Emotional Eating, Health Behaviours, and Obesity in Children: A 12-Country Cross-Sectional Study. *Nutrients* 11(2):351, 2019.

- Jureša V, Musil V, Kujundžić-Tiljak M: Hrvatske referentne vrijednosti tjelesne mase, tjelesne visine i indeksa tjelesne mase kod dječaka i djevojčica u dobi od 6,5 do 18,5 godina. Medicinski fakultet Zagreb, 2009.
- Jureša V, Musil V, Kujundžić Tiljak, Majer M: Usporedba centila indeksa tjelesne mase za školsku djecu u Hrvatskoj s međunarodnim referentnim vrijednostima. *Paediatrica Croatica*, 62(1):8-8, 2018.
- Khoury M, Manhiot C, McCrindle BW: Role of the waist/height ratio in the cardiometabolic risk assessment of children classified by body mass index. *Journal of the American College of Cardiology* 62:742-751, 2013.
- Klapec T, Strelec I: *Prehrambena biokemija (ppt predavanja)*. Prehrambena-tehnološki fakultet Osijek, 2020. [http://studenti.ptfos.hr/?dir=Diplomski studij/Prehrambena biokemija/Predavanja](http://studenti.ptfos.hr/?dir=Diplomski_studij/Prehrambena_biokemija/Predavanja) [04.08.2020.]
- Knezović Svetec A, Guja A, Torman D: Utjecaj bavljenja sportom na stupanj uhranjenosti adolescenata, *Physiotherapia croatica* 14(1): 188-192, 2016.
- Koletzko B, Toschke AM: Meal Patterns and Frequencies: Do They Affect Body Weight in Children and Adolescents? *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 50:100–105, 2010.
- Krnić B: Pretilost kao javnozdravstveni problem. *Zavod za javno zdravstvo Zagrebačke županije* 4(16), 2008. <https://www.hzjz.hr/hrvatski-casopis-za-javno-zdravstvo/vol-4-broj-16-7-listopada-2008/> [15.08.2020.]
- Krželj V: Nenapredovanje djece na tjelesnoj masi. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Medicinski fakultet, Slavonski brod, Opća bolnica, 80-86, 2010.
- Kunješić M, Lež J, Hraski M: Razina tjelesne aktivnosti i stanje uhranjenosti desetogodišnjih djevojčica i dječaka, 25. *Ijetna škola kineziologa Republike Hrvatske*, 2016.
- Kuzman M, Pavić, Šimetin I, Pejnović Franelić I: Ponašanje u vezi sa zdravljem djece školske dobi 2009/2010, Djeca i mladi u društvenom okruženju, *Hrvatski zavod za javno zdravstvo*, Zagreb, 2012.
- Lake JK, Power C, Cole TJ: Child to adult body mass index in the 1958 British birth cohort: associations with parental obesity. *Archives of Disease in Childhood* 77(5):376-381, 1997.
- Larson-Nath C, Goday P: Malnutrition in children with chronic disease. *Nutrition in Clinical Practice* 34(3):349-358, 2019.
- Ma Y, He FJ, MacGregor GA: High Salt Intake Independent Risk Factor for Obesity?, *Hypertension* 66:843-849, 2015.
- Malteser International: Malnutrition in children <https://www.malteser-international.org/en/about-us/what-we-do/food-and-nutrition/malnutrition-in->

- [children.html#:~:text=In%20developing%20countries%2C%2010.6%20million,the%20world's%20children%20are%20malnourished. \[23.08.2020\].](#)
- Mandić ML: Znanost o prehrani, Sveučilište J.J.Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno tehnološki fakultet, Osijek, 2007.
- Martins VJB, Toledo Florencio TMM, Grillo LP i sur., Long-Lasting Effects od Undernutrition. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 8(6):1817-1846, 2011.
- Miller AL, Dawson L, Welker E: Early Life Stress and Childhood Obesity Risk. Durham, NC: *Healthy Eating Research*, 2017. [https://healthyeatingresearch.org/wp-content/uploads/2017/06/her\\_stress\\_obesity\\_5-30.pdf](https://healthyeatingresearch.org/wp-content/uploads/2017/06/her_stress_obesity_5-30.pdf) [29.08.2020].
- Miller AL, Lumeng JC: Pathways of Association from Stress to Obesity in Early Childhood. *Pediatric Obesity* 26(7):1117-1124, 2018.
- Mišigoj-Duraković M, Sorić M, Duraković Z: Antropometrija u procjeni kardio-metaboličkog rizika. *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju* 65:19-27, 2014.
- Mrdjenović G, Levitsky DA: Nutritional and energetic consequences of sweetened drink consumption in 6-to 13-year-old children. *The Journal of Pediatrics* 142(6):604-610, 2003.
- Musić Milanović S, Bukal D: Epidemiologija debljine-javnozdravstveni problem. *Medicus* 27(1):7-13, 2018.
- Musil V, Majer M, Jureta V: Elevated Blood Pressure in School Children and Adolescents – Prevalence and Associated Risk Factors. *Collegium antropologicum* 36(1):147–155, 2012.
- MZRH, Ministarstvo zdravstva Republike Hrvatske: Nacionalne smjernice za prehranu učenika u osnovnim školama. *Narodne novine*, 2013.
- Narang I, Mathew J: Childgood Obesity and Obstructive Sleep Apnea. *Journal of Nutrition and Metabolism* 2012:134202, 2012.
- NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC): 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 milion children, adolescents and adults. *Lancet* 390(10113):2627-2642, 2017.
- Niseteo T: Malnutricija- sva hrana je funkcionalna. Međunarodni kongres nutricionista, 2017. <https://www.hgk.hr/documents/malnutricija-sva-hrana-je-funkcionalna596f21c2b3044.pdf> [16.08. 2020].
- PAHO, [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=13798:obesity-trends-by-imperial-college-london-and-who-2017&Itemid=42457&lang=en](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=13798:obesity-trends-by-imperial-college-london-and-who-2017&Itemid=42457&lang=en), 2017. [23.08.2020].

- Paić A: Utjecaj roditelja na stanje uhranjenosti te prehrambene i životne navike djece starosti 7 godina. *Specijalistički rad*. Prehrambeno-tehnološki fakultet, Osijek, 2019.
- Parks EP, Kumanyika S, Moore RH, Stettler N, Wrotniak BH, Kazak A: Influence of Stress in Parents on Child Obesity and Related Behaviors. *Pediatrics* 130(5):1096-1104, 2012.
- Posavec S: Karakteristike trudnoće, ishod poroda i prehrana u trudnoći kao modulatori rizika u djece u dobi od 7 godina- kohortna studija. *Diplomski rad*. Prehrambeno-tehnološki fakultet, Osijek, 2019.
- Pozzilli P, Guglielmi C, Pronina, Petraikina E i sur., Double or hybrid diabetes associated with an increase in type 1 and type 2 diabetes in children and youth. *Pediatric Diabetes* 8(9):88-95, 2007.
- Puharić Z, Rafaj D, Čačić Kenjerić D: Uhranjenost i mogući preventabilni čimbenici utjecaja na uhranjenost učenika petih razreda na području Bjelovarsko- bilogorske županije. *Acta medica Croatica* 69(5):439-450, 2015.
- Ranpersaud GC, Pereira MA, Girard BL, Adams J, Metz JD: Breakfast habits, Nutritional status, Body weight and Academic Performance in Children and Adolescents. *Journal of the AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION* 105:743-760, 2005.
- Reiner Ž: Uloga prehrane u prevenciji i terapiji kardiovaskularnih bolesti. *Medicus* 17(1):93-103, 2008.
- Roknić R, Raković I, Vukša A: Prehrana školske djece. *Hrvatski časopis za javno zdravstvo* 13(49):23-27, 2017.
- Sabljić A, Kovačević J, Musil V: Prehrambene navike, stanje uhranjenosti i školski uspjeh. *Hrana u zdravlju i bolesti*, Vol. specijalno izdanje, No.10, Štamparovi dani, 2018. [https://hrcak.srce.hr/index.php?show=toc&id\\_broj=17458](https://hrcak.srce.hr/index.php?show=toc&id_broj=17458) [23.08.2020].
- Sanyaolu A, Okorie C, Qi X, Locke J, Rehman S: Childhood and Adolescent Obesity in the United States: A Public Health Concern. *Global Pediatric Health* 6:1–11, 2019.
- Tagi VM, Giannini C, Chiarelli F: Insulin Resistance in Children. *Frontiers of Endocrinology* 10:342, 2019.
- Talaja M: Kako i kada preventivno djelovati na čimbenike rizika za razvoj rane ateroskleroze u djece. *Hrvatska proljetna pedijatrijska škola*, 33. seminar – Zbornik radova za medicinske sestre, 214-226, 2016.
- Tomac Z, Šumanović M, Prskalo I: Morphological Characteristics and Obesity Indicators in Primary School Children in Slavonija: Cross- Sectional Study. *Croatian Journal of Education : Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje* 14(3):657-680, 2012.
- UNICEF/WHO/World Bank Group Joint Child Malnutrition Estimates. Level and trends in child malnutrition, 2020.

- Van Itallie TB: Health implications of overweight and obesity in the United States. *Annals of Internal Medicine* 103:983-988, 1985.
- Verbeeten KC, Elks CE, Daneman D, Ong KK: Association between childhood obesity and subsequent Type 1 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetic Medicine* 28:10–18, 2011.
- Viner R. M, Segal TY, Lichtarowicz-Krynska E, Hindmarsh P: Prevalence of the insulin resistance syndrome in obesity. *Archives of Disease in Childhood* 90(1):10-4, 2005.
- Vranešić Bender D, Krstev S: Makronutrijenti i mikronutrijenti u prehrani čovjeka. *Medicus* 17(1):19-25, 2008.
- Vučemilović LJ, Šisler Vujić LJ: Prehrambeni standard za planiranje prehrane djece dječjem vrtiću – jelovnici i normativi, Zagreb, 2007.
- Walson JL, Berkley JA: The impact of malnutrition on childhood infections. *Current Opinion in Infectious Diseases* 31(3):231-236, 2018.
- WOF/WHO, World Obesity Federation and World Health Organization: Taking Action on Childhood Obesity Report. World Health Organization, 2018. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/274792/WHO-NMH-PND-ECHO-18.1-eng.pdf?ua=1> [12.08.2020.]
- Zafirova B, Todorovska L: Anthropometric parameters of growth and nutritional status in children aged 6 to 7 years in R. Macedonia: *Advances in Medical Sciences* 54(2):289-295, 2009.
- Zimmet P, Alberti KG, Kaufman F, Tajima N, Silink M i sur.: The metabolic syndrome in children and adolescents- an IDF consensus report. *Pediatric Diabetes* 8:299-306, 2007.



