





**UNIVERZITET U BEOGRADU**

**MEDICINSKI FAKULTET U BEOGRADU**

Sead F. Malićević

**UTICAJ RAZLIČITIH VRSTA SPORTA NA  
PREVALENCIJU GOJAZNOSTI KOD DECE  
OSNOVNOŠKOLSKOG UZRASTA**

doktorska disertacija

Beograd, 2022. godine



**UNIVERSITY OF BELGRADE**

**FACULTY OF MEDICINE**

Sead F. Malićević

**INFLUENCE OF DIFFERENT TYPES OF SPORTS ON  
THE PREVALENCE OF OBESITY IN ELEMENTARY  
SCHOOL CHILDREN**

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2022



Mentor: **Prof. dr Sanja Mazić,**  
Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu

Komisija: **Prof. dr Miloš Maksimović,**  
Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu

**Prof. dr Vera Zdravković,**  
Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu

**Prof. dr Aleksandar Klašnja,**  
Medicinski fakultet Univerziteta u Novom Sadu

Datum odbrane:





# UTICAJ RAZLIČITIH VRSTA SPORTA NA PREVALENCIJU GOJAZNOSTI KOD DECE OSNOVNOŠKOLSKOG UZRASTA

## Sažetak

### Uvod

U svetu vlada pandemija gojaznosti: 2016. godine je sa prekomernom telesnom masom u svetu bilo 2 milijarde odraslih osoba i 340 miliona dece. Pored preteranog unosa hrane, glavni razlog povećane prevalencije prekomerne uhranjenosti je smanjena fizička aktivnost, koja je bila u fokusu ovog istraživanja.

### Ciljevi istraživanja

Osnovni cilj ove studije je bio da istraži prevalenciju prekomerne uhranjenosti u reprezentativnim uzorcima dece koja se redovno bave sportom (duže od 2 godine i više od 3 sata nedeljno) i dece bez bilo kakve organizovane fizičke aktivnosti, uzrasta od 9 do 15 godina. Jedan od ciljeva je bio da se ispita da li različite vrste sportskih aktivnosti utiču na stanje uhranjenosti kod dece, kao i kakav uticaj na njega imaju dužina bavljenja sportom i obim sportskih aktivnosti. Još jedan od ciljeva je bio i da se ispituju razlike između najčešće korišćenih metoda koje stanje uhranjenosti dece procenjuju iz vrednosti indeksa telesne mase.

### Materijal i metode

Koristeći kriterijume Međunarodne radne grupe za gojaznost, iz vrednosti indeksa telesne mase su određivani stepeni uhranjenosti u grupi od 2.893 dece uzrasta od 9 do 15 godina koja učestvuju u 27 različitih sportova, kao i u okviru grupe od 4.987 fizički neaktivne dece istog uzrasta, čija je jedina fizička aktivnost bila nastava fizičkog vaspitanja u školi, dva puta po 45 minuta nedeljno. Upoređene su prevalencije prekomerne uhranjenosti između ovih grupa, kao i između polova i različitih oblika i obima sportskih aktivnosti unutar grupe fizički aktivne dece. Fizički aktivna deca su podeljena u grupe prema dve klasifikacije sportova: Mičelova klasifikacija i klasifikacija Evropske asocijacije preventivne kardiologije, kako bi se ispitalo kako različite vrste sporta utiču na stepen uhranjenosti. Sve sportske aktivnosti su izražene u MET (metabolički ekvivalent), prema Kompendijumu fizičkih aktivnosti dece i omladine, a onda procenjen odnos između numerički izraženog obima sportskih aktivnosti i prevalencije prekomerne uhranjenosti. Na kraju su ispitane razlike između prevalencija stepena uhranjenosti u ispitivanim grupama dobijenih primenom definicija Svetske zdravstvene organizacije, Centara za kontrolu bolesti i prevenciju Sjedinjenih Američkih Država, kao i kriterijuma Međunarodne radne grupe za gojaznost.

### Rezultati

Pronađena je niža prevalencija predgojaznosti ( $X^2 = 41,689$ ,  $DF = 1$ ,  $p < 0,001$ ), kao i prevalencija gojaznosti ( $X^2 = 175,184$ ,  $DF = 1$ ,  $p < 0,001$ ) kod fizički aktivne dece u poređenju sa neaktivnom decom. Prekomerna uhranjenost je imala najveću prevalenciju u sportovim sa izraženom statičkom komponentom. S druge strane, u klasifikaciji sportova Evropske asocijacije preventivne kardiologije, najviše dece sa prekomernom uhranjenošću nije pronađeno u sportovima snage, već u mešovitim sportovima, kako kod dečaka ( $p = 0,003$ ), tako i kod devojčica ( $p = 0,043$ ). Kada je

ispitivan uticaj dužine bavljenja sportom, statistički značajno manja prevalencija prekomerne uhranjenosti utvrđena je kod dečaka ( $p = 0,001$ ), kao i kod devojčica ( $p = 0,025$ ) sa više od 7 godina treninga. U analizi uticaja obima sportskih aktivnosti na prevalenciju prekomerne uhranjenosti, značajan pad prevalencije je zabeležen kod dece koja se sportskim aktivnostima bave više od 60 MET-časova nedeljno. U istraživanju razlika između metoda koji se koriste za definisanje stanja uhranjenosti iz vrednosti indeksa telesne mase kod dece, utvrđene su statistički značajno najveće prevalencije prekomerne uhranjenosti korišćenjem definicija Svetske zdravstvene organizacije, a primenom kriterijuma Međunarodne radne grupe za gojaznost, pronađeno je statistički značajno najmanje slučajeva gojaznosti među decom.

### Zaključak

Rezultati naše studije pružaju uvid u odnos između sportskih aktivnosti, njihovih različitih tipova i intenziteta, i stepena uhranjenosti školske dece. Utvrđeno je da je prevalencija prekomerne uhranjenosti značajno niža kod dece koja se redovno bave sportom, u poređenju sa decom bez ikakvih organizovanih fizičkih aktivnosti. U poređenju sa podacima iz Istraživanja zdravlja stanovništva Srbije iz 2019. godine za beogradski region, prevalencija prekomerne uhranjenosti dobijena primenom kriterijuma Svetske zdravstvene organizacije bila je znatno veća i u grupi fizički aktivne (29,9% vs. 24,9%) i u grupi fizički neaktivne dece (44,6% vs. 24,9%). Po pitanju vrste sporta, među fizički aktivnom decom je pronađeno da su sportovi visokog statičkog i visokog dinamičkog intenziteta, kao i mešoviti sportovi, povezani sa povećanom prevalencijom prekomerne uhranjenosti. Rezultat našeg istraživanja da je kod dece koja se bave sportom više od 7 godina, kao i više od 60 MET-časova nedeljno utvrđena niža prevalencija prekomerne uhranjenosti, govori u prilog činjenici da je za postizanje povoljnog uticaja sporta na stanje uhranjenosti potrebno da se ostvare određeni intenzitet i dužina bavljenje sportskim aktivnostima. Rezultati ovog istraživanja su potvrdili da postoje značajne razlike između metoda za definisanje stanja uhranjenosti dece iz vrednosti indeksa telesne mase, što govori u prilog potrebe da se razviju i za procenu stanja uhranjenosti u svakodnevnoj praksi koriste nacionalne norme.

Ključne reči: predgojaznost i gojaznost kod dece; sport dece i adolescenata; Kompendijum fizičkih aktivnosti dece i adolescenata

Naučna oblast: Medicina

Uža naučna oblast: Primenjena istraživanja u medicini sporta i motornim veštinama

UDK br.

# **INFLUENCE OF DIFFERENT TYPES OF SPORTS ON THE PREVALENCE OF OBESITY IN ELEMENTARY SCHOOL CHILDREN**

## **Abstract**

### **Introduction**

There is a pandemic of obesity in the World: 2 Billion adults and 340 Million children were overweight or with obesity in 2016. Besides overnutrition, the main reason for the increase in the prevalence of overweight and obesity is insufficient physical activity, which was the focus of this investigation.

### **Objective**

The objective of this study was to investigate the prevalence of overweight and obesity in representative samples of children regularly involved in youth sports (minimum 2 years and minimum 3 hours a week) and children without any form of organized physical activity, aged 9-15 years. The most important goal was to investigate whether different types, quantities, and intensities of sports affect the body weight status of children. One of the goals was to examine the differences between the most commonly used methods for assessment of the body weight status from the value of the body mass index: definitions of the International Obesity Task Force, World Health Organization, and US Centers for Disease Control and Prevention.

### **Material and methods**

Using International Obesity Task Force criteria, we have identified body weight status in a group of 2,893 children aged 9-15 years participating in 27 different sports and within a group of 4,987 non-active children of the same age, whose only physical activity was classes of physical education at school, two times 45 minutes per week. We have compared the prevalence of overweight and obesity between these groups, as well as between genders and different forms and intensities of sports, within the group of active children. For that, we have divided active children into subgroups according to two sports classifications: Mitchell's and one by the European Association of Preventive Cardiology, to examine how various sports influence the body weight status of children. Furthermore, we were using the Compendium of Physical Activities of Children and Adolescents for numerical expression of the quantity of sports activities and explored its relationship with the prevalence of overweight and obesity. In the end, the nutritional status of all participants was determined by applying the definitions of the World Health Organization, US Centers for Disease Control and Prevention, and International Obesity Task Force.

### **Results**

We have found lower prevalence of overweight ( $X^2 = 41.689$ ,  $DF = 1$ ,  $p < 0.001$ ), as well as prevalence of obesity ( $X^2 = 175.184$ ,  $DF = 1$ ,  $p < 0.001$ ) in physically active children compared with their non-active counterparts. Overweight had the highest prevalence in sports with a high static component. However, in the classification of sports by the European Association of Preventive Cardiology, the majority of overweight children were not found in strength sports, but in mixed sports, both in boys ( $p = 0.003$ ), and in girls ( $p = 0.043$ ). A lower prevalence of overweight was noted in boys ( $p = 0.001$ ), as well as in girls ( $p = 0.025$ ) with more than 7 years of training.

Concerning quantity, we have found a noteworthy drop in the prevalence of overweight in children with sports activities which quantity is more than 60 MET-hours per week. Regarding methods for defining the body weight status out of body mass index values in children, significant differences have been confirmed among them, noting that the World Health Organization's definition identifies many more cases of overweight and that the International Obesity Task Force's criteria find the fewest cases of obesity among children.

## Conclusions

This study provides valuable insight into the relationship between sports activities, their different types and intensities, and the body weight status of school children. First, it has been confirmed that the prevalence of overweight is lower in children who regularly participate in sports, compared to children without physical activities. Compared to data from the Serbian National Health Survey from 2019 for the Belgrade region, the prevalence of overweight was significantly higher in the group of physically active (29.9% vs. 24.9%) and the group of physically inactive children (44.6% vs. 24.9%). It is also important to stress that nearly half of inactive children (44.6% according to the World Health Organization definition) are overweight. In terms of sport types, we have found unexpectedly that high static and high dynamic sports, as well as mixed sports, were associated with an increased prevalence of overweight. The findings that children who play sports for more than 7 years, as well as more than 60 MET-hours per week, have lower prevalence suggests that it is not enough to just participate in sports, but sports activities should be more intense, longer-lasting, and more frequent. Finally, this research confirmed that there are significant differences between different methods for defining the body weight status of children and that there is a need to use national rather than international norms in such research.

Key Words: Children Overweight and Obesity; Youth Sports; Youth Compendium of Physical Activities

Scientific Field: Medicine

Scientific Subfield: Applied Research in Sports Medicine and Motor Skills

UDC No.

# SADRŽAJ

<b>1</b>	<b>UVOD</b> .....	<b>1</b>
1.1	DETINJSTVO, PUBERTET I ADOLESCENCIJA.....	1
1.2	FIZIČKA AKTIVNOST.....	1
1.2.1	<i>Definicija fizičke aktivnosti</i> .....	1
1.2.2	<i>Uticao fizičke aktivnosti na zdravlje</i> .....	1
1.2.3	<i>Preporuke za minimalnu dnevnu količinu fizičke aktivnosti i problem fizičke neaktivnosti</i> .....	2
1.2.4	<i>Numerički izraz energetske potrošnje tokom fizičke aktivnosti — Kompandijum fizičkih aktivnosti</i> .....	2
1.2.4.1	<i>Kompandijum fizičkih aktivnosti dece i adolescenata</i> .....	5
1.2.5	<i>Podela sportova</i> .....	7
1.2.5.1	<i>Uticao antropomorfoloških karakteristika dece na bavljenje sportom</i> .....	10
1.3	GOJAZNOST.....	12
1.3.1	<i>Definicija gojaznosti</i> .....	12
1.3.2	<i>Epidemiologija i značaj gojaznosti kod dece</i> .....	12
1.3.2.1	<i>Epidemiologija gojaznosti kod odraslih</i> .....	13
1.3.2.2	<i>Komorbidity gojaznosti</i> .....	13
1.3.2.3	<i>Ishod dečje gojaznosti</i> .....	14
1.3.2.4	<i>Socio-ekonomski značaj gojaznosti</i> .....	14
1.3.3	<i>Etiologija i patogeneza gojaznosti</i> .....	14
1.3.4	<i>Dijagnoza gojaznosti</i> .....	14
1.3.5	<i>Terapija gojaznosti</i> .....	16
1.3.6	<i>Termini korišćeni u ovom radu</i> .....	16
<b>2</b>	<b>CILJEVI ISTRAŽIVANJA</b> .....	<b>19</b>
<b>3</b>	<b>MATERIJAL I METODE</b> .....	<b>21</b>
3.1	TIP STUDIJE.....	21
3.2	MESTO I VREME IZVOĐENJA STUDIJE.....	21
3.3	ISPITANICI.....	21
3.3.1	<i>Fizički aktivna deca</i> .....	22
3.3.2	<i>Fizički neaktivna deca</i> .....	27
3.4	ODREĐIVANJE TELESNE MASE.....	27
3.5	ODREĐIVANJE TELESNE VISINE.....	27
3.6	IZRAČUNAVANJE BMI.....	27
3.7	PROCENA UHRANJENOSTI.....	27
3.8	STATISTIČKA ANALIZA.....	28
<b>4</b>	<b>REZULTATI</b> .....	<b>29</b>
4.1	ANALIZA UHRANJENOSTI U POPULACIJI DECE OSNOVNOŠKOLSKOG UZRASTA.....	29
4.2	ANALIZA UHRANJENOSTI KOD FIZIČKI AKTIVNE DECE OSNOVNOŠKOLSKOG UZRASTA.....	33
4.3	ANALIZA UHRANJENOSTI KOD FIZIČKI NEAKTIVNE DECE OSNOVNOŠKOLSKOG UZRASTA.....	45
4.4	POREĐENJE UHRANJENOSTI FIZIČKI AKTIVNE I FIZIČKI NEAKTIVNE DECE OSNOVNOŠKOLSKOG UZRASTA.....	47
4.5	ISPITIVANJE RAZLIKA IZMEĐU KRITERIJUMA ZA PROCENU UHRANJENOSTI.....	52
<b>5</b>	<b>DISKUSIJA</b> .....	<b>57</b>
5.1	PREKOMERNA UHRANJENOST KAO JEDAN OD NAJZNAČAJNIJIH PROBLEMA ČOVEČANSTVA.....	57
5.1.1	<i>Prednosti i nedostaci BMI</i> .....	57
5.1.2	<i>Prekomerna uhranjenost kod dece osnovnoškolskog uzrasta u Srbiji i regionu</i> .....	58
5.2	FIZIČKA NEAKTIVNOST KAO FAKTOR ZDRAVSTVENOG RIZIKA.....	59
5.2.1	<i>Uloga sportskih aktivnosti u postizanju preporuka za fizičku aktivnost dece</i> .....	59
5.3	ODNOS BAVLJENJA SPORTOM I PREKOMERNE UHRANJENOSTI KOD DECE.....	59
5.4	UTICAJ TELESNIH DIMENZIJA NA BAVLJENJE SPORTOM.....	60
5.5	POREĐENJE PREVALENCIJE PREKOMERNE UHRANJENOSTI KOD FIZIČKI AKTIVNE I FIZIČKI NEAKTIVNE DECE.....	61
5.5.1	<i>Uticao obima fizičke aktivnosti na stanje uhranjenosti fizički aktivne dece</i> .....	61
5.5.2	<i>Odnos tipa sportske aktivnosti i prevalencije prekomerne uhranjenosti među fizički aktivnom decom</i> .....	62
5.5.3	<i>Identifikacija prediktora prekomerne uhranjenosti kod fizički aktivne dece</i> .....	62

5.6	RAZLIKE U PROCENI UHRANJENOSTI KORIŠĆENJEM BMI NA OSNOVU DANAS NAJČEŠĆE KORIŠĆENIH KRITERIJUMA ZA PROCENU UHRANJENOSTI: IOTF, SZO I CDC .....	63
5.7	OGRANIČENJA I SMERNICE ZA DALJA ISTRAŽIVANJA .....	63
5.7.1	<i>Procena kandidata o potencijalnom naučnom doprinosu .....</i>	<i>64</i>
<b>6</b>	<b>ZAKLJUČCI.....</b>	<b>65</b>
<b>7</b>	<b>LITERATURA.....</b>	<b>67</b>
<b>8</b>	<b>PRILOZI.....</b>	<b>81</b>







# 1 Uvod

## 1.1 Detinjstvo, pubertet i adolescencija

Detinjstvo se definiše kao period od prestanka dojenja do početka puberteta, dok je adolescencija period od početka puberteta do završetka telesnog rasta i razvoja. Pubertet je period rasta i razvoja u toku koga ljudska jedinka završava proces polnog sazrevanja i stiče telesnu sposobnost za obnavljanje vrste (1). Svi navedeni periodi razvoja se odlikuju promenama u fizičkim dimenzijama, ali i funkcijama organa i sistema organa i nisu jasno razgraničeni, već se preklapaju i prelazak iz jednog perioda u drugi se ne događa naglo, već postepeno.

Hronološka starost se ne poklapa uvek sa biološkom (koštanom) starošću. Po hronološkoj starosti nije potpuno jasno određeno kada se jedan od pomenutih perioda završava, a počinje sledeći, kao i kada uopšte počinje odraslo doba. Ne može se sa sigurnošću utvrditi da li je dete od 10 godina u periodu detinjstva, ili je već u periodu puberteta, kao i da li je neko sa 18 godina završio sa telesnim rastom i razvojem, ili je još uvek adolescent.

## 1.2 Fizička aktivnost

### 1.2.1 Definicija fizičke aktivnosti

Svetska zdravstvena organizacija (SZO) definiše fizičku aktivnost kao „*bilo kakvo voljno pokretanje tela izazvano skeletnom muskulaturom tokom koga se troši izvesna količina energije*“ (2).

Planirana, strukturirana, ponavljajuća i svrsishodna aktivnost koja se obavlja u slobodno vreme sa ciljem poboljšanja opšte fizičke sposobnosti se naziva vežbanje, ili trening, ukoliko je cilj fizičke aktivnosti postizanje boljeg sportskog rezultata (2). Neplanirane uobičajene aktivnosti koje su deo svakodnevnih poslova u kući, na poslu, u transportu itd., takođe spadaju u fizičku aktivnost.

### 1.2.2 Uticaj fizičke aktivnosti na zdravlje

Fizička aktivnost je najznačajnija determinanta energetske potrošnje i od fundamentalne je važnosti za energetski balans i kontrolu telesne mase (3, 4). Redovna fizička aktivnost smanjuje rizik oboljevanja od kardio i cerebrovaskularnih bolesti (5-7), dijabetesa (8-11), raka dojke, jetre, prostate i debelog creva (12-16), metaboličkog sindroma (17), osteoporoze (18), depresije (19, 20), anksioznosti (21), demencije i Alchajmerove bolesti (22, 23), kao i mnogih drugih hroničnih nezaraznih bolesti (2, 24, 25). Pored ovoga, utvrđeno je da redovna fizička aktivnost smanjuje i stopu ukupnog mortaliteta (26-28).

Fizička aktivnost doprinosi kvalitetnijem životu u trećem dobu (29-31), lakšem funkcionisanju u periodu trudnoće (32, 33), ali i boljoj motoričkoj kompetentnosti i radnoj sposobnosti (34), boljem razvoju kognitivnih funkcija kod dece (35) i njihovom održavanju kod odraslih i starih osoba (36).

### 1.2.3 Preporuke za minimalnu dnevnu količinu fizičke aktivnosti i problem fizičke neaktivnosti

Da bi se postigli povoljni zdravstveni efekti, SZO za odrasle osobe preporučuje 150-300 minuta fizičke aktivnosti umerenog intenziteta, ili 75-150 minuta fizičke aktivnosti visokog intenziteta nedeljno (24). Za decu se od strane SZO preporučuje da se bave umerenim ili intenzivnim fizičkim aktivnostima (engl. *Moderate-to-Vigorous Physical Activity*, MVPA) ukupno 60 minuta na dan (2, 37).

Na žalost, u svetu je danas sve više osoba koje ne ostvaruju ove preporuke. Prema podacima SZO iz 2016. godine, 27,5% muškaraca i žena starijih od 18 godina nema dovoljno fizičke aktivnosti (38). Kada je u pitanju populacija 11-17 godina, podaci su alarmantni: čak 78% dečaka i 84% devojčica ima fizičke aktivnosti koje traju ukupno kraće od preporučenih 60 minuta na dan (39).

Prema podacima Instituta za javno zdravlje Srbije iz 2013. godine, 82,3% dece se jednom do dva puta nedeljno bavilo aktivnostima „tokom kojih se zaduvaju i oznoje“, dok istraživanje iz 2019. godine pokazuje da se samo 68,5% dece u slobodno vreme najmanje jednom nedeljno bavilo takvim aktivnostima. Prema novijem istraživanju, deca se ukupno fizičkim aktivnostima bave 4,8 sati nedeljno (40, 41).

### 1.2.4 Numerički izraz energetske potrošnje tokom fizičke aktivnosti — Kompandijum fizičkih aktivnosti

Od velikog je značaja da se svaka fizička aktivnost izrazi kao egzaktna veličina, pretvori u numerički izraz, jer maglovite formulacije („više fizičke aktivnosti“, „umerene fizičke aktivnosti“ i sl.) nisu odgovarajuće. Kao rezultat te težnje nastao je Kompandijum fizičkih aktivnosti (engl. *Compendium of Physical Activities*, CPA) koji predstavlja sveobuhvatnu zbirku fizičkih aktivnosti čoveka: od redovnih životnih, preko poslovnih (profesionalnih) i kućnih poslova pa do svih sportskih aktivnosti (42). U njemu su sve aktivnosti numerički predstavljene u jedinicama metaboličkog ekvivalenta (engl. *Metabolic Equivalent of Task*, MET).

Sve se aktivnosti dele na lake, umerene i intenzivne (43) (Ilustracija 1.).

Vrednost u CPA	Klasifikacija
<b>1,0-2,9 MET</b>	<i>Laka fizička aktivnost</i>
<b>3,0-5,9 MET</b>	<i>Umerena fizička aktivnost</i>
<b>6,0 i više MET</b>	<i>Intenzivna fizička aktivnost</i>

CPA – Kompandijum fizičkih aktivnosti; MET – metabolički ekvivalent

Ilustracija 1. Podela fizičkih aktivnosti prema energetske potrošnji izraženoj u MET

Aktivnost čija je vrednost 1 MET predstavlja onu tokom čijeg je izvođenja energetska potrošnja jednaka onoj u stanju potpunog mirovanja (metabolizam u mirovanju, MM) i odgovara potrošnji kiseonika od 3,5 ml/kg/min, ili utrošku energije od 1 kcal/kg/min. Jasno je da će svaka aktivnost u CPA imati vrednost koja je veća od 1 MET, jer se prilikom izvođenja svake aktivnosti (osim spavanja) troši više energije nego u mirovanju.

Tako, na primer, hodanje odrasle osobe brzinom od 5,5 km/h ima u CPA vrednost 3,6 MET, što znači da je potrošnja energije tokom ove aktivnosti 3,6 puta veća od potrošnje u mirovanju. Numerički izraz fizičke aktivnosti treba da obuhvati i vreme utrošeno tokom obavljanja te aktivnosti pa se za 1 čas bavljenja aktivnošću od 3,6 MET kaže da je obavljena fizička aktivnost od 3,6 MET-časova (MET-h). Ukoliko se aktivnost obavljala više ili manje od jednog časa, potrebno je da se obavi odgovarajući preračun, prema formuli:

---

$$\text{Količina fizičke aktivnosti (MET-h)} = \text{vrednost iz CPA (MET)} \times \text{utrošeno vreme (h)}$$

---

Fizička aktivnost se danas najčešće izražava u MET-minutima (MET-min), što se lako izračunava iz gornje formule:

---

$$\text{Količina fizičke aktivnosti (MET-min)} = \text{vrednost iz CPA (MET)} \times \text{utrošeno vreme (min)}$$

---

ili, preračunom MET-h u MET-min:

---

$$\text{Količina fizičke aktivnosti (MET-min)} = \text{Količina fizičke aktivnosti (MET-h)} \times 60$$

---

Primer: ako se neko bavi aktivnošću od 4 MET u trajanju od 30 minuta, to je  $4 \times 30 = 120$  MET-min (ili 2 MET-h) fizičke aktivnosti. Ta 2 MET-h odgovaraju aktivnosti od 8 MET u trajanju od 15 minuta, ili aktivnosti od 12 MET u trajanju od 10 minuta...

Na osnovu navedenog, fizička aktivnost može da se izrazi i u MET-časovima nedeljno (MET-h/w) (fizička aktivnost u MET puta broj sati obavljanja te aktivnosti u jednoj nedelji), što je korišćeno u ovom istraživanju.

Ranije pomenute preporuke za fizičku aktivnost mogu takođe da se izraze i kao 500-1.000 MET-min nedeljno, koliko preporučuje Američko Ministarstvo zdravlja (44), ili 10 MET-h nedeljno, kako preporučuje Evropska asocijacija preventivne kardiologije (engl. *European Association of Preventive Cardiology*, EAPC) (45)

Da bi se za neku osobu izračunala konkretna potrošnja energije i izrazila u kalorijama, potrebno je da se najpre odredi potrošnja energije u mirovanju (MM). Ona može da se izračuna korišćenjem formule po Miflin-Sent Džioru (46):

---

$$\text{Žene:} \quad \text{MM} = 10 \times \text{TM} + 6,25 \times \text{TV} - 5 \times \text{GOD} - 161$$

---

$$\text{Muškarci:} \quad \text{MM} = 10 \times \text{TM} + 6,25 \times \text{TV} - 5 \times \text{GOD} + 5$$

---

MM – količina utrošene energije u mirovanju u kcal na dan; TM – telesna masa u kg; TV – telesna visina u cm; GOD – starost u godinama

Potrošnja energije u mirovanju se danas najčešće izjednačava sa bazalnim metabolizmom (BM), koji predstavlja potrošnju energije za obavljanje osnovnih životnih funkcija (disanje, rad srca, rad drugih sistema organa, stvaranje i održavanje toplote itd.) u toku 24 časa. Bazalni metabolizam se kod odraslih osoba izračunava na osnovu najčešće korišćenih formula, po Haris-Benediktu (47):

---

**Žene:**  $BM = 655 + 9,6 \times TM + 1,7 \times TV - 4,7 \times GOD$

---

**Muškarci:**  $BM = 66,5 + 13,7 \times TM + 5 \times TV - 6,8 \times GOD$

---

BM – količina utrošene energije u kcal na dan; TM – telesna masa u kg; TV – telesna visina u cm; GOD – starost u godinama

Za izračunavanje BM dece koriste se Skofildove formule (48):

---

**Devojčice starosti 3-10 godina:**  $BM = (20,315 \times TM + 485,9) \div 1.440$

---

**Devojčice starosti 11-18 godina:**  $BM = (13,384 \times TM + 692,6) \div 1.440$

---

**Dečaci starosti 3-10 godina:**  $BM = (22,706 \times TM + 504,3) \div 1.440$

---

**Dečaci starosti 11-18 godina:**  $BM = (17,686 \times TM + 658,2) \div 1.440$

---

BM – količina utrošene energije u kcal na dan; TM – telesna masa u kg

Konačno, ukoliko želimo da precizno (u kcal/h) odredimo koliko energije će se trošiti tokom hodanja brzinom 5,5 km/h (čija je vrednost u CPA 3,6 MET), potrebno je da se vrednost potrošnje energije u mirovanju podeli na 24 časa, a zatim pomnoži brojem 3,6.

Konkretno, proračun potrošnje energije tokom određene fizičke aktivnosti (hodanje brzinom 5,5 km/h) bi se za neku osobu (žena, 25 godina, 172 cm, 64 kg) obavio kroz nekoliko sledećih koraka:

Najpre se izračunava bazalni metabolizam za 24 časa:

---

$BM = 655 + 9,6 \times 64 \text{ (kg)} + 1,7 \times 172 \text{ (cm)} - 4,7 \times 25 \text{ (god)} = 1.444,3 \text{ (kcal/dan)}$

---

Iz dobijene vrednosti se jednostavno izračunava potrošnja energije u mirovanju u toku jednog sata:

---

$1.444,3 \text{ (kcal/dan)} / 24 \text{ (h)} = 60,18 \text{ (kcal/h)}$

---

Na kraju se izračunava potrošnja energije tokom hodanja brzinom 5,5 km/h (vrednost u CPA je 3,6 MET):

---

$60,18 \text{ (kcal/h)} \times 3,6 \text{ (MET)} = 216,65 \text{ (kcal/h)}$

---

Zaključak: potrošnja energije tokom jednog časa hodanja brzinom od 5,5 km/h (3,6 MET) kod ispitanice iz primera je 216,65 kcal. Iz ovoga se dalje jednostavno mogu izvoditi vrednosti za aktivnosti koje traju kraće ili duže od jednog časa.

### 1.2.4.1 Kompendijum fizičkih aktivnosti dece i adolescenata

Potrošnja energije u aktivnostima dece razlikuje se od one kod odraslih (49) pa je poslednjih petnaestak godina učinjen napor da se napravi slična zbirka fizičkih aktivnosti za decu i adolescente. Rezultat ovog složenog istraživanja je Kompendijum fizičkih aktivnosti dece i adolescenata (engl. *Youth Compendium of Physical Activities*, YCPA) (50-55). U ovoj zbirci se vrednosti energetske potrošnje razlikuju od vrednosti za odrasle, kako je prikazano u primerima u Tabeli 1.

Tabela 1. Poređenje energetske potrošnje tokom obavljanja različitih fizičkih aktivnosti dece i adolescenata različitih uzrasta sa odraslim osobama — primeri

Aktivnost	Odrasli	Deca i adolescenti			
	Metabolički ekvivalent u CPA (MET)	Metabolički ekvivalent u YCPA (MET)			
		6-9 god.	10-12 god.	13-15 god.	16-18 god.
Gledanje TV programa sedeći	1,0	1,4	1,3	1,3	1,2
Košarka	8,0	6,7	7,0	7,2	7,5
Tenis	7,0	6,1	6,3	6,5	6,7
Odbojka	8,0	5,0	5,1	5,2	5,3
Fudbal	10,0	7,7	8,1	8,4	8,7

CPA – Kompendijum fizičkih aktivnosti; YCPA – Kompendijum fizičkih aktivnosti dece i adolescenata

Potrošnja energije pri obavljanju sportskih aktivnosti se razlikuje u odnosu na uzrast dece i adolescenata, kako je na primerima odabranih sportova dato u Tabeli 2.

Tabela 2. Poređenje energetske potrošnje pri različitim sportskim aktivnostima dece i adolescenata

Sport/sportska disciplina	Metabolički ekvivalent u YCPA (MET)		
	6-9 god.	10-12 god.	13-15 god.
Atletika (bacačke discipline)	6,0	6,1	6,2
Atletika (trčanje na dugim stazama)	7,2	7,9	8,5
Atletika (trčanje na srednjim stazama)	8,5	8,5	9,1
Biciklizam	4,7	5,3	5,8
Vaterpolo	10,1	9,9	9,7
Veslanje	8,2	8,3	8,4
Karate	5,9	6,1	6,2
Kik-boks	4,9	5,0	5,0
Košarka	6,7	7,0	7,2
Mačevanje	5,7	5,9	6,0
Odbojka	5,0	5,1	5,2
Ples	3,6	4,1	4,5
Plivanje	9,5	9,1	8,9
Ragbi	8,2	8,3	8,4
Realni aikido	5,7	5,9	6,0
Ritmička gimnastika	3,6	4,1	4,5
Rukomet	5,4	5,6	5,7
Rvanje	5,9	6,1	6,2
Sinhrono plivanje	10,1	9,9	9,7
Sportska gimnastika	2,7	2,7	2,7
Stoni tenis	4,2	4,2	4,2
Tekvondo	5,7	5,9	6,0
Tenis	6,1	6,3	6,5
Umetničko klizanje	5,2	5,2	5,2
Fudbal	7,7	8,1	8,4
Hokej na ledu	5,2	5,2	5,3
Džudo	5,9	6,1	6,2

YCPA – Kompendijum fizičkih aktivnosti dece i adolescenata

Kao i kod odraslih osoba i kod dece je, korišćenjem YCPA, moguće izraziti ukupni utrošak energije koji nastaje tokom bavljenja određenom fizičkom aktivnošću i izraziti ga u MET-časovima.

Primeru radi, poređenje ukupnog utroška energije kod tri dečaka uzrasta 9, 11 i 14 godina, koji se fudbalom bave tri puta nedeljno, ukupno 4,5 sati nedeljno, dato je u Tabeli 3.

Tabela 3. Poređenje nedeljnog utroška energije tokom bavljenja sportom dečaka različitih starosti koji treniraju fudbal

	9 god.	11 god.	14 god.
Metabolički ekvivalent iz YCPA (MET)	7,7	8,1	8,4
Broj sati sporta nedeljno (h)	4,5	4,5	4,5
Ukupna količina energije koja se utroši tokom bavljenja sportom u jednoj nedelji (MET-h/w)	34,65 (7,7 x 4,5)	36,45 (8,1 x 4,5)	37,80 (8,4 x 4,5)

YCPA – Kompendijum fizičkih aktivnosti dece i adolescenata

Koliko je značajna primena YCPA može se videti i iz primera poređenja dva dečaka starosti 14 godina i približne konstitucije, koji se po tri puta nedeljno, ukupno po 4,5 sati nedeljno bave odbojkom i fudbalom. (Tabela 4.)

*Tabela 4. Poređenje nedeljnog utroška energije tokom bavljenja sportom dečaka istog uzrasta koji treniraju odbojku i fudbal*

	Odbojkaš	Fudbaler
Metabolizam mirovanja (kcal/dan)		1.648
Metabolizam mirovanja (kcal/h)		68,7
Metabolički ekvivalent iz YCPA (MET)	5,2	8,4
Broj sati sporta nedeljno (h)		4,5
Ukupna količina energije koja se utroši tokom bavljenja sportom u jednoj nedelji (MET-h/w)	23,4 (5,2 x 4,5)	37,8 (8,4 x 4,5)
Ukupna količina energije koja se utroši tokom bavljenja sportom u jednoj nedelji (kcal)	1.607,6 (23,4 x 68,7)	2.596,9 (37,8 x 68,7)

YCPA –Kompendijum fizičkih aktivnosti dece i adolescenata

Kao što se iz navedenog primera može videti, dečak koji se bavi fudbalom tokom nedelje troši približno 1.000 kalorija više od dečaka koji se bavi odbojkom.

### 1.2.5 Podela sportova

Sportovi mogu da se podele po različitim osnovama, ali za ovo istraživanje je od značaja utrošak energije i način obezbeđivanja energije pa je podela sportova prema zastupljenosti dinamičkih i statičkih aktivnosti koju su objavili Mičel i saradnici, a modifikovali Livajn i saradnici (56, 57) odabrana za jednu od analiza.

Prema ovoj klasifikaciji svi sportovi su podeljeni u devet grupa kako je predstavljeno u Tabeli 5.

Tabela 5. Mičelova klasifikacija (Livajnova modifikacija) sportova prema zastupljenosti statičkih i dinamičkih aktivnosti

	<b>Niski dinamički</b> ( $< 50\% \dot{V}O_2max$ )	<b>Umereni dinamički</b> ( $50-75\% \dot{V}O_2max$ )	<b>Visoki dinamički</b> ( $> 75\% \dot{V}O_2max$ )
<b>Niski statički</b> ( $< 10\% MVK$ )	kuglanje, kriket, karling, streljaštvo, golf, joga	mačevanje, stoni tenis, odbojka, bejzbol, softbol	atletika – brzo hodanje, trčanje na dugim stazama, fudbal, badminton, nordijsko skijanje (klasični stil), hokej na travi, orijentiring, reketbol, skvoš
<b>Umereni statički</b> ( $10-30\% MVK$ )	streličarstvo, automobilizam, motociklizam, ronjenje, konjički sport	umetničko klizanje, sinhrono plivanje, <b>ritmička gimnastika</b> , američki fudbal, ragbi, surfing, atletika – skakačke discipline, atletika – trčanje na kratkim stazama ultra trčanje	košarka, atletika – trčanje na srednjim stazama, rukomet, plivanje, tenis, hokej na ledu, nordijsko skijanje (tehnika sa otklizavanjem) lakros
<b>Visoki statički</b> ( $> 30\% MVK$ )	bob, sankanje atletika – bacačke discipline, borilačke veštine, gimnastika, skijanje na vodi vindsurfing dizanje tegova, sportsko penjanje, jedrenje	rvanje, bodibilding, alpsko skijanje, skejtbord, snoubord	boks, <b>kik boks</b> , kanu, kajak, veslanje, biciklizam, atletika (višeboj), triatlon, brzo klizanje

MVK – maksimalna voljna kontrakcija;  $\dot{V}O_2max$  – maksimalna potrošnja kiseonika

U ovu podelu smo dodali sportove obuhvaćene našim istraživanjem (posebno su označeni) koji nisu bili navedeni u originalnoj podeli, vodeći računa o njihovim funkcionalnim i motoričkim svojstvima.



U naučnoj literaturi se danas koristi i podela sportova predstavljena je u radovima Evropske asocijacije preventivne kardiologije (engl. *European Association of Preventive Cardiology*, EAPC) (58) u kojoj se svi sportovi podeljeni u četiri grupe: sportove snage, sportove izdržljivosti, sportove veštine i mešovite sportove (Tabela 6.).

Tabela 6. Podela sportova po Evropskoj asocijaciji preventivne kardiologije

<b>Sportovi veštine</b>	<b>Sportovi snage</b>	<b>Sportovi izdržljivosti</b>	<b>Mešoviti sportovi</b>
golf, streličarstvo, jedrenje, stoni tenis, konjički sport, karate, streljaštvo, karling, sankanje, ski-skokovi, aikido, tekvondo, ritmička gimnastika	dizanje tegova, rvanje, džudo, boks, <b>kik boks</b> , atletika (trčanje na kratkim stazama), atletika (bacačke discipline), sportska gimnastika, bob, klizanje na kratkim stazama, alpsko skijanje, snoubord, <b>sinhrono plivanje</b>	biciklizam, plivanje (na srednjim i dugim stazama), veslanje, atletika (trčanje na srednjim i dugim stazama i <b>hodanje</b> ), <b>kajak</b> , kanu, triatlon, pentatlon, nordijsko skijanje, biatlon, klizanje na dugim stazama, <b>ples</b>	fudbal, košarka, odbojka, vaterpolo, badminton, tenis, mačevanje, rukomet, <b>američki fudbal</b> , ragbi, hokej na travi, hokej na ledu, <b>umetničko klizanje</b>

Revidirana podela sportova istih autora iz 2020. godine (45) u prethodnu podelu unosi i rangiranje po intenzitetu (Tabela 7.)

Tabela 7. Revidirana podela sportova po Evropskoj asocijaciji preventivne kardiologije — sa rangiranjem po intenzitetu aktivnosti

		<i>Sportovi veštine</i>	<i>Sportovi snage</i>	<i>Sportovi izdržljivosti</i>	<i>Mešoviti sportovi</i>
<b>Intenzitet</b>	<b>Niski</b>	golf (nošenje torbe sa štapovima), golf (18 rupa), stoni tenis (singl), stoni tenis (dubl), streljaštvo, karling, kuglanje, <b>sankanje</b>	rekreativno bacanje kugle, rekreativno bacanje diska, rekreativno alpsko skijanje	džoging, hodanje na dugim stazama, rekreativno plivanje	rekreativni fudbal, rekreativna košarka, rekreativni rukomet
	<b>Umereni</b>	jedrenje, jahting, <b>streličarstvo</b> , konjički sport, <b>aikido</b>	trčanje na kratkim stazama, bacanje kugle, bacanje diska, alpsko skijanje, <b>snoubord</b> , džudo, karate, <b>bob</b> , <b>sportska gimnastika</b> , <b>sinhrono plivanje</b>	brzo hodanje, trčanje na srednjim i dugim stazama, <b>ples</b>	odbojka, tenis (dubl), <b>umetničko klizanje</b>
	<b>Visoki</b>	<b>ritmička gimnastika</b> , <b>tekvondo</b>	dizanje tegova, rvanje, boks, <b>kik boks</b> , <b>klizanje na kratkim stazama</b>	biciklizam (drumski), plivanje na srednjim i dugim stazama, klizanje na dugim stazama, pentatlon, veslanje, kanu, nordijsko skijanje, biatlon, triatlon	hokej na ledu, hokej na travi, ragbi, <b>američki fudbal</b> , mačevanje, tenis (singl), <b>badminton</b> , vaterpolo, fudbal, košarka, rukomet

I ove klasifikacije imaju isti praktični nedostatak: u njima nisu navedeni svi sportovi obuhvaćeni našim istraživanjem pa su proširene za sportove i sportske discipline koje nedostaju. Ove sportove smo dodali uzimajući u obzir njihove funkcionalne i motoričke karakteristike i u tabeli su posebno naznačeni.

#### **1.2.5.1 Uticaj antropomorfoloških karakteristika dece na bavljenje sportom**

Na kraju, potrebno je da se naglasi da pojedine telesne karakteristike mogu da budu od velikog značaja za uspešnost u nekim sportovima i sportskim disciplinama, kako kod dece, tako i kod odraslih (59).

Na primer, natprosečna telesna visina je veoma poželjna u sledećim sportovima i sportskim disciplinama:

- atletika – bacačke discipline,
- vaterpolo,
- veslanje,
- košarka,
- mačevanje,
- odbojka,
- plivanje,
- rukomet,
- tekvondo i
- tenis.

Za veću uspešnost u sledećim sportovima i sportskim disciplinama poželjna je veća telesna masa:

- atletika – bacačke discipline,
- vaterpolo,
- plivanje,
- ragbi,
- rvanje,
- rukomet i
- džudo.

Sportovi i sportske discipline u kojima je potrebna manja telesna masa:

- atletika – trčanje na dugim stazama,
- atletika – trčanje na srednjim stazama,
- biciklizam,
- veslanje,
- ples,
- ritmička gimnastika,
- sinhrono plivanje,
- sportska gimnastika i
- umetničko klizanje.

U nekim sportovima postoji potreba za većom ili manjom telesnom masom, u zavisnosti od težinskih kategorija ili pojedinih pozicija u sportskoj ekipi:

- karate (težinske kategorije)
- kik boks (težinske kategorije)
- košarka (pozicije u ekipi)
- ragbi (pozicije u ekipi)
- rvanje (težinske kategorije)
- rukomet (pozicije u ekipi)
- tekvondo (težinske kategorije)
- džudo (težinske kategorije).

U vezi sa ovim, treba da se naglasi i da se, suprotno od navedenog, ponekad dogodi da se košarkom, na primer, bave deca niskog rasta zato što njihovi roditelji veruju da će im bavljenje tim sportom pomoći da uvećaju telesnu visinu.

Na kraju, a u direktnoj vezi sa temom ovog istraživanja, deca sa prekomernom uhranjenošću ponekad treniraju različite sportove upravo da bi, baveći se sportskim aktivnostima, smanjili telesnu masu.

## **1.3 Gojaznost**

### **1.3.1 Definicija gojaznosti**

Prema definiciji SZO, gojaznost je hronično nezarazno oboljenje koje se karakteriše uvećanim zalihama telesnih masti i povećanom telesnom masom, što može nepovoljno da utiče na zdravlje (60).

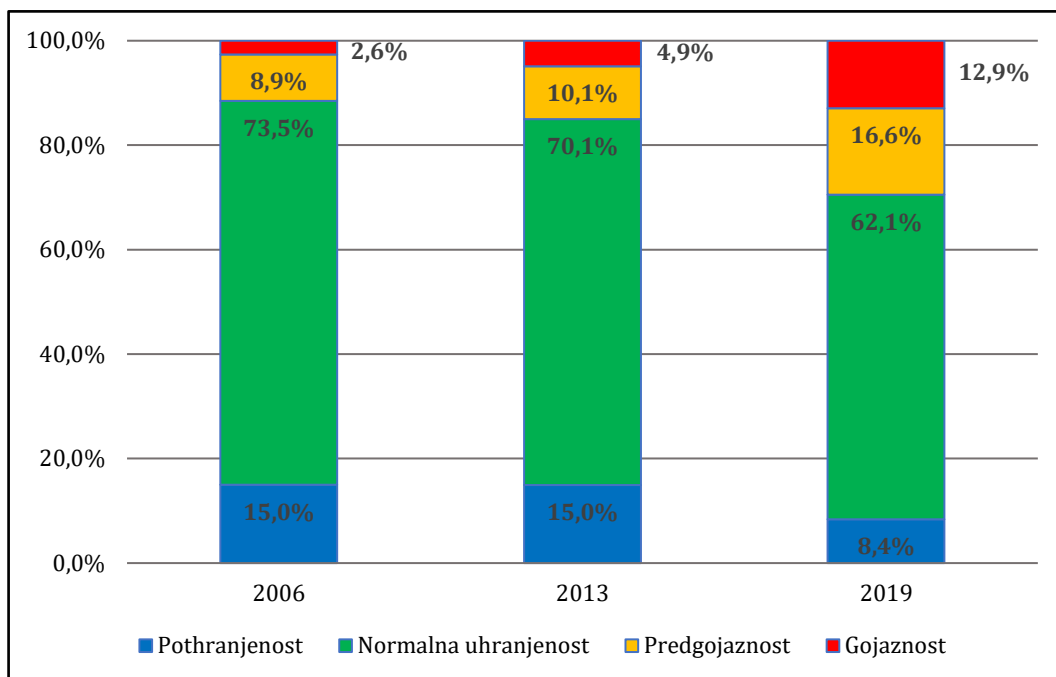
Prema do nedavno važećoj Međunarodnoj klasifikaciji bolesti (revizija 10), gojaznost je definisana kao stanje koje se karakteriše abnormalno visokom, nezdravom količinom telesnih masti (E66.0) (61).

Prema Međunarodnoj klasifikaciji bolesti (revizija 11) koja je zvanično stupila na snagu 01. 01. 2022. godine, gojaznost je definisana kao stanje koje se karakteriše abnormalnom ili preteranom količinom telesnih masti koja je posledica energetskeg disbalansa, upotrebe lekova ili genetskih poremećaja (5B81.0) (62).

### **1.3.2 Epidemiologija i značaj gojaznosti kod dece**

Prevalencija prekomerne uhranjenosti kod dece i adolescenata (uzrasta 5-19 godina) porasla je sa 4% 1975. godine, na preko 18% (18% dečaka, 19% devojčica — ukupno oko 213 miliona) u 2016. godini. I dok je 1975. godine bilo tek 0,8% dece i adolescenata sa gojaznošću u svetu (5 miliona devojčica i 6 miliona dečaka), 2016. godine je bilo čak 124 miliona (5,6% devojčica i 7,8% dečaka) dece sa gojaznošću. Zapanjuje podatak da je u svetu čak 38 miliona dece mlađe od 5 godina ima prekomernu uhranjenost (63). Neki autori (64) zbog ovog trenda porasta u prevalenciji prekomerne uhranjenosti procenjuju da je generacija dece rođene poslednjih godina jedna od prvih u istoriji čovečanstva za koju se predviđa kraća očekivana dužina života od one kod njihovih roditelja

Kakav je trend porasta gojaznosti kod dece u Srbiji govore podaci iz istraživanja zdravlja stanovništva Instituta za javno zdravlje Srbije (IJZS) iz 2006, 2013 i 2019. godine. Za trinaest godina je došlo do porasta prevalencije predgojaznosti sa 8,9% na 16,6%, a prevalencije gojaznosti sa 2,6% na čak 12,9% (40, 41) (Grafikon 1.).



Grafikon 1. Uhranjenost dece starosti 7-14 godina prema istraživanjima Instituta za javno zdravlje Srbije 2006, 2013. i 2019. godine

Od interesa za ovu studiju bio je podatak iz pomenutog istraživanja IJZS 2019. godine, po kome je u regionu Beograda, po kriterijumima SZO, bilo 16,3% predgojazne dece i 8,6% dece sa gojaznošću (41).

### 1.3.2.1 Epidemiologija gojaznosti kod odraslih

Prevalencija gojaznosti u svetu se od 1975. godine utrostručila. Prema podacima najveće do sada sprovedene meta-analize, 2016. godine u svetu je bilo 1,97 milijardi osoba (38% muškaraca i 40% žena) sa prekomernom uhranjenošću, od čega čak 671 milion osoba (11% muškaraca i 15% žena) sa gojaznošću (63). Brojne studije su poslednjih godina iznosile slične rezultate (65-67)

U Srbiji je, prema istraživanju IJZS 2019. godine, bilo 57,1% osoba oba pola sa prekomernom uhranjenošću, od čega 20,8% osoba sa gojaznošću (41).

### 1.3.2.2 Komorbiditeti gojaznosti

Osobe sa povećanom telesnom masom češće oboljevaju od veoma velikog broja nezaraznih oboljenja koja obuhvataju, i nisu ograničena samo na: arterijsku hipertenziju, koronarnu bolest srca, tip 2 dijabetes melitusa, dislipidemije (hiperholesterolemija, hipertrigliceridemija), osteoartritis, mnoge oblike karcinoma (materice, dojke, prostate, jetre, bubrega, žučne kese, pluća, debelog creva), depresiju... (68-72).

### **1.3.2.3 Ishod dečje gojaznosti**

Nedvosmisleno je utvrđeno da je gojaznost u adultnom periodu povezana sa predgojaznošću i gojaznošću u dečijem i adolescentnom uzrastu (73), kao i da je prekomerna uhranjenost dece povećava rizik za razvoj brojnih hroničnih nezaraznih oboljenja u odrasloj dobi: (tip 2 dijabetes melitusa, hipertenzija, kardiovaskularna oboljenja, osteoporoza itd.) (74-82), ali i drugih, najpre socio-ekonomskih (83), psiholoških problema (84, 85) i problema sa motornim sposobnostima i kognitivnim funkcijama (34, 86).

### **1.3.2.4 Socio-ekonomski značaj gojaznosti**

Ne smeju da se zanemare i ekonomski efekti gojaznosti. Primera radi, 2015. godine je ukupno oko 275 milijardi dolara (oko 28% ukupnih izdvajanja za zdravstveni sistem iz budžeta Sjedinjenih Američkih Država) utrošeno na otklanjanje direktnih ili indirektnih posledica gojaznosti (83, 87). Vord i saradnici procenjuju da su ti troškovi oko 173 milijarde dolara (87). Osobe sa gojaznošću imaju smanjenu radnu sposobnost i češće izostaju sa posla, što proizvodi direktne troškove kod poslodavaca ili u državnim budžetima (88). Otud se poslodavci pri proceni kandidata za zapošljavanje ređe odlučuju za osobe sa gojaznošću.

Jedan od značajnijih socioloških problema predstavlja društvena stigmatizacija (84, 85) pa se iz tog razloga u ovom istraživanju neće koristiti izraz „gojazna osoba“ ili „gojazno dete“, već „osoba sa gojaznošću“ ili „dete sa gojaznošću“.

### **1.3.3 Etiologija i patogeneza gojaznosti**

Gojaznost uglavnom nastaje zbog hiperalimentacije (povećanog unosa hrane). Danas je hrana hiperkalorična, u razvijenom svetu lako dostupna i jeftina. Pored toga, ljudi danas hranu uzimaju i iz razloga koji nisu fiziološki: socijalni razlozi, dosada, navika i dr.

Veoma značajan faktor razvoja gojaznosti je hipokinezija (smanjeni obim fizičke aktivnosti), koja je već poprimila karakteristike pandemije i kod dece i kod odraslih (38, 39).

Ostali obezogeni faktori obuhvataju genetiku, endokrine faktore, delovanje polnih i drugih hormona, trudnoću, korišćenje nekih lekova, poremećaje ponašanja i neka psihička oboljenja (89-91).

### **1.3.4 Dijagnoza gojaznosti**

Belgijski astronom, matematičar, statističar i sociolog Adolf Kettle (Lambert Adolphe Jacques Quetelet (1796-1874)) je u želji da definiše idealnog muškarca 1832. godine statistički ustanovio da su „težine osoba različitih visina proporcionalne kvadratima njihovih visina“ (92). Kettle je bio strastveni statističar i ovo njegovo zapažanje nije imalo za cilj ustanovljavanje indeksa za procenu uhranjenosti, već pokušaj da se definiše „idealni muškarac“.

Kiz i saradnici (93) su 1972. godine analizirali sve tada poznate formule za definisanje „idealne osobe“ i „osoba sa povećanom telesnom masom“ (ove formule su nastajale tokom XX veka i razvijala su ih osiguravajuća društva), među kojima i

pomenuti Kettleov indeks i zaključili da upravo on najbolje odražava vezu između stepena uhranjenosti, telesne mase i visine i nazvali ga Indeks telesne mase (engl. *Body Mass Index*, BMI). Dvadesetak godina kasnije, eksperti SZO su prihvatili i preporučili da se stepen uhranjenosti u velikim populacionim istraživanjima procenjuje na osnovu BMI.

Indeks telesne mase se jednostavno izračunava, tako što se telesna masa ispitanika (u kilogramima) podeli kvadratom telesne visine (u metrima) i tako dobijeni broj, izražen u kg/m<sup>2</sup>, kod odraslih osoba tumači prema sledećim normama (94, 95) (Ilustracija 2.).

Stepen uhranjenosti		Vrednost BMI (kg/m <sup>2</sup> )	
<i>Pothranjenost</i>		manje od 18,5	
<i>Normalna uhranjenost</i>		18,5-24,9	
<i>Prekomerna uhranjenost</i>	<i>Predgojaznost</i>	25,0-29,9	
	<i>Gojaznost</i>	<i>1. stepen</i>	30,0-34,9
		<i>2. stepen</i>	35,0-39,9
		<i>3. stepen</i>	više od 40,0

BMI – indeks telesne mase

*Ilustracija 2. Tumačenje vrednosti BMI kod odraslih osoba (prema Svetskoj zdravstvenoj organizaciji)*

Kod dece se BMI izračunava na isti način, ali se procena uhranjenosti vrši korišćenjem percentilnih normi koje mogu biti nacionalne ili internacionalne. Međutim, iako se većina naučnih studija slaže da je najjednostavniji metod za populaciona istraživanja neposredno merenje telesne mase, telesne visine i izračunavanje BMI, ostaje dilema, posebno za zemlje koje nemaju nacionalne standarde (kao što je slučaj u Srbiji), da li za procenu uhranjenosti treba koristiti norme Međunarodne radne grupe za gojaznost (*International Obesity Task Force*, IOTF) (96, 97), Centara za kontrolu i prevenciju bolesti Sjedinjenih Američkih Država (*Centers for Disease Control and Prevention*, CDC) (98) ili SZO (99), jer postoje izvesne razlike među njima.

Pored izračunavanja BMI, za preciznu procenu uhranjenosti i postavljanje dijagnoze gojaznosti potrebno je da se odredi i telesni sastav, odnosno sadržaj masne komponente telesnog sastava. Među metodama za određivanje telesnog sastava ima manje ili više pouzdanih, jednostavnih i komplikovanih, jeftinih i skupih. Danas se najčešće koristi merenje bioelektrične impedancije, metoda koja nije komplikovana, oprema je uglavnom prihvatljive cene, a njena pouzdanost i preciznost se popravljaju iz godine u godinu (100, 101). Pored ove metode, koriste se i dvostruka apsorpcijometrija X zraka (engl. *Dual Energy X-rays Absorptiometry*, DEXA), kompjuterizovana tomografija, denzitometrijske metode, ehosonografija, magnetna rezonancija, ali i antropometrijsko određivanje koje obuhvata merenja debljina kožnih nabora, obima struka, kukova, vrata i udova, kao i merenje dijametara zglobova ručja, lakta, kolena i skočnog zgloba.

Za uspostavljanje dijagnoze, ali i procenu zdravstvenih rizika koje može da potekne iz preterane uhranjenosti, obavljaju se i druga merenja i analize, kao što je

topografska distribucija masti u organizmu i odnos visceralnih i potkožnih masti (102, 103).

### 1.3.5 Terapija gojaznosti

Da bi se snizila telesna masa potrebno je da se u metabolizmu izazove energetska defecit: da dnevna energetska potrošnja bude veća od dnevnog energetskeg unosa, odnosno da dnevni energetska unos bude niži od dnevne energetske potrošnje.

Dva osnovna principa terapije — smanjenje unosa kalorija kroz određene promene u ishrani i povećanje energetske potrošnje kroz povećanje obima i intenziteta fizičke aktivnosti — se nadopunjuju i zajedno postižu značajno bolje efekte nego što bi se postizali primenom samo jednog ili drugog.

Osnova terapije gojaznosti je smanjenje dnevnog energetskeg unosa. U dobro planiranom programu za redukciju telesne mase kod odraslih potrebno je da se dnevni energetska unos smanji za oko 500-1.000 kcal od optimalnog dnevnog energetskeg unosa. Ovakav energetska defecit bi trebalo da kao rezultat dā gubitak od oko 1 kg nedeljno, što je označeno kao prihvatljiv, zdravstveno bezbedan postupak (104-106).

Drugi, ništa manje značajan deo ukupnog terapijskeg pristupa kod odraslih je povećanje dnevne energetske potrošnje. Naime, pored pomenute restrikcije dnevnog energetskeg unosa, Američki koledž sportske medicine preporučuje da se kroz povećanje obima fizičke aktivnosti, poveća i dnevna energetska potrošnja za 300-500 kcal (107).

Kada je terapija gojaznosti kod dece u pitanju, navedena restrikcija unosa kalorija može da predstavlja problem zbog opasnosti da se u smanjenom unosu kalorija napravi i smanjenje unosa za rast i razvoj potrebnih makro i mikronutrijenata pa se ovakvi programi prave isključivo prema individualnim karakteristikama svakog deteta i sa čestim kontrolama od strane lekara. S druge strane, povećanje energetske potrošnje je kod dece značajan činilac u terapiji gojaznosti.

### 1.3.6 Termini korišćeni u ovom radu

U ovom radu će se u opisivanju i procenjivanju stanja uhranjenosti koristiti kriterijumi IOTF i sledeći termini:

- *Normalna uhranjenost* ili *normalna telesna masa* je izraz koji se koristi kod osoba koje nemaju ni defecit ni suficit u telesnoj masi i čiji je BMI u rasponu 18,5-24,9 kg/m<sup>2</sup> (ili odgovarajućih vrednosti za decu prema kriterijumima IOTF);
- *Prekomerna uhranjenost* ili *prekomerna telesna masa* se koristi u svim slučajevima vrednosti BMI iznad 25,0 kg/m<sup>2</sup> (ili odgovarajućih vrednosti za decu prema kriterijumima IOTF) i ona obuhvata predgojaznost i sve stepene gojaznosti;
- *Predgojaznost* je prelazna kategorija između normalne uhranjenosti i gojaznosti i koristi se u slučajevima kada su vrednosti BMI u rasponu 25,0-29,9 kg/m<sup>2</sup> (ili odgovarajućih vrednosti za decu prema kriterijumima IOTF);
- *Gojaznost* je termin koji se koristi u slučajevima kada su vrednosti BMI veće od 30,0 kg/m<sup>2</sup> (ili odgovarajućih vrednosti za decu prema kriterijumima IOTF);
- *Pothranjenost* se koristi u slučajevima defecita u telesnoj masi, tj. kada su vrednosti BMI ispod 18,5 kg/m<sup>2</sup> (ili odgovarajućih vrednosti za decu prema kriterijumima IOTF).







## 2 Ciljevi istraživanja

1. Ispitati kolika je prevalencija predgojaznosti i gojaznosti kod fizički aktivne dece osnovnoškolskog uzrasta;
2. Ispitati kolika je prevalencija predgojaznosti i gojaznosti kod fizički neaktivne dece osnovnoškolskog uzrasta;
3. Ispitati da li tip i intenzitet fizičke aktivnosti utiču na prevalenciju prekomerne uhranjenosti među fizički aktivnom decom;
4. Ispitati da li postoje razlike između danas najčešće korišćenih metoda za procenu stanja uhranjenosti dece iz vrednosti BMI: IOTF, SZO i CDC.



## 3 Materijal i metode

### 3.1 Tip studije

Epidemiološka studija preseka odobrena od strane Etičkog komiteta Medicinskog fakulteta u Beogradu, broj 2650/IV-5 od 10. 04. 2018. godine.

### 3.2 Mesto i vreme izvođenja studije

Merenja su izvedena u periodu januar-jun 2018. godine na Institutu za medicinsku fiziologiju „Rihard Burjan“ Medicinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu i Specijalističkoj ordinaciji iz oblasti medicine sporta „Malićević“ u Beogradu, kao i u okviru terenskih merenja u 17 osnovnih škola u svakoj od gradskih opština Beograda.

### 3.3 Ispitanici

Inicijalno je istraživanjem obuhvaćeno preko 12.500 dece starosti 7-15 godina (oko 10% od ukupno 127.811 dece u Beogradskom regionu (108)). Bilo je oko 3.500 kandidata za grupu fizički aktivne dece i oko 9.000 kandidata za grupu fizički neaktivne dece. Za svakog ispitanika je, nakon informisanja o detaljima istraživanja, jedan od roditelja/staratelja dao pisani informisani pristanak za korišćenje podataka u studiji.

Kriterijumi za uključenje u istraživanje za grupu fizički aktivne dece bili su:

1. najmanje 2 godine bavljenja sportom,
2. bavljenje sportskim aktivnostima najmanje tri puta nedeljno,
3. trajanje jedne sesije sportskih aktivnosti najmanje 60 minuta.

Nakon primene pomenutih kriterijuma, ispostavilo se da nije bilo dece mlađe od 9 godina koja su ispunjavala sve navedene kriterijume, tako da je u grupi ispitanika ostalo ukupno 2.893 dece: 1.382 devojčica (47,8%) i 1.511 dečaka (52,2%) starosti 9-15 godina. Deca starosti 9 i 10 godina bila su mlađeg školskog uzrasta i nastavu su pohađala u III i IV razredu kod nastavnika razredne nastave, dok su deca starosti 11-15 godina bila starijeg školskog uzrasta i pohađala su nastavu u višim razredima osnovne škole (V-VIII).

Kriterijumi za uključenje u grupu fizički neaktivne dece su bili:

1. da se u istraživanje uključe deca starija od 9 godina (da bi bili uzrasta odgovarajućeg ispitanicima u grupi fizički aktivne dece),
2. da nisu imali poznata hronična oboljenja i
3. da se nisu bavila bilo kakvim organizovanim fizičkim aktivnostima (nisu bili članovi sportskih klubova, sportskih udruženja, ili škola sporta), tj. da su se fizičkom aktivnošću bavili samo u okviru časova fizičkog vaspitanja u školi.

Nakon primene ovih kriterijuma, u kontrolnoj grupi ostalo je 2.472 devojčica (49,6%) i 2.515 dečaka (50,4%), ukupno 4.987 dece starosti 9-15 godina.

Sumarno, sve kriterijume za uključenje u ovo istraživanje ispunilo je 7.880 dece starosti 9-15 godina (6,16% od ukupno 127.811 dece u Beogradskom regionu (108)).

Opšte demografske karakteristike odabranog uzorka prikazane su u Tabeli 8.

Tabela 8. Opšte demografske karakteristike ispitivanog uzorka (n = 7.880)

Demografska karakteristika		n (%)
<b>Pol</b>	<i>Ženski</i>	3.854 (48,9)
	<i>Muški</i>	4.026 (51,1)
<b>Uzrasne kategorije</b>	<i>9-10 god.</i>	2.414 (30,6)
	<i>11-12 god.</i>	2.446 (31,0)
	<i>13-15 god.</i>	3.020 (38,3)

### 3.3.1 Fizički aktivna deca

Ispitanici su bili deca uzrasta 9-15 godina koja su se bavila sportom (članovi sportskih klubova, sportskih udruženja, ili škola sporta) i koji su dolazili na redovne sportskomedicinske sistematske preglede, koje su, prema Zakonu o sportu Republike Srbije, svi sportisti (bez obzira na pol, starost ili sportsku granu) obavezni da obave jednom u svakih šest meseci.

Osnovne demografske karakteristike uzorka fizički aktivne dece su prikazane u Tabeli 9. Dečaci su bili zastupljeni malo više od polovine.

Tabela 9. Opšte demografske karakteristike fizički aktivne dece (n = 2.893)

Demografska karakteristika		n (%)
<b>Pol</b>	<i>Ženski</i>	1.382 (47,8)
	<i>Muški</i>	1.511 (52,2)
<b>Uzrasne kategorije</b>	<i>9-10 god.</i>	850 (29,4)
	<i>11-12 god.</i>	928 (32,1)
	<i>13-15 god.</i>	1.115 (38,5)

Njihova distribucija po polovima i sportovima i sportskim disciplinama kojim su se bavili data je u Tabeli 10.

Tabela 10. Distribucija ispitanika ( $n = 2.893$ ) po polovima i sportovima i sportskim disciplinama

Sport /sportska disciplina	Dečaci	Devojčice
<i>Atletika – bacačke discipline</i>	3	6
<i>Atletika – trčanje na dugim stazama</i>	3	6
<i>Atletika – trčanje na srednjim stazama</i>	1	7
<i>Biciklizam</i>	5	0
<i>Vaterpolo</i>	47	7
<i>Veslanje</i>	6	0
<i>Karate</i>	154	90
<i>Kik boks</i>	11	2
<i>Košarka</i>	483	39
<i>Mačevanje</i>	8	4
<i>Odbojka</i>	147	918
<i>Ples</i>	5	28
<i>Plivanje</i>	150	142
<i>Ragbi</i>	11	0
<i>Rvanje</i>	13	0
<i>Realni aikido</i>	14	9
<i>Ritmička gimnastika</i>	0	4
<i>Rukomet</i>	35	31
<i>Sinhrono plivanje</i>	0	21
<i>Sportska gimnastika</i>	3	8
<i>Stoni tenis</i>	19	5
<i>Tekvondo</i>	15	12
<i>Tenis</i>	38	21
<i>Umetničko klizanje</i>	0	12
<i>Fudbal</i>	304	4
<i>Hokej na ledu</i>	13	0
<i>Džudo</i>	23	6
<b>UKUPNO</b>	<b>1.511</b>	<b>1.382</b>

Svi sportovi kojim su se ispitanici bavili podeljeni su po Mičellovoj klasifikaciji sportova, da bi se utvrdilo kako tip aktivnosti utiče na telesnu masu. Distribucija ispitanika po klasama Mičelove klasifikacije sportova data je u Tabeli 11.

Tabela 11. Distribucija ispitanika ( $n = 2.893$ ) po polovima i sportovima/sportskim disciplinama Mičelove klasifikacije sportova

Klasa	Opis	Sport/sportska disciplina	Broj ispitanika	
			Dečaci	Devojčice
1B	<i>Niski statički (&lt; 10% MVK)</i> <i>Srednji dinamički (50-75% <math>\dot{V}O_2max</math>)</i>	<i>Mačevanje</i>	8	4
		<i>Stoni tenis</i>	19	5
		<i>Odbojka</i>	147	918
		<b>Ukupno 1B</b>	<b>174</b>	<b>927</b>
1C	<i>Niski statički (&lt; 10% MVK)</i> <i>Visoki dinamički (&gt; 75% <math>\dot{V}O_2max</math>)</i>	<i>Atletika (trčanje na dugim stazama)</i>	3	6
		<i>Ples</i>	5	28
		<i>Fudbal</i>	304	4
		<b>Ukupno 1C</b>	<b>312</b>	<b>38</b>
2B	<i>Srednji statički (10-30% MVK)</i> <i>Srednji dinamički (50-75% <math>\dot{V}O_2max</math>)</i>	<i>Ragbi</i>	11	0
		<i>Umetničko klizanje</i>	0	12
		<i>Sinhrono plivanje</i>	0	21
		<i>Ritmicka gimnastika</i>	0	4
		<b>Ukupno 2B</b>	<b>11</b>	<b>37</b>
2C	<i>Srednji statički (10-30% MVK)</i> <i>Visoki dinamički (&gt; 75% <math>\dot{V}O_2max</math>)</i>	<i>Košarka</i>	483	39
		<i>Hokej na ledu</i>	13	0
		<i>Atletika (trčanje na srednjim stazama)</i>	1	7
		<i>Rukomet</i>	35	31
		<i>Plivanje</i>	150	142
		<i>Tenis</i>	38	21
		<b>Ukupno 2C</b>	<b>720</b>	<b>240</b>
3A	<i>Visoki statički (&gt; 50% MVK)</i> <i>Niski dinamički (&lt; 50% <math>\dot{V}O_2max</math>)</i>	<i>Atletika (bacačke discipline)</i>	3	6
		<i>Džudo</i>	23	6
		<i>Realni aikido</i>	14	9
		<i>Karate</i>	154	90
		<i>Tekvondo</i>	15	12
		<i>Sportska gimnastika</i>	3	8
<b>Ukupno 3A</b>	<b>212</b>	<b>131</b>		
3B	<i>Visoki statički (&gt; 50% MVK)</i> <i>Srednji dinamički (50-75% <math>\dot{V}O_2max</math>)</i>	<i>Rvanje</i>	13	0
		<b>Ukupno 3B</b>	<b>13</b>	<b>0</b>
3C	<i>Visoki statički (&gt; 50% MVK)</i> <i>Visoki dinamički (&gt; 75% <math>\dot{V}O_2max</math>)</i>	<i>Biciklizam</i>	5	0
		<i>Kik boks</i>	11	2
		<i>Veslanje</i>	6	0
		<i>Vaterpolo</i>	47	7
<b>Ukupno 3C</b>			<b>69</b>	<b>9</b>
<b>UKUPNO</b>			<b>1.511</b>	<b>1.382</b>

MVK – maksimalna voljna kontrakcija;  $\dot{V}O_2max$  – maksimalna potrošnja kiseonika

U datom prikazu primećuje se da nedostaju dve potkategorije Mičelove klasifikacije sportova: 1A i 2A. Potkategorija 1A je isključena iz istraživanja zato što se radi o sportovima čiji intenzitet je previše nizak da proizvede fiziološke adaptativne efekte (joga, streljaštvo, bridž, golf). S druge strane, u sportovima iz potkategorije 2A (streličarstvo, konjički sport, auto-moto sportovi) nismo imali nijednog ispitanika koji je zadovoljio kriterijume za uključjenje u istraživanje.



Svi ispitanici su dodatno razvrstani u potkategorije po intenzitetu dinamičke (Tabela 12.), kao i intenzitetu statičke komponente (Tabela 13.).

Tabela 12. Distribucija ispitanika ( $n = 2.893$ ) po polovima i intenzitetu dinamičke aktivnosti u Mičellovoj klasifikaciji sportova

Intenzitet dinamičke komponente aktivnosti	Broj ispitanika	
	Dečaci	Devojčice
<i>Niski dinamički (&lt; 50% <math>\dot{V}O_2max</math>)</i>	182	960
<i>Umereni dinamički (50-75% <math>\dot{V}O_2max</math>)</i>	1.244	386
<i>Visoki dinamički (&gt; 75% <math>\dot{V}O_2max</math>)</i>	85	36
<b>UKUPNO</b>	<b>1.511</b>	<b>1.382</b>

$\dot{V}O_2max$  – maksimalna potrošnja kiseonika

Tabela 13. Distribucija ispitanika ( $n = 2.893$ ) po polovima i intenzitetu statičke aktivnosti u Mičellovoj klasifikaciji sportova

Intenzitet statičke komponente aktivnosti	Broj ispitanika	
	Dečaci	Devojčice
<i>Niski statički (&lt; 10% MVK)</i>	212	156
<i>Umereni statički (10-30% MVK)</i>	187	939
<i>Visoki statički (&gt; 30% MVK)</i>	1.112	287
<b>UKUPNO</b>	<b>1.511</b>	<b>1.382</b>

MVK – maksimalna voljna kontrakcija

Ispitanici su razvrstani i prema klasifikaciji sportova Evropske asocijacije za preventivnu kardiologiju, u kojoj su svi sportovi podeljeni na sportove veštine, sportove snage, sportove izdržljivosti i mešovite sportove (Tabela 14.).

Tabela 14. Distribucija ispitanika (n = 2.893) po polovima i sportovima/sportskim disciplinama klasifikacije sportova Evropske asocijacije preventivne kardiologije

Grupa sportova	Sport/sportska disciplina	Broj ispitanika		Ukupno
		Dečaci	Devojčice	
Sportovi veštine	<i>Karate</i>	154	90	244
	<i>Ples</i>	5	28	33
	<i>Realni aikido</i>	14	9	23
	<i>Ritmička gimnastika</i>	0	4	4
	<i>Stoni tenis</i>	19	5	24
	<i>Tekvondo</i>	15	12	27
<b>Ukupno sportovi veštine</b>		<b>207</b>	<b>148</b>	<b>355</b>
Sportovi snage	<i>Atletika (bacačke discipline)</i>	3	6	9
	<i>Sportska gimnastika</i>	3	8	11
	<i>Kik boks</i>	11	2	13
	<i>Rvanje</i>	13	0	13
	<i>Džudo</i>	23	6	29
<b>Ukupno sportovi snage</b>		<b>53</b>	<b>22</b>	<b>75</b>
Sportovi izdržljivosti	<i>Atletika (trčanje na dugim stazama)</i>	3	6	9
	<i>Atletika (trčanje na srednjim stazama)</i>	1	7	8
	<i>Biciklizam</i>	5	0	5
	<i>Veslanje</i>	6	0	6
	<i>Plivanje</i>	150	142	292
	<i>Sinhrono plivanje</i>	0	21	21
<b>Ukupno sportovi izdržljivosti</b>		<b>165</b>	<b>188</b>	<b>353</b>
Mešoviti sportovi	<i>Vaterpolo</i>	47	7	54
	<i>Košarka</i>	483	39	522
	<i>Mačevanje</i>	8	4	12
	<i>Odbojka</i>	147	918	1065
	<i>Ragbi</i>	11	0	11
	<i>Rukomet</i>	35	31	66
	<i>Tenis</i>	38	21	59
	<i>Fudbal</i>	304	4	308
	<i>Hokej na ledu</i>	13	0	13
	<i>Umetničko klizanje</i>	0	12	12
<b>Ukupno mešoviti sportovi</b>		<b>1.086</b>	<b>1.024</b>	<b>2.110</b>
<b>UKUPNO</b>		<b>1.511</b>	<b>1.382</b>	<b>2.893</b>

### 3.3.2 Fizički neaktivna deca

U grupi fizički neaktivne dece bilo je 2.472 devojčica (49,6%) i 2.515 dečaka (50,4%), ukupno 4.987 dece starosti 9-15 godina (Tabela 15.).

Tabela 15. Opšte demografske karakteristike grupe fizički neaktivne dece (n = 4.987)

Demografska karakteristika		n (%)
Pol	Ženski	2.515 (50,4)
	Muški	2.472 (49,6)
Uzrasne kategorije	9-10 god.	1.564 (31,4)
	11-12 god.	1.518 (30,4)
	13-15 god.	1.905 (38,2)

### 3.4 Određivanje telesne mase

Telesna masa je merena na fabrički kalibrisanim digitalnim vagama Inbodi 370 (*InBody Co. Ltd., Seoul, S. Korea*). Postupak merenja bio je standardan: dete je moralo da bude samo u donjem vešu i bosih stopala, trebalo je da stane blago raširenih nogu na sredinu merne platforme vage i sačeka signal završetka merenja. Na displeju vage se pojavljivala izmerena vrednost u kilogramima, sa dve decimale, koju je očitavao i beležio ispitivač.

### 3.5 Određivanje telesne visine

Telesna visina merena je na visinomeru Seka SE 213 (*Seca GmbH & Co. KG, Hamburg, Germany*). Dete je na platformu visinomera stupalo bosih nogu sastavljenih peta, potpuno uspravljeno i glavom postavljenom u položaj „frankfurtske ravni“ (donja ivica orbite i spoljašnji ušni kanal su dovođeni u horizontalnu ravan). Tada se pokretni deo visinomera spuštao sve dok ne dotakne *vertex*, a zatim je ispitivač sa skale očitavao izmerenu vrednost u centimetrima, sa jednom decimalom.

### 3.6 Izračunavanje BMI

Indeks telesne mase se izračunavao tako što se telesna masa izražena u kilogramima delila kvadratom telesne mase izraženom u metrima. Vrednosti BMI izražavaju se u kilogramima po kvadratnom metru ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ).

### 3.7 Procena uhranjenosti

Procena stepena uhranjenosti iz vrednosti BMI obavljena je prema kriterijumima IOTF, SZO i CDC.

Prema SZO, krivulje telesnog razvoja su dobijene korišćenjem Boks-Koks statističke transformacije na osnovu direktnih merenja dece starosti 5-19 godina: 30.907 merenja (15.537 dečaka, 15.370 devojčica) za percentilne krivulje telesne visine, 30.100 merenja (15.136 dečaka, 14.964 devojčica) za percentilne krivulje telesne mase i 30.018 merenja (15.103 dečaka, 14.915 devojčica) za percentilne krivulje BMI (109). Na grafikonima sa krivuljama za procenu uhranjenosti iz vrednosti BMI uzima se da je granična vrednost predgojaznosti 85. percentil (1 standardna devijacija (SD)), a gojaznosti 97. percentil (2 SD). Granična vrednost pothranjenosti je na 15. percentilu (1 SD), a neuhranjenosti na 3. percentilu (2 SD) (109).

Nakon izmerene telesne mase i visine i izračunavanja BMI, percentil uhranjenosti se očitavao iz za pol odgovarajućih grafikona sa krivuljama SZO (Prilozi A. i B.)

Kriterijum CDC je razvijen korišćenjem originalne LMS (lambda, mi, sigma) metode na osnovu 5 nacionalnih istraživanja stanovništva u Sjedinjenim Američkim Državama, od 1963. do 1994. godine. Njihovi proračuni obuhvataju decu i adolescente stare 2-20 godina i za vrednosti između 85. i 95. percentila se određuje predgojaznost, dok se za ispitanike čija je vrednosti veća od 95. percentila određuje kategorija gojaznosti. Granična vrednost pothranjenosti je na 5. percentilu (98, 110).

Nakon izmerene telesne mase i visine i izračunavanja BMI, percentilna vrednost uhranjenosti se očitavala iz za pol odgovarajućih grafikona sa krivuljama CDC (Prilozi C. i D.).

Prema IOTF, uhranjenost se procenjuje prema krivuljama dobijenim korišćenjem originalne LMS metode koju su na uzorku iz 6 zemalja (Brazil, Singapur, Holandija, Ujedinjeno Kraljevstvo, Hong Kong i Sjedinjene Američke Države) razvili i usavršili Koul i saradnici (96, 97, 111, 112) i koji se koristi u konstrukciji referentnih standardnih percentilnih vrednosti za antropometrijske dimenzije za dati pol i uzrast. Krivulje u ovoj metodi se konstruišu na osnovu BMI vrednosti za odrasle, a ne na osnovu percentila razvoja, kao što je slučaj sa SZO i CDC metodama. Kako postoji pretpostavka da odgovarajuće vrednosti za datu meru na nivou populacije mogu odstupati od normalne raspodele, potrebno je izvršiti transformaciju tih podataka da bi se omogućilo pravilno izračunavanje percentilnih vrednosti. Metoda LMS je zasnovana na Boks-Koks transformaciji (113) uz pomoć kojih se vrši korekcija normalnosti podataka u slučaju da oni odstupaju od normalne raspodele.

Nakon merenja telesne mase i visine i izračunavanja BMI, stepen uhranjenosti se procenjivao u za ovo istraživanje posebno razvijenoj kompjuterskoj aplikaciji (*LMS Growth software* (<http://www.healthforallchildren.com>)), koja je urađena na osnovu proračunskih tabela „cut-off“ vrednosti za decu starosti 2-20 godina (97) (Prilog E. i F.).

U ovom istraživanju je za procenu uhranjenosti korišćen IOTF kriterijum, osim u ispitivanju razlika između metoda za procenu stanja uhranjenosti dece iz vrednosti BMI.

### **3.8 Statistička analiza**

U ovom istraživanju korišćene su deskriptivne i analitičke statističke metode. Od deskriptivnih su korišćeni apsolutni i relativni brojevi (n, %), mere centralne tendencije (aritmetička sredina, medijana), mere disperzije (standardna devijacija, percentili). Od analitičkih statističkih metoda korišćeni su testovi razlike, parametarski (t-test, ANOVA ponovljenih merenja), neparametarski (Hi-kvadrat test, t-test, Mann-Whitney U-test, Wilcoxon Signed Ranks test, Cramer V-test).

Za predikcije su korišćene univarijantna i multivarijantna logistička regresija.

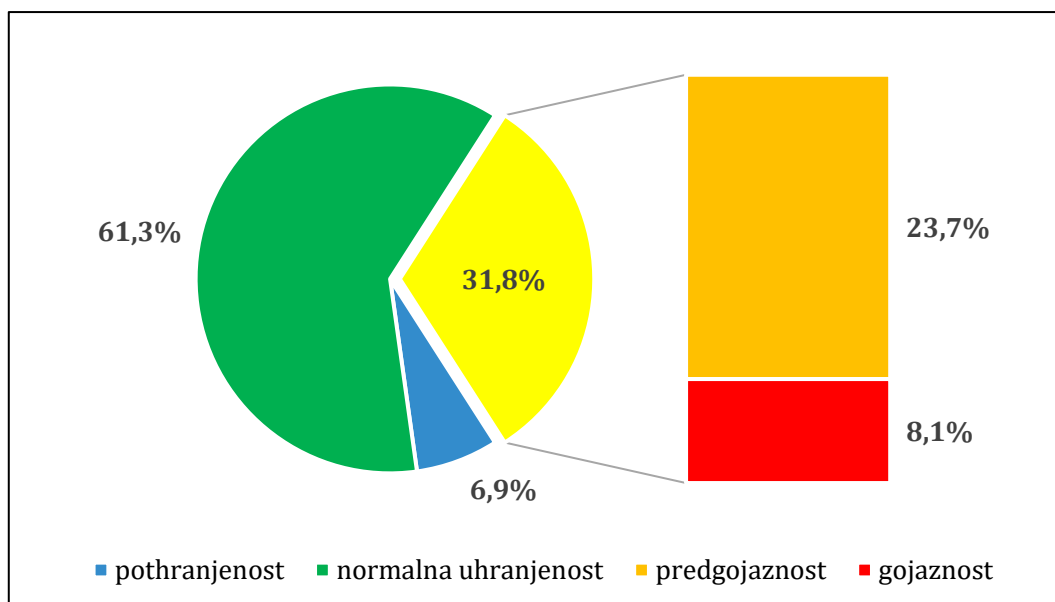
Veličina uzorka računata je na osnovu pretpostavljene statističke snage od 0,8.

Svi podaci obrađeni su u SPSS 20.0 (*IBM Corporation, Armonk, New York, USA*) softverskom paketu.

## 4 Rezultati

### 4.1 Analiza uhranjenosti u populaciji dece osnovnoškolskog uzrasta

Među svim ispitanicima iz obe grupe (fizički aktivna i fizički neaktivna deca), kojih je u ovom istraživanju bilo ukupno 7.880, njih 61,3% bilo je normalno uhranjeno, 23,7% je bilo predgojazno, a prevalencija gojaznosti iznosila je 8,1% (Grafikon 2.).



Grafikon 2. Prevalencija predgojaznosti i gojaznosti kod dece uzrasta 9-15 godina (n = 7.880)

U poređenju sa devojkama, kod dečaka je pronađena statistički značajno veća prevalencija predgojaznosti, kao i gojaznosti, Tabela 16.

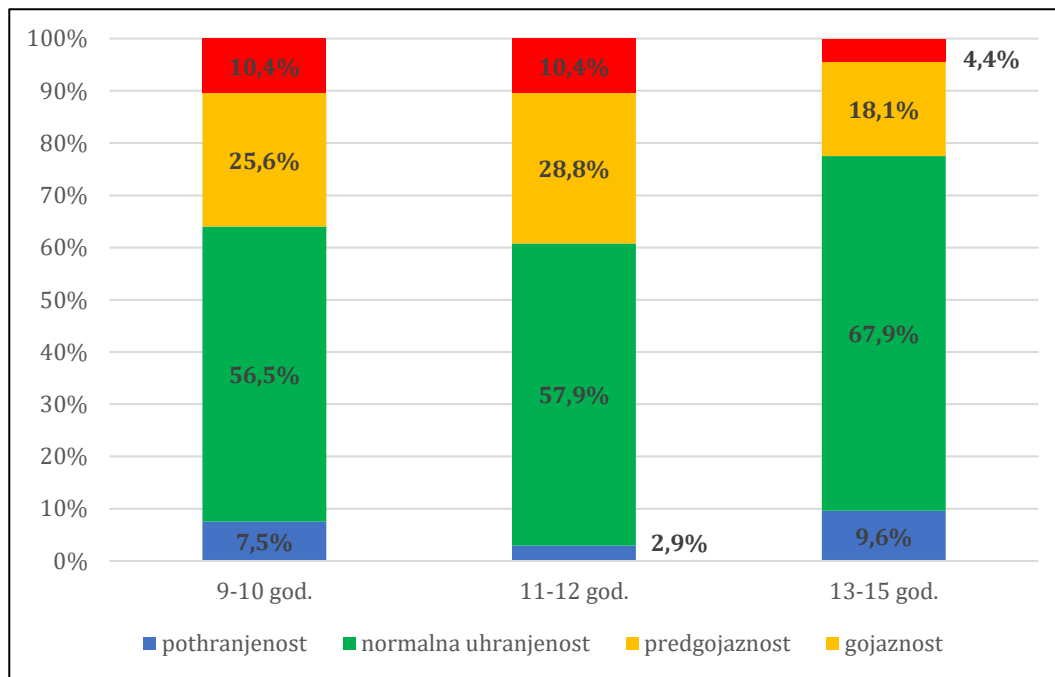
Tabela 16. Poređenje stepena uhranjenosti dečaka i devojčica uzrasta 9-15 godina (n = 7.880)

Uhranjenost	Devojčice n (%)	Dečaci n (%)
Pothranjenost	297 (7,7)	244 (6,1)
Normalna uhranjenost	2.473 (64,2)	2.357 (58,5)
Predgojaznost	835 (21,7)	<b>1.035 (25,7)*</b>
Gojaznost	249 (6,5)	<b>390 (9,7)**</b>
UKUPNO	3.854 (100,0)	4.026 (100,0)

\*( $\chi^2 = 17,775$ , DF = 1, p < 0,001)

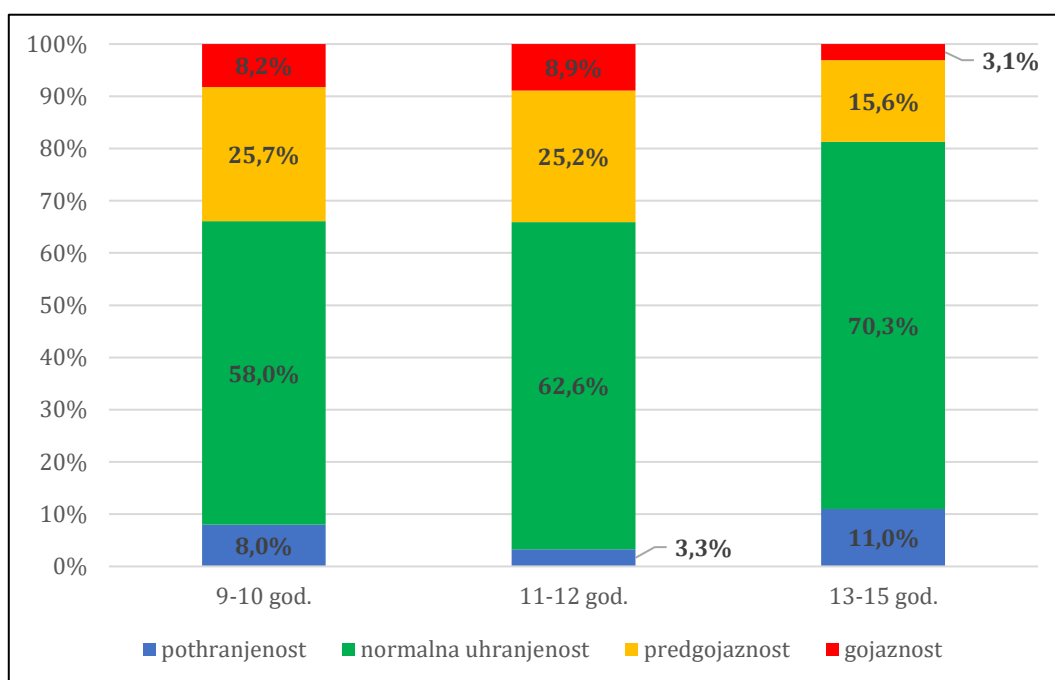
\*\*( $\chi^2 = 27,504$ , DF = 1, p < 0,001)

Posmatrajući uzrasne kategorije, prevalencija predgojaznosti je bila statistički značajno veća u grupi dece uzrasta 11-12 godina ( $X^2 = 92,368$ ,  $DF = 2$ ,  $p < 0,001$ ). U prevalenciji gojaznosti je utvrđena statistički značajna razlika, sa najmanjom vrednošću u grupi dece uzrasta 13-15 godina ( $X^2 = 88,615$ ,  $DF = 2$ ,  $p < 0,001$ ), Grafikon 3.



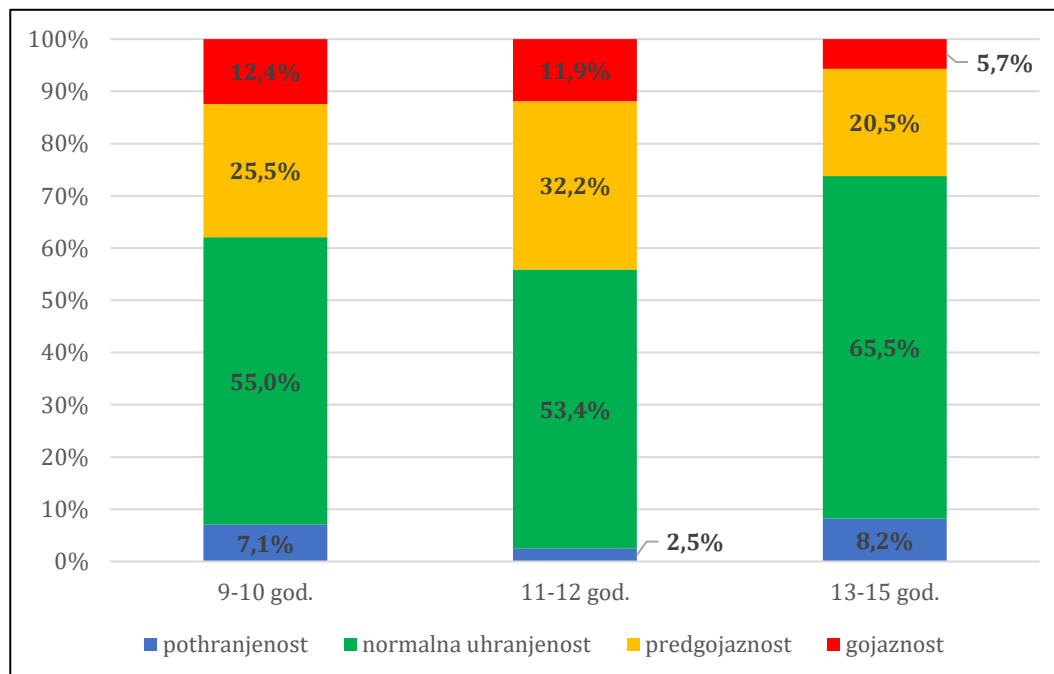
Grafikon 3. Prevalencije stepena uhranjenosti kod dece uzrasta 9-15 godina ( $n = 7.880$ ) — distribucija po uzrasnim kategorijama

Prevalencija predgojaznosti i gojaznosti kod devojčica prema uzrasnim kategorijama prikazane su u Grafikonu 4. U grupi devojčica utvrđene su statistički značajne razlike, kod uzrasta 13-15 godina je bila najniža i prevalencija predgojaznosti ( $X^2 = 44,931$ ,  $DF = 2$ ,  $p < 0,001$ ) i prevalencija gojaznosti ( $X^2 = 45,293$ ,  $DF = 2$ ,  $p < 0,001$ ).



Grafikon 4. Prevalencije stepena uhranjenosti kod devojčica uzrasta 9-15 godina ( $n = 3.854$ ) — distribucija po uzrasnim kategorijama

Prevalencije stepena uhranjenosti kod dečaka iz ispitivane populacije prema uzrasnim kategorijama prikazane su u Grafikonu 5. Utvrđena je statistički značajna razlika kod prevalencije predgojaznosti sa najvećom vrednošću kod dečaka uzrasta 11-12 godina ( $X^2 = 49,578$ ,  $DF = 2$ ,  $p < 0,001$ ). Utvrđena je statistički značajna razlika prevalencija gojaznosti sa najnižom vrednošću kod dečaka starosti 13-15 godina ( $X^2 = 44,931$ ,  $DF = 2$ ,  $p < 0,001$ ).

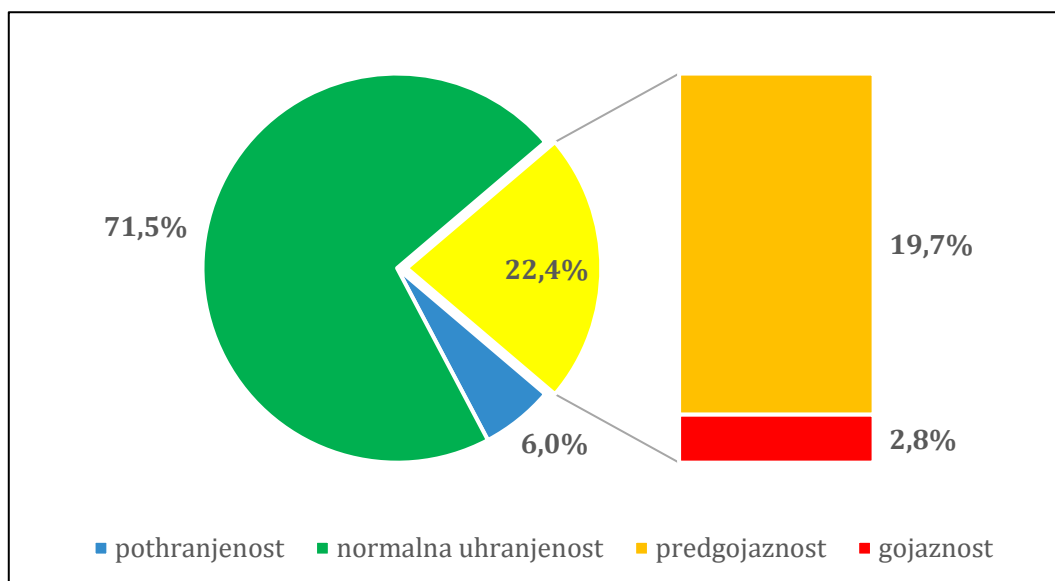


Grafikon 5. Prevalencije stepena uhranjenosti kod dečaka uzrasta 9-15 godina ( $n = 4.026$ ) — distribucija po uzrasnim kategorijama



## 4.2 Analiza uhranjenosti kod fizički aktivne dece osnovnoškolskog uzrasta

Prevalencije stepena uhranjenosti kod fizički aktivne dece uzrasta 9-15 godina prikazane su u Grafikonu 6.



Grafikon 6. Prevalencija prekomerne uhranjenosti kod fizički aktivne dece uzrasta 9-15 godina ( $n = 2.893$ )

Prevalencije stepena uhranjenosti kod fizički aktivnih devojčica i dečaka uzrasta 9-15 godina su prikazane u Tabeli 17. U poređenju prevalencije predgojaznosti između dečaka i devojčica, Hi-kvadrat test je otkrio statistički značajno veću prevalenciju predgojaznosti kod dečaka nego kod devojčica. Međutim, kada se analizira samo prevalencija gojaznosti, razlike između dečaka i devojčica nisu bile statistički značajne: 3,0% vs. 2,5%, ( $X^2 = 0,916$ ,  $DF = 1$ ,  $p = 0,339$ ).

Tabela 17. Prevalencija stepena uhranjenosti kod fizički aktivnih devojčica i dečaka uzrasta 9-15 godina ( $n = 2.893$ )

Uhranjenost	Devojčice n (%)	Dečaci n (%)
Pothranjenost	91 (6,6)	84 (5,6)
Normalna uhranjenost	1.018 (73,7)	1.051 (69,6)
Predgojaznost	239 (17,3)	<b>330 (21,8)*</b>
Gojaznost	34 (2,5)	46 (3,0)
UKUPNO	1.382 (100,0)	1.511 (100,0)

\*( $X^2 = 9,442$ ,  $DF = 1$ ,  $p = 0,002$ )

Prevalencije stepena uhranjenosti kod fizički aktivne dece prema uzrasnim kategorijama prikazane su u Tabeli 18.

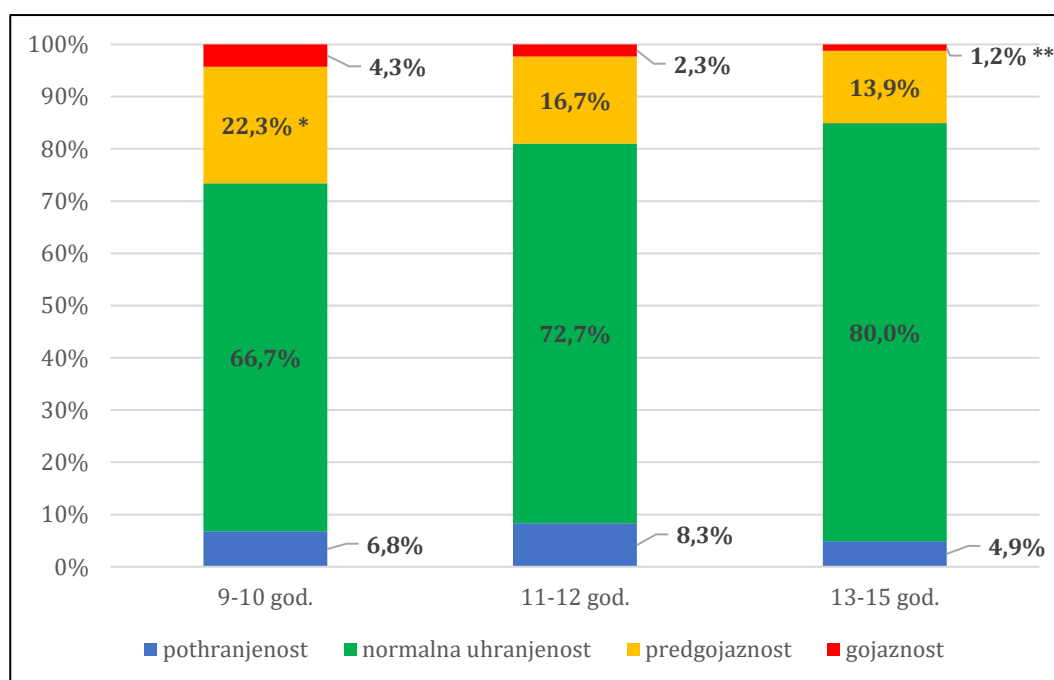
Tabela 18. Prevalencije stepena uhranjenosti kod fizički aktivne dece uzrasta 9-15 godina (n = 2.893) — distribucija po uzrasnim kategorijama

Uzrast	Uhranjenost	n (%)
9-10 god.	Pothranjenost	54 (6,4)
	Normalna uhranjenost	573 (67,4)
	Predgojaznost	187 (22,0)
	Gojaznost	36 (4,2)
11-12 god.	Pothranjenost	70 (7,5)
	Normalna uhranjenost	639 (68,9)
	Predgojaznost	194 (20,9)
	Gojaznost	25 (2,7)
13-15 god.	Pothranjenost	51 (4,6)
	Normalna uhranjenost	857 (76,9)
	Predgojaznost	188 (16,9)*
	Gojaznost	19 (1,7)**

\*( $\chi^2 = 9,385$ , DF = 2, p = 0,009)

\*\*( $\chi^2 = 11,519$ , DF = 2, p = 0,003)

Prevalencije stepena uhranjenosti kod fizički aktivnih devojčica prema uzrasnim kategorijama prikazana je u Grafikonu 7. Utvrđena je statistički značajna razlika u prevalencija predgojaznosti sa najvećom vrednošću u grupi devojčica uzrasta 9-10 godina. Pronađena je statistički značajna razlika u prevalenciji gojaznosti sa najnižom vrednošću u grupi starosti 13-15 godina.

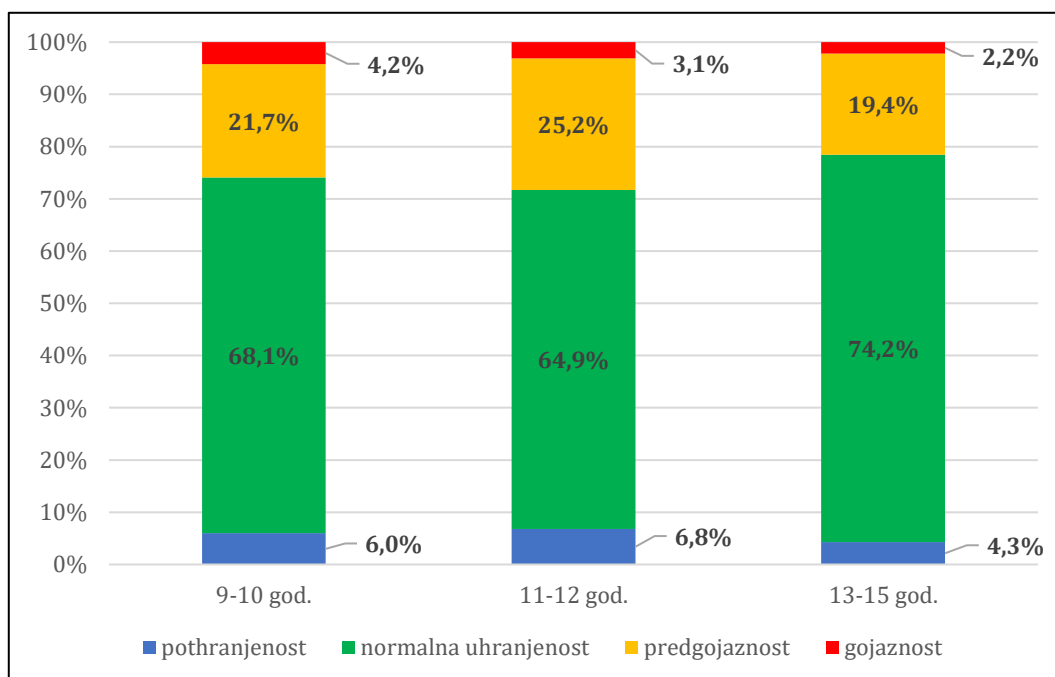


\*( $\chi^2 = 11,238$ , DF = 2, p = 0,004)

\*\*( $\chi^2 = 8,945$ , DF = 2, p = 0,011)

Grafikon 7. Prevalencije stepena uhranjenosti kod fizički aktivnih devojčica uzrasta 9-15 godina (n = 1.382) — distribucija po uzrasnim kategorijama.

Prevalencije stepena uhranjenosti kod fizički aktivnih dečaka prema uzrasnim kategorijama prikazana u Grafikonu 8. Prevalencija predgojaznosti je bila najveća u grupi dečaka uzrasta 11-12 godina, ali je razlika bila ispod konvencionalnog nivoa statističke značajnosti ( $X^2 = 5,211$ ,  $DF = 2$ ,  $p = 0,074$ ). Prevalencija gojaznosti se takođe nije statistički značajno razlikovala u različitim uzrasnim grupama dečaka ( $X^2 = 3,716$ ,  $DF = 2$ ,  $p < 0,156$ ).



Grafikon 8. Prevalencije stepena uhranjenosti kod fizički aktivnih dečaka uzrasta 9-15 godina ( $n = 1.511$ ) — distribucija po uzrasnim kategorijama

Prevalencija prekomerne uhranjenosti kod fizički aktivne dece podeljene prema Mičelovoj klasifikaciji sportova je prikazana u Tabeli 19. Utvrđena je statistički značajna razlika prevalencija predgojaznosti, najveća vrednost je bila u Mičelovoj klasi 3C (visoki dinamički, visoki statički). Prevalencija gojaznosti se nije razlikovala prema Mičelovim klasama ( $X^2 = 1,033$ ,  $DF = 6$ ,  $p = 0,984$ ). Kada su poređene prevalencije prekomerne uhranjenosti prema Mičelovim klasama, utvrđena je statistički značajna razlika, sa najvećom vrednošću u Mičelovoj kategoriji 3C (visoki dinamički, visoki statički).

Tabela 19. Distribucija fizički aktivne dece sa prekomernom uhranjenošću ( $n = 649$ ) po klasama sportova Mičelove klasifikacije sportova

Klasa sportova	Predgojaznost n (%)	Gojaznost n (%)	Prekomerna uhranjenost n (%)
1B (srednji dinamički, niski statički)	217 (19,7)	31 (2,8)	248 (22,5)
1C (visoki dinamički, niski statički)	61 (17,4)	8 (2,3)	69 (19,7)
2B (srednji dinamički, srednji statički)	5 (10,4)	1 (2,1)	6 (12,5)
2C (visoki dinamički, srednji statički)	206 (21,5)	29 (3,0)	235 (24,5)
3A (niski dinamički, visoki statički)	47 (13,7)	9 (2,6)	56 (16,3)
3B (srednji dinamički, visoki statički)	4 (30,8)	0 (0,0)	4 (30,8)
3C (visoki dinamički, visoki statički)	29 (37,2) *	2 (2,6)	31 (39,7) **

\*( $X^2 = 29,538$ ,  $DF = 6$ ,  $p < 0,001$ )

\*\*( $X^2 = 27,825$ ,  $DF = 6$ ,  $p < 0,001$ )

Prevalencija prekomerne uhranjenosti kod fizički aktivnih devojčica podeljenih prema Mičellovoj klasifikaciji sportova je prikazana u Tabeli 20. Utvrđena je statistički značajna razlika u prevalenciji predgojaznih sa najvećom vrednošću u Mičellovoj klasi 3C (visoki dinamički, visoki statički). Prevalencija gojaznosti se nije razlikovala prema Mičellovoj klasama ( $X^2 = 3,555$ ,  $DF = 5$ ,  $p = 0,615$ ). Kada su poređene prevalenciji prekomerne uhranjenosti prema Mičellovim klasama, utvrđena je statistički značajna razlika, sa najvećom prevalencijom u Mičellovoj klasi 3C (visoki dinamički, visoki statički).

Tabela 20. Distribucija fizički aktivnih devojčica sa prekomernom uhranjenošću ( $n = 273$ ) po klasama sportova Mičelove klasifikacije sportova

Klasa sportova	Predgojaznost n (%)	Gojaznost n (%)	Prekomerna uhranjenost n (%)
1B (srednji dinamički, niski statički)	179 (19,3)	27 (2,9)	206 (22,2)
1C (visoki dinamički, niski statički)	4 (10,5)	0 (0,0)	4 (10,5)
2B (srednji dinamički, srednji statički)	3 (8,1)	0 (0,0)	3 (8,1)
2C (visoki dinamički, srednji statički)	32 (13,3)	4 (1,7)	36 (15,0)
3A (niski dinamički, visoki statički)	18 (13,7)	3 (2,3)	21 (16,0)
3C (visoki dinamički, visoki statički)	<b>3 (33,3)*</b>	0 (0,0)	<b>3 (33,3)**</b>

\*( $X^2 = 11,440$ ,  $DF = 5$ ,  $p = 0,043$ )

\*\*( $X^2 = 14,384$ ,  $DF = 5$ ,  $p = 0,013$ )

Prevalencija predgojaznosti i gojaznosti kod fizički aktivnih dečaka podeljenih prema Mičellovoj klasifikaciji sportova je prikazana u Tabeli 21. Kao i kod devojčica, utvrđena je statistički značajna razlika u prevalenciji predgojaznih dečaka, najveća vrednost je bila u Mičellovoj klasi 3C (visoki dinamički, visoki statički). Prevalencija gojaznosti se nije razlikovala prema Mičellovim klasama ( $X^2 = 2,827$ ,  $DF = 6$ ,  $p = 0,830$ ). Kada su poređene prevalencije prekomerne uhranjenosti prema Mičellovim klasama, utvrđena je statistički značajna razlika, sa najvećom prevalencijom u Mičellovoj klasi 3C (visoki dinamički, visoki statički).

Tabela 21. Distribucija fizički aktivnih dečaka sa prekomernom uhranjenošću ( $n = 376$ ) po klasama sportova Mičelove klasifikacije sportova

Klasa sportova	Predgojaznost n (%)	Gojaznost n (%)	Prekomerna uhranjenost n (%)
1B (srednji dinamički, niski statički)	38 (21,8)	4 (2,3)	42 (24,1)
1C (visoki dinamički, niski statički)	57 (18,3)	8 (2,6)	65 (20,8)
2B (srednji dinamički, srednji statički)	2 (18,2)	1 (9,1)	3 (27,3)
2C (visoki dinamički, srednji statički)	174 (24,2)	25 (3,5)	199 (27,6)
3A (niski dinamički, visoki statički)	29 (13,7)	6 (2,8)	35 (16,5)
3B (srednji dinamički, visoki statički)	4 (30,8)	0 (0,0)	4 (30,8)
3C (visoki dinamički, visoki statički)	<b>26 (37,7)*</b>	2 (2,9)	<b>28 (40,6)**</b>

\*( $X^2 = 23,722$ ,  $DF = 6$ ,  $p < 0,001$ )

\*\* ( $X^2 = 23,037$ ,  $DF = 6$ ,  $p = 0,001$ )

Prevalencija prekomerne uhranjenosti kod fizički aktivne dece podeljene prema klasifikaciji sportova Evropske asocijacije preventivne kardiologije je prikazana u Tabeli 22. Najveća prevalencija predgojaznosti je bila u mešovitim sportovima, razlika je bila statistički značajna. Prevalencija gojaznosti se nije razlikovala prema EAPC klasama sportova ( $X^2 = 4,444$ ,  $DF = 3$ ,  $p = 0,217$ ). Kada su poređene prevalencije prekomerne uhranjenosti prema EAPC klasama sportova, utvrđena je statistički značajna razlika, sa najvećom prevalencijom u klasi mešovitih sportova.

Tabela 22. Distribucija fizički aktivne dece sa prekomernom uhranjenošću ( $n = 649$ ) po klasama sportova Evropske asocijacije preventivne kardiologije

Klasa sportova	Predgojaznost n (%)	Gojaznost n (%)	Prekomerna uhranjenost n (%)
Sportovi veštine	47 (13,2)	9 (2,5)	56 (15,8)
Sportovi snage	19 (19,8)	0 (0,0)	19 (19,8)
Sportovi izdržljivosti	53 (16,6)	6 (1,9)	59 (18,4)
<b>Mešoviti sportovi</b>	<b>450 (21,2)*</b>	65 (3,1)	<b>515 (24,3)**</b>

\*( $X^2 = 14,418$ ,  $DF = 3$ ,  $p = 0,002$ )

\*\*( $X^2 = 16,479$ ,  $DF = 3$ ,  $p = 0,001$ )

Prevalencija prekomerne uhranjenosti kod fizički aktivnih devojčica podeljenih prema EAPC klasifikaciji sportova je prikazana u Tabeli 23. Najveća prevalencija predgojaznosti je bila u mešovitim sportovima, razlika je bila blizu konvencionalnog nivoa statističke značajnosti ( $X^2 = 6,558$ ,  $DF = 3$ ,  $p = 0,087$ ). Prevalencija gojaznosti se nije razlikovala prema EAPC klasama sportova ( $X^2 = 1,632$ ,  $DF = 3$ ,  $p = 0,652$ ). Kada su poređene prevalencije prekomerne uhranjenosti prema EAPC klasama sportova, utvrđena je statistički značajna razlika, sa najvećom prevalencijom u klasi mešovitih sportova.

Tabela 23. Distribucija fizički aktivnih devojčica sa prekomernom uhranjenošću ( $n = 273$ ) po klasama sportova Evropske asocijacije preventivne kardiologije

Klasa sportova	Predgojaznost n (%)	Gojaznost n (%)	Prekomerna uhranjenost n (%)
Sportovi veštine	22 (14,9)	3 (2,0)	25 (16,9)
Sportovi snage	5 (11,6)	0 (0,0)	5 (11,6)
Sportovi izdržljivosti	18 (11,6)	3 (1,9)	21 (13,5)
<b>Mešoviti sportovi</b>	<b>194 (18,7)</b>	28 (2,7)	<b>222 (21,4)*</b>

\*( $X^2 = 8,154$ ,  $DF = 3$ ,  $p = 0,043$ )

Prevalencija prekomerne uhranjenosti kod fizički aktivnih dečaka podeljenih prema EAPC klasifikaciji sportova je prikazana u Tabeli 24. Najveća prevalencija predgojaznosti je bila u sportovima snage, razlika je bila statistički značajna. Prevalencija gojaznosti se nije razlikovala prema EAPC klasama sportova ( $\chi^2 = 3,003$ , DF = 3, p = 0,391). Kada su poređene prevalencije prekomerne uhranjenosti prema EAPC klasama sportova, utvrđena je statistički značajna razlika, sa najvećom prevalencijom u klasi mešovitih sportova.

Tabela 24. Distribucija fizički aktivnih dečaka sa prekomernom uhranjenošću (n = 376) po klasama sportova Evropske asocijacije preventivne kardiologije

Klasa sportova	Predgojaznost n (%)	Gojaznost n (%)	Prekomerna uhranjenost n (%)
Sportovi veštine	25 (12,1)	6 (2,9)	31 (15,0)
Sportovi snage	<b>14 (26,4)*</b>	0 (0,0)	14 (26,4)
Sportovi izdržljivosti	35 (21,2)	3 (1,8)	38 (23,0)
Mešoviti sportovi	256 (23,6)	37 (3,4)	<b>293 (27,0)**</b>

\*( $\chi^2 = 14,156$ , DF = 3, p = 0,003)

\*\*( $\chi^2 = 13,793$ , DF = 3, p = 0,003)

Prevalencija prekomerne uhranjenosti kod dece podeljene prema dužini bavljenja sportom je prikazana u Tabeli 25. Najmanja prevalencija predgojaznosti je bila kod dece koja se više od 7 godina bave sportom, razlika je bila statistički značajna. Prevalencija gojaznosti je bila najveća u kategoriji dece koja su se sportom bavila od 2-4 godine, razlika je statistički značajna. Kada su poređene prevalencije prekomerne uhranjenosti prema godinama bavljenja sportom, utvrđena je statistički značajna razlika, sa najmanjom prevalencijom u kategoriji dece koja se bave sportom više od 7 godina.

Tabela 25. Distribucija fizički aktivne dece sa prekomernom uhranjenošću (n = 649) prema dužini bavljenja sportom

Dužina bavljenja sportom (god)	Predgojaznost n (%)	Gojaznost n (%)	Prekomerna uhranjenost n (%)
2-4	446 (20,7)	<b>69 (3,2)**</b>	515 (24,0)
5-7	114 (17,8)	11 (1,7)	125 (19,5)
> 7	<b>9 (8,9)*</b>	0 (0,0)	<b>9 (8,9)***</b>

\*( $\chi^2 = 10,457$ , DF = 2, p = 0,005)

\*\*( $\chi^2 = 7,019$ , DF = 2, p = 0,029)

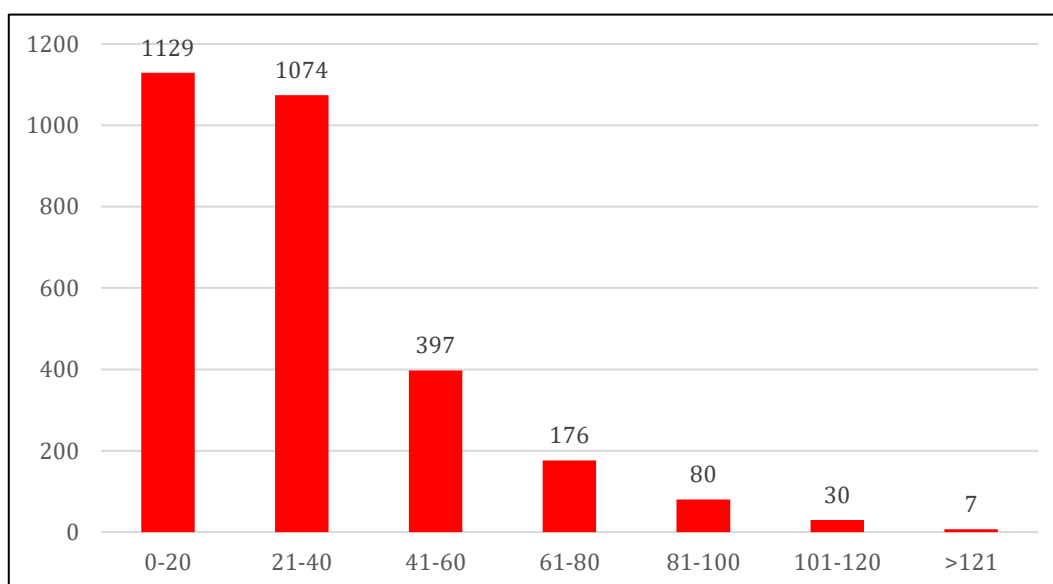
\*\*\*( $\chi^2 = 16,708$ , DF = 2, p < 0,001)

Prevalencija prekomerne uhranjenosti kod dece podeljene prema nedeljnoj količini sportskih aktivnosti izraženoj u časovima prikazana je u Tabeli 26. Nije bilo statistički značajne razlike u prevalenciji predgojaznosti ( $X^2 = 2,440$ ,  $DF = 2$ ,  $p = 0,295$ ), gojaznosti ( $X^2 = 2,955$ ,  $DF = 2$ ,  $p = 0,228$ ) prema nedeljnoj količini sportskih aktivnosti izraženoj u časovima. Kada su analizirane prevalencije prekomerne uhranjenosti, takođe nije bilo statistički značajne razlike ( $X^2 = 3,581$ ,  $DF = 2$ ,  $p = 0,167$ ).

Tabela 26. Distribucija fizički aktivne dece sa prekomernom uhranjenošću ( $n = 649$ ) prema broju sati sportskih aktivnosti nedeljno

Broj sati treninga nedeljno (h)	Predgojaznost n (%)	Gojaznost n (%)	Prekomerna uhranjenost n (%)
3	351 (20,6)	52 (3,1)	403 (23,7)
4-5	179 (18,1)	26 (2,6)	205 (20,8)
≥ 6	39 (19,3)	2 (1,0)	41 (20,3)

Distribucija ispitanika prema nedeljnoj količini sportskih aktivnosti izraženim u MET-h/w prikazana je na Grafikonu 9.



Grafikon 9. Distribucija fizički aktivne dece prema energetske potrošnje tokom sportskih aktivnosti izraženoj u MET-h/w ( $n = 2.893$ )

Najveći broj dece je imao nedeljnu aktivnost u kategorijama od 0-20 i od 21-40 MET-h/w.

Ispitali smo odnos obima sportskih aktivnosti i prevalencije prekomerne uhranjenosti u potkategorijama celokupnog uzorka fizički aktivne dece:

- deca koja se bave sportovima u kojima je poželjna veća telesna masa,
- sportovi u kojima je potrebna niža telesna masa,
- deca koja se bave sportovima u kojima telesna masa nema nikakav uticaj,
- sportove u kojima je potrebna veća telesna visina.

Prevalencija prekomerne uhranjenosti kod dece klasifikovane prema nedeljnoj količini sportskih aktivnosti izraženoj u MET-h/w za sportove u kojima telesna masa nema uticaj prikazana je u Tabeli 27. Za sportove u kojima telesna masa nema uticaj nije bilo statistički značajne razlike u prevalenciji predgojaznosti između različitih MET-h/w kategorija ( $X^2 = 8,327$ ,  $DF = 6$ ,  $p = 0,215$ ). Kada je gojaznost između različitih MET-h/w kategorija poređena u sportovima u kojima telesna masa nema uticaj nije utvrđena statistički značajna razlika u prevalenciji gojaznosti ( $X^2 = 3,785$ ,  $DF = 6$ ,  $p = 0,706$ ). Kada su kategorija prekomerne uhranjenosti poređene između različitih MET-h/w kategorija nije utvrđena statistički značajna razlika ( $X^2 = 10,636$ ,  $DF = 6$ ,  $p = 0,100$ ).

Tabela 27. Prevalencija prekomerne uhranjenosti kod dece klasifikovane prema nedeljnoj količini sportskih aktivnosti izraženoj u MET-h/w za sportove u kojima telesna masa nema uticaj ( $n = 2.595$ )

Količina aktivnosti (MET-h/w)	Predgojaznost n (%)	Gojaznost n (%)	Prekomerna uhranjenost n (%)
0-20	212 (20,2)	32 (3,0)	244 (23,2)
21-40	205 (20,5)	29 (2,9)	234 (23,4)
41-60	60 (17,2)	11 (3,2)	71 (20,3)
61-80	20 (13,4)	2 (1,3)	22 (14,8)
81-100	7 (13,2)	0 (0,0)	7 (13,2)
101-120	5 (25,0)	0 (0,0)	5 (25,0)
> 121	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)

U Tabeli 28. je prikazana prevalencija prekomerne uhranjenosti kod dece klasifikovane prema nedeljnoj količini sportskih aktivnosti izraženoj u MET-h/w za sportove gde je poželjna veća telesna masa. Za sportove u kojima je poželjna veća telesna masa nije bilo statistički značajne razlike u prevalenciji predgojaznosti između različitih MET-h/w kategorija ( $X^2 = 10,146$ ,  $DF = 6$ ,  $p = 0,119$ ). Kada je gojaznost između različitih MET-h/w kategorija poređena u sportovima sa poželjnom većom telesnom masom nije utvrđena statistički značajna razlika u prevalenciji gojaznosti ( $X^2 = 4,453$ ,  $DF = 6$ ,  $p = 0,616$ ). Kada su kategorije prekomerne uhranjenosti poređene između različitih MET-h/w kategorija nije utvrđena statistički značajna razlika ( $X^2 = 10,043$ ,  $DF = 6$ ,  $p = 0,123$ ).

Tabela 28. Prevalencija prekomerne uhranjenosti kod dece klasifikovane prema nedeljnoj količini sportskih aktivnosti izraženoj u MET-h/w za sportove gde je poželjna veća telesna masa ( $n = 182$ )

Količina aktivnosti (MET-h/w)	Predgojaznost n (%)	Gojaznost n (%)	Prekomerna uhranjenost n (%)
0-20	11 (24,4)	0 (0,0)	11 (24,4)
21-40	12 (27,9)	3 (7,0)	15 (34,9)
41-60	8 (26,7)	1 (3,3)	9 (30,0)
61-80	4 (36,4)	1 (9,1)	5 (45,5)
81-100	10 (38,5)	1 (3,8)	11 (42,3)
101-120	4 (50,0)	0 (0,0)	4 (50,0)
> 121	3 (100,0)	0 (0,0)	3 (100,0)



U Tabeli 29. je prikazana prevalencija prekomerne uhranjenosti kod dece klasifikovane prema nedeljnoj količini sportskih aktivnosti izraženoj u MET-h/w za sportove gde je poželjna manja telesna masa. Za sportove gde je poželjna manja telesna masa nije bilo statistički značajne razlike u prevalenciji predgojaznosti između različitih MET-h/w kategorija ( $X^2 = 2,411$ ,  $DF = 6$ ,  $p = 0,790$ ). Nije bilo dece sa gojaznošću u kategoriji sportova gde je poželjna niža telesna masa. Prevalencija prekomerne uhranjenosti, obzirom na nepostojanje gojazne dece u ovoj grupi, bila jednaka samoj prevalenciji predgojaznosti između različitih MET-h/w kategorija ( $X^2 = 2,411$ ,  $DF = 6$ ,  $p = 0,790$ ).

Tabela 29. Prevalencija predgojaznosti i gojaznosti kod dece klasifikovane prema nedeljnoj količini sportskih aktivnosti izraženoj u MET-h/w za sportove gde je poželjna manja telesna masa ( $n = 116$ )

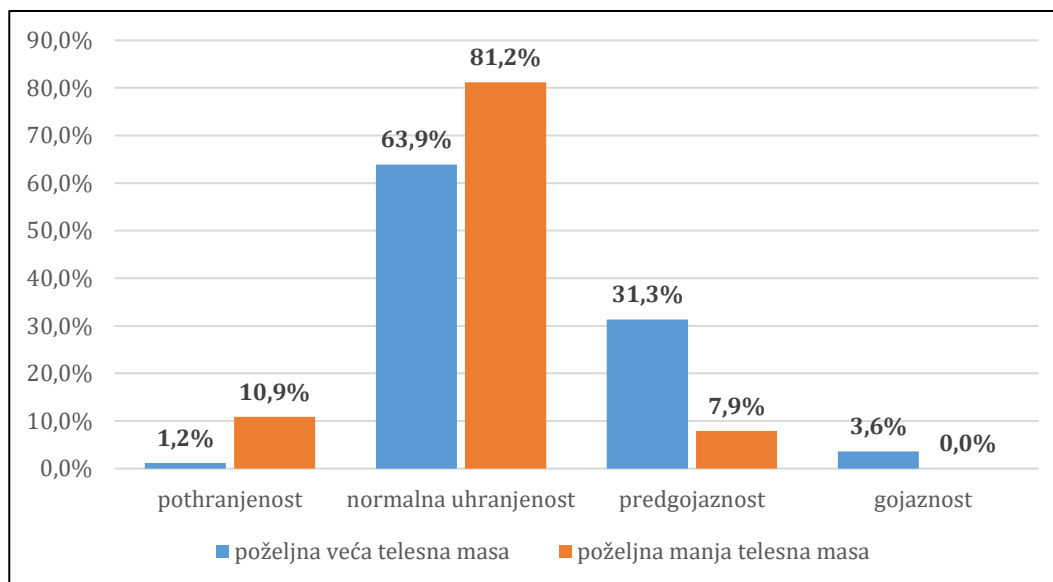
Količina aktivnosti (MET-h/w)	Predgojaznost n (%)	Gojaznost n (%)	Prekomerna uhranjenost n (%)
0-20	4 (11,8)	0 (0,0)	4 (11,8)
21-40	1 (3,3)	0 (0,0)	1 (3,3)
41-60	1 (5,6)	0 (0,0)	1 (5,6)
61-80	2 (12,5)	0 (0,0)	2 (12,5)
81-100	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
101-120	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
> 121	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)

Prevalencija prekomerne uhranjenosti kod dece klasifikovane prema nedeljnoj količini sportskih aktivnosti izraženoj u MET-h/w za sportove gde je poželjna veća telesna visina je prikazana u Tabeli 30. Za sportove gde je poželjna veća telesna visina nije bilo statistički značajne razlike u prevalenciji predgojaznosti između različitih MET-h/w kategorija ( $X^2 = 9,684$ ,  $DF = 6$ ,  $p = 0,129$ ). Kada je gojaznost između različitih MET-h/w kategorija poređena u sportovima sa poželjnom većom telesnom visinom nije utvrđena statistički značajna razlika u prevalenciji gojaznosti ( $X^2 = 2,372$ ,  $DF = 6$ ,  $p = 0,882$ ). Kada su kategorije prekomerne uhranjenosti poređene između različitih MET-h/w kategorija nije utvrđena statistički značajna razlika ( $X^2 = 8,158$ ,  $DF = 6$ ,  $p = 0,227$ ).

Tabela 30. Prevalencija prekomerne uhranjenosti kod dece klasifikovane prema nedeljnoj količini sportskih aktivnosti izraženoj u MET-h/w za sportove gde je poželjna veća telesna visina ( $n = 2.112$ )

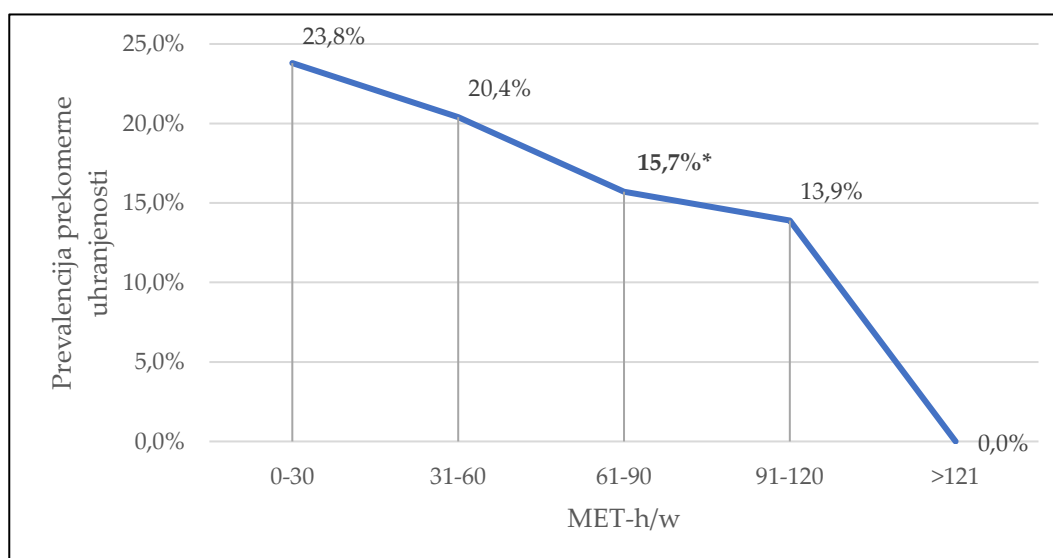
Količina aktivnosti (MET-h/w)	Predgojaznost n (%)	Gojaznost n (%)	Prekomerna uhranjenost n (%)
0-20	183 (21,6)	26 (3,1)	209 (24,6)
21-40	142 (22,2)	23 (3,6)	165 (25,7)
41-60	43 (17,2)	8 (3,2)	51 (20,4)
61-80	18 (15,3)	3 (2,5)	21 (17,8)
81-100	15 (21,4)	1 (1,4)	16 (22,9)
101-120	9 (33,3)	0 (0,0)	9 (33,3)
> 121	3 (42,9)	0 (0,0)	3 (42,9)

Sportovi su klasifikovani u odnosu na telesnu masu kao sportovi u kojima je poželjna veća telesna masa ( $n = 182$ ) i sportovi u kojima je potrebna manja telesna masa ( $n = 116$ ) (Grafikon 10.). Prevalencija prekomerne uhranjenosti je poređena između ovih grupa sportova i utvrđena statistički značajna razlika, sa najvećom vrednošću zabeleženoj u sportovima sa poželjnom većom telesnom masom ( $p < 0,001$ ), kao što se i očekivalo. Kada je prevalencija gojaznosti bila odvojeno upoređena između ovih grupa, nije bilo značajne razlike (3,6% i 0%,  $p = 0,188$ ).



Grafikon 10. Poređenje prevalencija stepena uhranjenosti kod dece koja se bave sportovima u kojima su poželjni veća ( $n = 182$ ) ili manja telesna masa ( $n = 116$ )

U Grafikonu 11. su prikazane prevalencije prekomerne uhranjenosti kod fizički aktivne dece u uzorku iz koga su izostavljena deca koja se bave sportovima u kojima je poželjna povećana telesna masa. U ovom uzorku je pronađena statistički značajno manja prevalencija prekomerne uhranjenosti kod dece koja se sportom bave 61-90 MET-h/w.



\* $p = 0,032$

Grafikon 11. Prevalencije prekomerne uhranjenosti kod fizički aktivne dece u uzorku iz koga su izostavljena deca koja se bave sportovima u kojima je poželjna povećana telesna masa ( $n = 2.711$ )

Univarijantnom logističkom regresijom registrovani su statistički značajni prediktori za predgojaznost i gojaznost kod dece sportista: pol, uzrasne kategorije, sportovi sa izraženom dinamičkom komponentom, sportovi sa izraženom statičkom komponentom, sportovi veštine, izdržljivosti i mešoviti sportovi, godine treniranja. Broj treninga nedeljno i MET-kategorije nisu bile udružene sa predgojaznošću i gojaznošću kod dece sportista (Tabela 31.).

Tabela 31. Univarijantna logistička regresija (prediktori za predgojaznost i gojaznost kod dece sportista) (n = 2.893)

	OR	95% CI		p
		donji	gornji	
<b>Pol (devojčice)</b>	1,000 referentno			<b>&lt;0,001</b>
<b>Pol (dečaci)</b>	1,400	1,273	1,540	<b>&lt;0,001</b>
<b>Uzrasne kategorije (9-10 godina)</b>	1,000 referentno			<b>&lt;0,001</b>
<b>Uzrasne kategorije (11-12 godina)</b>	1,151	1,024	1,292	<b>0,018</b>
<b>Uzrasne kategorije (13-15 godina)</b>	0,519	0,460	0,584	<b>&lt;0,001</b>
<b>Mešoviti sportovi</b>	1,000 referentno			<b>0,001</b>
<b>Sportovi veštine</b>	0,584	0,432	0,791	<b>&lt;0,001</b>
<b>Sportovi snage</b>	0,770	0,462	1,285	0,317
<b>Sportovi izdržljivosti</b>	0,705	0,523	0,952	<b>0,022</b>
<b>Godine treninga (2-4)</b>	1,000 referentno			<b>&lt;0,001</b>
<b>Godine treninga (5-7 godina)</b>	0,768	0,617	0,956	<b>0,018</b>
<b>Godine treninga (&gt; 7 godina)</b>	0,311	0,156	0,620	<b>0,001</b>
<b>Broj treninga nedeljno (3)</b>	1,000 referentno			0,167
<b>Broj treninga nedeljno (4-5)</b>	0,846	0,699	1,023	0,084
<b>Broj treninga nedeljno (≥ 6)</b>	0,821	0,573	1,178	0,285
<b>0-30 MET-h/w</b>	1,000 referentno			0,095
<b>31-60 MET-h/w</b>	0,839	0,674	1,046	0,119
<b>61-90 MET-h/w</b>	0,695	0,482	1,001	0,051
<b>91-120 MET-h/w</b>	1,229	0,697	2,169	0,476
<b>&gt; 121 MET-h/w</b>	2,440	0,544	10,944	0,244

OR – odnos šansi; CI – interval poverenja; p – verovatnoća

Statistički značajni prediktori iz univarijantne logističke regresije su uključeni u multivarijantni model logističke regresije. Statistički značajni prediktori predgojznosti i gojznosti dece sportista u multivarijantnom modelu su: pol, uzrasne kategorije, sportovi sa izraženom statičkom komponentom, sve klase sportova EAPC i godine treniranja (Tabela 32.).

Tabela 32. Multivarijantna logistička regresija (prediktori za predgojznost i gojznost kod dece sportista) (n = 2.893)

	OR	95% CI		p
		donji	gornji	
Pol (devojčice)	1,000 referentno			
Pol (dečaci)	<b>1,468</b>	1,162	1,854	<b>0,001</b>
Uzrasne kategorije (9-10 godina)	1,000 referentno			<b>0,002</b>
Uzrasne kategorije (11-12 godina)	0,839	0,671	1,048	0,121
Uzrasne kategorije (13-15 godina)	<b>0,643</b>	0,502	0,823	<b>&lt;0,001</b>
Godine treninga (4-6 godina)	1,000 referentno			<b>0,048</b>
Godine treninga (5-7 godina)	0,890	0,696	1,138	0,352
Godine treninga (> 7 godina)	<b>0,417</b>	0,204	0,852	<b>0,016</b>
Mešoviti sportovi	1,000 referentno			<b>&lt;0,001</b>
Sportovi veštine	<b>0,544</b>	0,389	0,760	<b>&lt;0,001</b>
Sportovi snage	<b>0,462</b>	0,251	0,852	<b>0,013</b>
Sportovi izdržljivosti	<b>0,682</b>	0,491	0,946	<b>0,022</b>
Konstanta	0,354			<b>&lt;0,001</b>

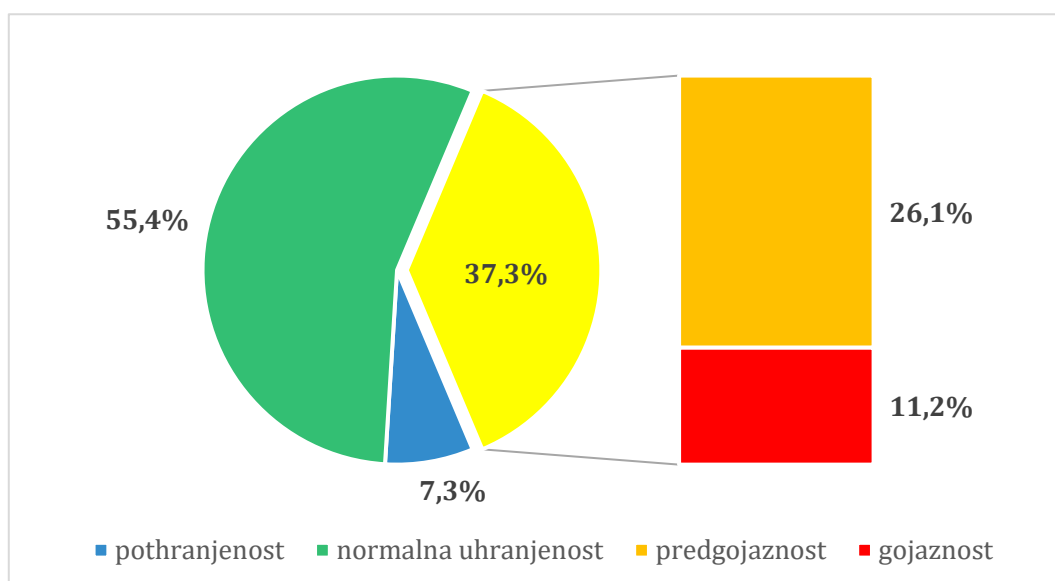
OR – odnos šansi; CI – interval poverenja; p – verovatnoća

Multivarijantna logička regresija je dala sledeće predikcije:

- Dečaci imaju 1,47 puta veći odnos šansi za pojavu predgojznosti i gojznosti.
- Deca sportisti u uzrasnoj kategoriji od 13-15 godina imaju 35,7% manju šansu za pojavu predgojznosti i gojznosti.
- Deca koja treniraju duže od 7 godina imaju 58,3% manju šansu za pojavu predgojznost i gojznost.
- Deca koja se bave sportovima veštine imaju 45,6%, koja se bave sportovima snage 53,8% a ona koja se bave sportovima izdržljivosti 31,8% manju šansu za pojavu predgojznosti i gojznosti.

### 4.3 Analiza uhranjenosti kod fizički neaktivne dece osnovnoškolskog uzrasta

Prevalencija predgojaznosti i gojaznosti kod fizički neaktivne dece uzrasta 9-15 godina prikazana je na Grafikonu 12.



Grafikon 12. Prevalencija prekomerne uhranjenosti kod fizički neaktivne dece uzrasta 9-15 godina

Prevalencije stepena uhranjenosti kod fizički neaktivnih devojčica i dečaka uzrasta 9-15 godina prikazane su u Tabeli 33. Kod dečaka su bile značajno veće i prevalencija predgojaznosti i prevalencija gojaznosti.

Tabela 33. Prevalencije stepena uhranjenosti kod fizički neaktivne dece uzrasta 9-15 godina (n = 4.987)

Uhranjenost	Devojčice n (%)	Dečaci n (%)
Pothranjenost	206 (8,3)	160 (6,4)
Normalna uhranjenost	1.455 (58,9)	1.306 (51,9)
Predgojaznost	596 (24,1)	<b>705 (28,0)*</b>
Gojaznost	215 (8,7)	<b>344 (13,7)**</b>
UKUPNO	2.472 (100,0)	2.515 (100,0)

\*( $\chi^2 = 9,944$ , DF = 1, p = 0,002)

\*\*( $\chi^2 = 31,971$ , DF = 1, p < 0,001)

Prevalencije stepena uhranjenosti kod fizički neaktivne dece prema uzrasnim kategorijama prikazane su u Tabeli 34. Prevalencija predgojaznosti je bila statistički značajno različita između uzrasnih grupa, sa najvećom vrednošću u grupi dece 11-12 godina. Pronađena je statistički značajna razlika u prevalenciji gojaznosti sa najmanjom vrednošću u grupi dece 13-15 godina.

Tabela 34. Prevalencije stepena uhranjenosti kod fizički neaktivne dece uzrasta 9-15 godina (n = 4.987) — distribucija po uzrasnim kategorijama

Uzrasne kategorije	Uhranjenost	n (%)
9-10 god.	Pothranjenost	128 (8,2)
	Normalna uhranjenost	791 (50,6)
	Predgojaznost	431 (27,6)
	Gojaznost	214 (13,7)
11-12 god.	Pothranjenost	0 (0,0)
	Normalna uhranjenost	777 (51,2)
	Predgojaznost	<b>511 (33,7)*</b>
	Gojaznost	230 (15,2)
13-15 god.	Pothranjenost	238 (12,5)
	Normalna uhranjenost	1.193 (62,6)
	Predgojaznost	359 (18,8)
	Gojaznost	<b>115 (6,0)**</b>

\*( $\chi^2 = 98,749$ , DF = 2, p < 0,001)

\*\*( $\chi^2 = 84,529$ , DF = 2, p < 0,001)

Prevalencije stepena uhranjenosti kod fizički neaktivne dece prema polu i uzrasnim kategorijama prikazane su u Tabeli 35. Kod devojčica, prevalencija predgojaznosti je bila statistički značajno različita između uzrasnih grupa, sa najvećom vrednošću u grupi devojčica od 11-12 godina. Prevalencija gojaznosti je bila statistički značajno različita između uzrasnih grupa, sa najvećom vrednošću u grupi devojčica od 13-15 godina. Kod dečaka, prevalencija predgojaznosti je bila statistički značajno različita između uzrasnih grupa, sa najvećom vrednošću u grupi dečaka uzrasta 13-15 godina. Prevalencija gojaznosti je bila statistički značajno različita između uzrasnih grupa, sa najvećom vrednošću u grupi dečaka od 13-15 godina.

Tabela 35. Prevalencija stepena uhranjenosti kod fizički neaktivne dece uzrasta 9-15 godina (n = 4.987) prema polu i uzrasnim kategorijama

Uzrasne kategorije	Uhranjenost	Devojčice n (%)	Dečaci n(%)
9-10 god.	Pothranjenost	68 (8,6)	60 (7,8)
	Normalna uhranjenost	424 (53,7)	367 (47,4)
	Predgojaznost	217 (27,5)	214 (27,6)
	Gojaznost	81 (10,3)	133 (17,2)
11-12 god.	Pothranjenost	0 (0,0)	0 (0,0)
	Normalna uhranjenost	398 (56,0)	379 (47,0)
	Predgojaznost	<b>219 (30,8) *</b>	<b>292 (36,2) ***</b>
	Gojaznost	94 (13,2)	136 (16,9)
13-15 god.	Pothranjenost	138 (14,2)	100 (10,7)
	Normalna uhranjenost	633 (65,2)	560 (60,0)
	Predgojaznost	160 (16,5)	199 (21,3)
	Gojaznost	<b>40 (4,1) **</b>	<b>75 (8,0) ****</b>

\* ( $\chi^2 = 53,182$ , DF = 2, p < 0,001)

\*\* ( $\chi^2 = 46,354$ , DF = 2, p < 0,001)

\*\*\* ( $\chi^2 = 47,579$ , DF = 2, p < 0,001)

\*\*\*\* ( $\chi^2 = 40,178$ , DF = 2, p < 0,001)

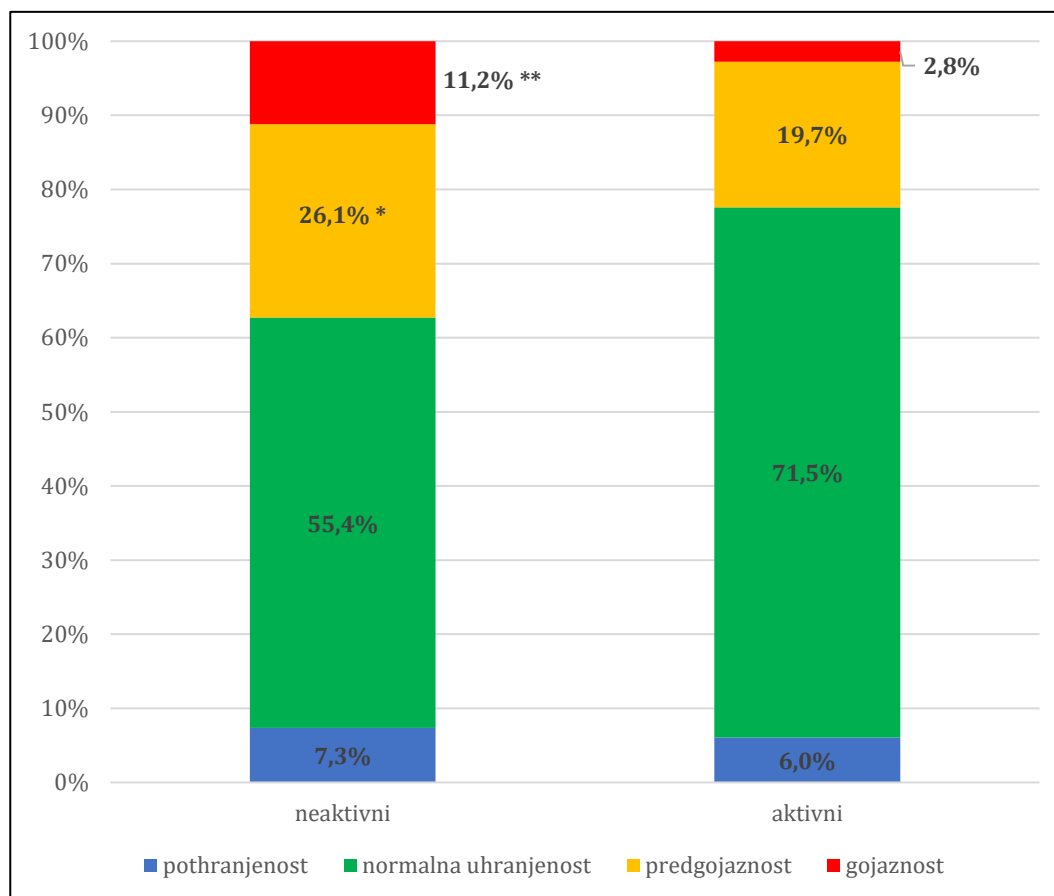
#### 4.4 Poređenje uhranjenosti fizički aktivne i fizički neaktivne dece osnovnoškolskog uzrasta

Opšte demografske karakteristike uzoraka su upoređene u Tabeli 36. Nije bilo statistički značajnih razlika između distribucija po starosnim kategorijama ( $\chi^2 = 2,370$ , DF = 1, p = 0,124) i polu ( $\chi^2 = 3,983$ , DF = 2, p = 0,137) između fizički aktivne i fizički neaktivne dece.

Tabela 36. Opšte demografske karakteristike fizički aktivne i fizički neaktivne dece (n = 7.880)

Demografske karakteristike		Fizički aktivna deca (n = 2.893) n (%)	Fizički neaktivna deca (n = 4.987) n (%)
Pol	M	1.382 (47,8)	2.472 (49,6)
	Ž	1.511 (52,2)	2.515 (50,4)
Uzrast	9-10	1.564 (31,4)	850 (29,4)
	11-12	1.518 (30,4)	928 (32,1)
	13-15	1.905 (38,2)	1.115 (38,5)

Prevalencije stepena uhranjenosti kod fizički aktivne i fizički neaktivne dece uzrasta 9-15 godina prikazani su na Grafikonu 13. Očekivano, u grupi fizički neaktivne dece pronađena je statistički značajno veća prevalencija i predgojaznosti i gojaznosti



\* ( $\chi^2 = 41,689$ , DF = 1, p < 0,001),

\*\* ( $\chi^2 = 175,184$ , DF = 1, p < 0,001)

Grafikon 13. Poređenje stepena uhranjenosti kod fizički aktivne i fizički neaktivne dece uzrasta 9-15 godina (n = 7.880)

Poređenje prevalencije predgojaznosti i gojaznosti kod fizički aktivnih i fizički neaktivnih devojčica uzrasta 9-15 godina je prikazano u Tabeli 37. U grupi fizički neaktivnih devojčica su bile statistički značajno veće prevalencije i predgojaznosti i gojaznosti.

Tabela 37. Poređenje prevalencije predgojaznosti i gojaznosti kod fizički aktivnih i fizički neaktivnih devojčica uzrasta 9-15 godina (n = 3.854)

Uhranjenost	Fizički aktivne devojčice (n = 1.382) n (%)	Fizički neaktivne devojčice (n = 2.472) n (%)
Pothranjenost	91 (6,6)	206 (8,3)
Normalna uhranjenost	1.018 (73,7)	1.455 (58,9)
Predgojaznost	239 (17,3)	596 (24,1)*
Gojaznost	34 (2,5)	215 (8,7)**

\* ( $\chi^2 = 24,267$ , DF = 1, p < 0,001)

\*\* ( $\chi^2 = 57,062$ , DF = 1, p < 0,001)



Slične rezultate smo dobili i kada smo analizirali grupe fizički aktivnih i fizički neaktivnih dečaka: kod fizički neaktivnih dečaka je pronađena statistički značajno veća prevalencija i predgojaznosti i gojaznosti (Tabela 38.).

Tabela 38. Poređenje prevalencije predgojaznosti i gojaznosti kod fizički aktivnih i fizički neaktivnih dečaka uzrasta 9-15 godina (n = 4.026)

Uhranjenost	Fizički aktivni dečaci (n = 1.511) n (%)	Fizički neaktivni dečaci (n = 2.515) n (%)
Pothranjenost	84 (5,6)	160 (6,4)
Normalna uhranjenost	1.051 (69,6)	1.306 (51,9)
Predgojaznost	330 (21,8)	<b>705 (28,0)*</b>
Gojaznost	46 (3,0)	<b>344 (13,7)**</b>

\*( $\chi^2 = 18,949$ , DF = 1, p < 0,001)

\*\*( $\chi^2 = 121,997$ , DF = 1, p < 0,001)

Poređenje prevalencija stepena uhranjenosti kod fizički aktivne i fizički neaktivne dece prema uzrasnim grupama je prikazano u Tabeli 39. U poređenju sa aktivnom decom, u uzrasnim podgrupama fizički neaktivne dece su pronađene sledeće vrednosti:

- Uzrasna kategorija 9-10 godina: statistički značajno veća i prevalencija predgojaznosti i prevalencija gojaznosti;
- Uzrasna kategorija 11-12 godina: statistički značajno veća i prevalencija predgojaznosti i prevalencija gojaznosti;
- Uzrasna kategorija 13-15 godina: prevalencija predgojaznosti nije bila značajno veća ( $X^2 = 1,867$ , DF = 1, p = 0,172), dok je prevalencija gojaznosti bila statistički značajno veća.

Tabela 39. Poređenje prevalencija stepena uhranjenosti kod fizički aktivne i fizički neaktivne dece (n = 7.880) — po uzrasnim kategorijama

Uzrast	Uhranjenost	Fizički aktivna deca (n = 2.893) n (%)	Fizički neaktivna deca (n = 4.987) n (%)
9-10 god.	Pothranjenost	54 (6,4)	128 (8,2)
	Normalna uhranjenost	573 (67,4)	791 (50,6)
	Predgojaznost	187 (22,0)	<b>431 (27,6)*</b>
	Gojaznost	36 (4,2)	<b>214 (13,7)**</b>
11-12 god.	Pothranjenost	70 (7,5)	0 (0,0)
	Normalna uhranjenost	639 (68,9)	777 (51,2)
	Predgojaznost	194 (20,9)	<b>511 (33,7)***</b>
13-15 god.	Gojaznost	25 (2,7)	<b>230 (15,2)****</b>
	Pothranjenost	51 (4,6)	238 (12,5)
	Normalna uhranjenost	857 (76,9)	1.193 (62,6)
	Predgojaznost	188 (16,9)	359 (18,8)
	Gojaznost	19 (1,7)	<b>115 (6,0)*****</b>

\*( $\chi^2 = 8,930$ , DF = 1, p = 0,003)

\*\*( $\chi^2 = 52,946$ , DF = 1, p < 0,001)

\*\*\*( $\chi^2 = 45,690$ , DF = 1, p < 0,001)

\*\*\*\*( $\chi^2 = 95,710$ , DF = 1, p < 0,001)

\*\*\*\*\*( $\chi^2 = 31,138$ , DF = 1, p < 0,001)

Poređenje prevalencija stepena uhranjenosti kod fizički aktivnih i fizički neaktivnih devojčica prikazano je u Tabeli 40. U poređenju sa aktivnom decom, u uzrasnim podgrupama fizički neaktivne dece su pronađene sledeće vrednosti:

- Uzrasna kategorija 9-10 godina: prevalencija predgojaznosti kod fizički neaktivnih devojčica bila je veća i razlika je bila blizu konvencionalnog nivoa statističke značajnosti ( $\chi^2 = 3,697$ ,  $DF = 1$ ,  $p = 0,055$ ), dok je prevalencija gojaznosti bila statistički značajno veća;
- Uzrasna kategorija 11-12 godina: statistički značajno veća i prevalencija predgojaznosti i prevalencija gojaznosti;
- Uzrasna kategorija 13-15 godina: prevalencija predgojaznosti nije bila značajno veća ( $\chi^2 = 1,1698$ ,  $DF = 1$ ,  $p = 0,192$ ), dok je prevalencija gojaznosti bila statistički značajno veća.

Tabela 40. Poređenje prevalencija stepena uhranjenosti kod fizički aktivnih i fizički neaktivnih devojčica uzrasta 9-15 godina ( $n = 3.854$ ) — po uzrasnim kategorijama

Uzrast	Uhranjenost	Fizički aktivne devojčice ( $n = 1.382$ ) n (%)	Fizički neaktivne devojčice ( $n = 2.472$ ) n (%)
9-10 god.	Pothranjenost	27 (6,8)	68 (8,6)
	Normalna uhranjenost	266 (66,7)	424 (53,7)
	Predgojaznost	89 (22,3)	217 (27,5)
	Gojaznost	17 (4,3)	<b>81 (10,3)*</b>
11-12 god.	Pothranjenost	39 (8,3)	0 (0,0)
	Normalna uhranjenost	343 (72,7)	398 (56)
	Predgojaznost	79 (16,7)	<b>219 (30,8)**</b>
	Gojaznost	11 (2,3)	<b>94 (13,2)***</b>
13-15 god.	Pothranjenost	25 (4,9)	138 (14,2)
	Normalna uhranjenost	409 (80,0)	633 (65,2)
	Predgojaznost	71 (13,9)	160 (16,5)
	Gojaznost	6 (1,2)	<b>40 (4,1)****</b>

\*( $\chi^2 = 12,588$ ,  $DF = 1$ ,  $p < 0,001$ )

\*\*( $\chi^2 = 29,777$ ,  $DF = 1$ ,  $p < 0,001$ )

\*\*\*( $\chi^2 = 41,598$ ,  $DF = 1$ ,  $p < 0,001$ )

\*\*\*\*( $\chi^2 = 9,657$ ,  $DF = 1$ ,  $p = 0,002$ )

Poređenje prevalencija stepena uhranjenosti kod fizički aktivnih i fizički neaktivnih dečaka prikazano je u Tabeli 41. U poređenju sa fizički aktivnim dečacima, kod fizički neaktivnih dečaka su u uzrasnim podgrupama pronađene sledeće statističke vrednosti:

- Uzrasna kategorija 9-10 godina: statistički značajno veća prevalencija predgojaznosti, statistički značajno veća prevalencija gojaznosti;
- Uzrasna kategorija 11-12 godina: statistički značajno veća prevalencija predgojaznosti, statistički značajno veća prevalencija gojaznosti;
- Uzrasna kategorija 13-15 godina: nije bilo statistički značajne razlike u prevalenciji predgojaznosti ( $\chi^2 = 0,842$ ,  $DF = 1$ ,  $p = 0,359$ ), dok je prevalencija gojaznosti bila značajno veća.

Tabela 41. Poređenje prevalencija stepena uhranjenosti kod fizički aktivnih i fizički neaktivnih dečaka uzrasta 9-15 godina ( $n = 4.026$ ) — po uzrasnim kategorijama

Uzrast	Uhranjenost	Fizički aktivni dečaci ( $n = 1.511$ ) n (%)	Fizički neaktivni dečaci ( $n = 2.515$ ) n (%)
9-10 god.	Pothranjenost	27 (6,0)	60 (7,8)
	Normalna uhranjenost	307 (68,1)	367 (47,4)
	Predgojaznost	98 (21,7)	<b>214 (27,6)*</b>
	Gojaznost	19 (4,2)	<b>133 (17,2)**</b>
11-12 god.	Pothranjenost	31 (6,8)	0 (0,0)
	Normalna uhranjenost	296 (64,9)	379 (47,0)
	Predgojaznost	115 (25,2)	<b>292 (36,2)***</b>
	Gojaznost	14 (3,1)	<b>136 (16,9)****</b>
13-15 god.	Pothranjenost	26 (4,3)	100 (10,7)
	Normalna uhranjenost	448 (74,2)	560 (60,0)
	Predgojaznost	117 (19,4)	199 (21,3)
	Gojaznost	13 (2,2)	<b>75 (8,0)*****</b>

\*( $\chi^2 = 5,259$ ,  $DF = 1$ ,  $p = 0,022$ )

\*\*( $\chi^2 = 44,109$ ,  $DF = 1$ ,  $p < 0,001$ )

\*\*\*( $\chi^2 = 16,037$ ,  $DF = 1$ ,  $p < 0,001$ )

\*\*\*\*( $\chi^2 = 52,881$ ,  $DF = 1$ ,  $p < 0,001$ )

\*\*\*\*\*( $\chi^2 = 23,491$ ,  $DF = 1$ ,  $p < 0,001$ )

## 4.5 Ispitivanje razlika između kriterijuma za procenu uhranjenosti

Definisanje stepena uhranjenosti dece danas u svetu vrši se korišćenjem kriterijuma koji su propisali Svetska zdravstvena organizacija (SZO), Međunarodna radna grupa za gojaznost (*International Obesity Task Force, IOTF*) i Centri za kontrolu i prevenciju bolesti (*Centers for Disease Control and Prevention, CDC*). Analizirane su prevalencije stepena uhranjenosti u grupama ispitanika i kod oba pola.

Prevalencije stepena uhranjenosti prema različitim definicijama kod dece uzrasta 9-15 godina je prikazana u Tabeli 42.

Tabela 42. Prevalencije stepena uhranjenosti prema različitim definicijama kod dece uzrasta 9-15 godina (n = 7.880)

Uhranjenost	IOTF n (%)	CDC n (%)	SZO n (%)
<b>Devojčice</b>			
Pothranjenost	297 (7,7)	<b>121 (3,1)</b>	374 (9,7)
Normalna uhranjenost	2.473 (64,2)	2.647 (68,7)	<b>2.206 (57,2)</b>
Predgojaznost	<b>835 (21,7)</b>	671 (17,4)	733 (19,0)
Gojaznost	<b>249 (6,5)</b>	415 (10,8)	541 (14,0)
<b>UKUPNO</b>	3.854 (100,0)	3.854 (100,0)	3.854 (100,0)
<b>Dečaci</b>			
Pothranjenost	244 (6,1)	<b>149 (3,7)</b>	342 (8,5)
Normalna uhranjenost	2.357 (58,5)	2.334 (58,0)	<b>1.870 (46,4)</b>
Predgojaznost	<b>1.035 (25,7)</b>	801 (19,9)	832 (20,7)
Gojaznost	<b>390 (9,7)</b>	742 (18,4)	982 (24,4)
<b>UKUPNO</b>	4.026 (100,0)	4.026 (100,0)	4.026 (100,0)
<b>Svi ispitanici</b>			
Pothranjenost	541 (6,9)	<b>270 (3,4)</b>	716 (9,1)
Normalna uhranjenost	4.830 (61,3)	4.981 (63,2)	<b>4.076 (51,7)</b>
Predgojaznost	<b>1.870 (23,7)</b>	1.472 (18,7)	1.565 (19,9)
Gojaznost	<b>639 (8,1)</b>	1.157 (14,7)	1.523 (19,3)
<b>UKUPNO</b>	7.880 (100,0)	7.880 (100,0)	7.880 (100,0)

IOTF – Međunarodna radna grupa za gojaznost (*International Obesity Task Force*), CDC – Centri za kontrolu i prevenciju bolesti (*Centers for Disease Control and Prevention*), SZO – Svetska zdravstvena organizacija

Postoje statistički značajne razlike između prevalencija stepena uhranjenosti dobijenih primenom kriterijuma IOTF, CDC i SZO (u tabeli naglašeno podebljanim tekstom):

- Prema CDC definiciji se iz vrednosti BMI određuje najmanje slučajeva neuhranjenosti u svim ispitivanim grupama;
- Kriterijum SZO iz vrednosti BMI definiše najmanje slučajeva normalno uhranjenih u svim ispitivanim grupama;
- Primenom IOTF kriterijuma definiše se najviše slučajeva predgojaznosti u svim ispitivanim grupama;
- Prema IOTF kriterijumu ima najmanje dece sa gojaznošću u svim grupama ispitanika.

Prevalencija predgojaznosti i gojaznosti prema različitim definicijama kod fizički aktivne dece uzrasta 9-15 godina je prikazana u Tabeli 43.

Tabela 43. Prevalencije stepena uhranjenosti prema različitim definicijama kod fizički aktivne dece uzrasta 9-15 godina (n = 2.893)

Uhranjenost	IOTF n (%)	CDC n (%)	SZO n (%)
<b>Fizički aktivne devojčice</b>			
Pothranjenost	91 (6,6)	<b>37 (2,7)</b>	116 (8,4)
Normalna uhranjenost	1.018 (73,7)	1.071 (77,5)	<b>916 (66,3)</b>
Predgojaznost	239 (17,3)	<b>205 (14,8)</b>	247 (17,9)
Gojaznost	<b>34 (2,5)</b>	69 (5,0)	103 (7,5)
<b>UKUPNO</b>	1.382 (100,0)	1.382 (100,0)	1.382 (100,0)
<b>Aktivni dečaci</b>			
Pothranjenost	84 (5,6)	<b>51 (3,4)</b>	126 (8,3)
Normalna uhranjenost	1.051 (69,6)	1.048 (69,4)	<b>870 (57,6)</b>
Predgojaznost	<b>330 (21,8)</b>	267 (17,7)	298 (19,7)
Gojaznost	<b>46 (3,0)</b>	145 (9,6)	217 (14,4)
<b>UKUPNO</b>	1.511 (100,0)	1.511 (100,0)	1.511 (100,0)
<b>Svi aktivni ispitanici</b>			
Pothranjenost	175 (6,0)	<b>88 (3,0)</b>	242 (8,4)
Normalna uhranjenost	2.069 (71,5)	2.119 (73,2)	<b>1.786 (61,7)</b>
Predgojaznost	<b>569 (19,7)</b>	472 (16,3)	545 (18,8)
Gojaznost	<b>80 (2,8)</b>	214 (7,4)	320 (11,1)
<b>UKUPNO</b>	2.893 (100,0)	2.893 (100,0)	2.893 (100,0)

IOTF – Međunarodna radna grupa za gojaznost (*International Obesity Task Force*), CDC – Centri za kontrolu i prevenciju bolesti (*Centers for Disease Control and Prevention*), SZO – Svetska zdravstvena organizacija

U grupi dece sa sportskim aktivnostima postoje statistički značajne razlike u prevalencijama stepena uhranjenosti, i to (naglašeno podebljanim tekstom u tabeli):

- Prema CDC definiciji se iz vrednosti BMI određuje najmanje slučajeva neuhranjenosti u svim ispitivanim grupama;
- Kriterijum SZO iz vrednosti BMI definiše najmanje slučajeva normalno uhranjenih u svim ispitivanim grupama;
- Primenom IOTF kriterijuma definiše se najviše slučajeva predgojaznosti u svim ispitivanim grupama, osim kod fizički aktivnih devojčica;
- Prema IOTF kriterijumu ima najmanje dece sa gojaznošću u svim grupama ispitanika.

Prevalencija predgojaznosti i gojaznosti prema različitim definicijama kod fizički neaktivne dece uzrasta 9-15 godina je prikazana u Tabeli 44.

Tabela 44. Prevalencije stepena uhranjenosti prema različitim definicijama kod fizički neaktivne dece uzrasta 9-15 godina (n = 4.987)

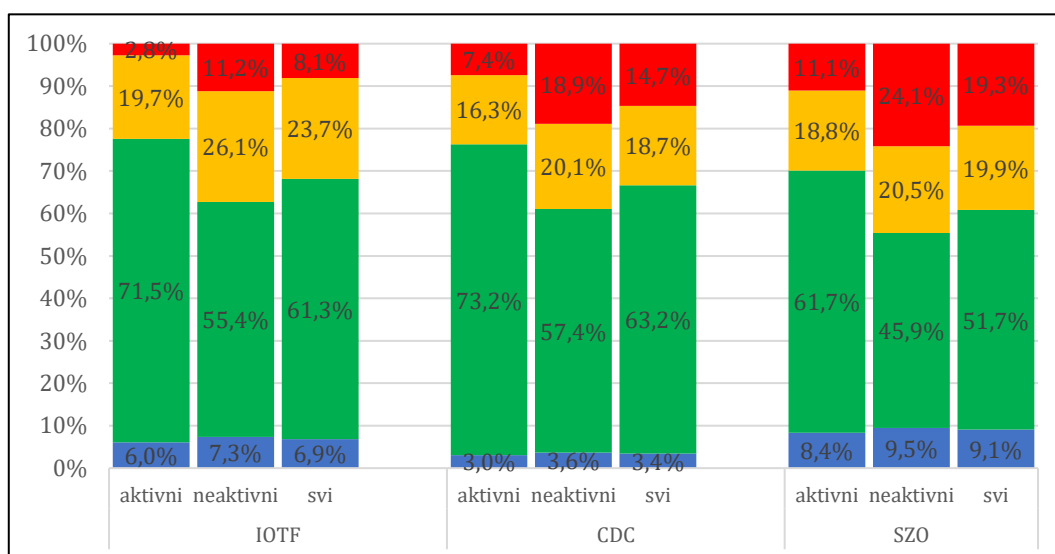
Uhranjenost	IOTF n (%)	CDC n (%)	SZO n (%)
<b>Fizički neaktivne devojčice</b>			
Pothranjenost	206 (8,3)	<b>84 (3,4)</b>	258 (10,4)
Normalna uhranjenost	1.455 (58,9)	1.576 (63,8)	<b>1.190 (48,1)</b>
Predgojaznost	<b>596 (24,1)</b>	466 (18,8)	486 (19,7)
Gojaznost	<b>215 (8,7)</b>	346 (14,0)	438 (17,7)
<b>UKUPNO</b>	2.472 (100,0)	2.472 (100,0)	2.472 (100,0)
<b>Fizički neaktivni dečaci</b>			
Pothranjenost	160 (6,4)	<b>98 (3,9)</b>	216 (8,6)
Normalna uhranjenost	1.306 (51,9)	1.286 (51,1)	<b>1.000 (39,8)</b>
Predgojaznost	<b>705 (28)</b>	534 (21,2)	534 (21,2)
Gojaznost	<b>344 (13,7)</b>	597 (23,7)	765 (30,4)
<b>UKUPNO</b>	2.515 (100,0)	2.515 (100,0)	2.515 (100,0)
<b>Svi fizički neaktivni ispitanici</b>			
Pothranjenost	366 (7,3)	<b>182 (3,6)</b>	474 (9,5)
Normalna uhranjenost	2.761 (55,4)	2.862 (57,4)	<b>2.290 (45,9)</b>
Predgojaznost	<b>1.301 (26,1)</b>	1.000 (20,1)	1.020 (20,5)
Gojaznost	<b>559 (11,2)</b>	943 (18,9)	1.203 (24,1)
<b>UKUPNO</b>	4.987 (100,0)	4.987 (100,0)	4.987 (100,0)

IOTF – Međunarodna radna grupa za gojaznost (*International Obesity Task Force*), CDC – Centri za kontrolu i prevenciju bolesti (*Centers for Disease Control and Prevention*), SZO – Svetska zdravstvena organizacija

U grupi dece koja nema nikakve organizovane fizičke aktivnosti, osim nastave fizičkog vaspitanja u okviru nastave u školi, postoje statistički značajne razlike u prevalencijama stepena uhranjenosti, i to (u tekstu naglašeno podebljanim tekstom):

- Prema CDC definiciji se iz vrednosti BMI određuje najmanje slučajeva neuhranjenosti u svim ispitivanim grupama;
- Kriterijum SZO iz vrednosti BMI definiše najmanje slučajeva normalno uhranjenih u svim ispitivanim grupama;
- Primenom IOTF kriterijuma definiše se najviše slučajeva predgojaznosti u svim ispitivanim grupama;
- Prema IOTF kriterijumu ima najmanje dece sa gojaznošću u svim grupama ispitanika.

Na Grafikonu 14. se lako uočavaju razlike između svih definicija i ispitivanih grupa.



IOTF – Međunarodna radna grupa za gojaznost (*International Obesity Task Force*), CDC – Centri za kontrolu i prevenciju bolesti (*Centers for Disease Control and Prevention*), SZO – Svetska zdravstvena organizacija

Grafikon 14. Prikaz svih grupa ispitanika (fizički aktivni,  $n = 2.893$ ; fizički neaktivni,  $n = 4.987$ ; svi ispitanici,  $n = 7.880$ ) i prevalencija stepena uhranjenosti po sve tri definicije

Korišćenjem Hi-kvadrat-testa, Kramerovog V-testa i kapa-koeficijenta, ispitivani su stepen saglasnosti, asocijacije (povezanosti) i razlike između svake dve od korišćenih definicija. Saglasnost je procenjivana prema sledećoj skali: slaba ( $k = 0,00-0,20$ ), prihvatljiva ( $k = 0,21-0,40$ ), umerena ( $k = 0,41-0,60$ ), vrlo dobra ( $k = 0,61-0,80$ ) i skoro savršena saglasnost ( $k = 0,81-1,00$ ).

Pronađene su statistički značajne razlike između rezultata dobijenih korišćenjem sve tri definicije ( $p < 0,0001$ ), ali i potvrđena vrlo dobra saglasnost između različitih definicija uhranjenosti, najveća između definicija CDC i IOTF ( $k = 0,789$ ), najmanja između SZO i IOTF ( $k = 0,661$ ); stepen asocijacije (povezanosti) je bio visok (Kramerov koeficijent  $0,737-0,771$ ) (Tabele 45, 46 i 47.).

Tabela 45. Poređenje kriterijuma SZO i CDC za definisanje stepena uhranjenosti iz vrednosti BMI kod dece

		SZO				
		Pothranjenost	Normalna uhranjenost	Predgojaznost	Gojaznost	Ukupno
CDC	Pothranjenost	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Normalna uhranjenost	9,0%	81,8%	9,2%	0,0%	100,0%
	Predgojaznost	0,0%	0,0%	75,1%	24,9%	100,0%
	Gojaznost	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%

SZO – Svetska zdravstvena organizacija; CDC – Centri za kontrolu i prevenciju bolesti (*Centers for Disease Control and Prevention*)

$\chi^2 (N = 7.880; df = 9) = 12,833, p < 0,0001;$

$\kappa = 0,733;$

Cramer 's V = 0,737

Skoro četvrtina ispitanika klasifikovanih u gojaznost prema definiciji SZO spada u kategoriju predgojaznih prema kriterijumima CDC.

Tabela 46. Poređenje kriterijuma SZO i IOTF za definisanje stepena uhranjenosti iz vrednosti BMI kod dece

		SZO				
		Pothranjenost	Normalna uhranjenost	Predgojaznost	Gojaznost	Ukupno
IOTF	Pothranjenost	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Normalna uhranjenost	3,6%	84,4%	12,0%	0,0%	100,0%
	Predgojaznost	0,0%	0,0%	52,7%	47,3%	100,0%
	Gojaznost	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%

SZO – Svetska zdravstvena organizacija; IOTF – Međunarodna radna grupa za gojaznost (*International Obesity Task Force*)

$\chi^2 (N = 7.880; df = 9) = 13,229, p < 0,0001;$

$\kappa = 0,661;$

Cramer 's V = 0,748

Skoro polovina ispitanika koji su klasifikovani kao gojazni prema kriterijumima SZO spadaju u kategoriju predgojaznosti po definiciji IOTF.

Tabela 47. Poređenje kriterijuma CDC i IOTF za definisanje stepena uhranjenosti iz vrednosti BMI kod dece

		CDC				
		Pothranjenost	Normalna uhranjenost	Predgojaznost	Gojaznost	Ukupno
IOTF	Pothranjenost	49,9%	50,1%	0,0%	0,0%	100,0%
	Normalna uhranjenost	0,0%	97,4%	2,6%	0,0%	100,0%
	Predgojaznost	0,0%	0,3%	72,0%	27,7%	100,0%
	Gojaznost	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	100,0%

IOTF – Međunarodna radna grupa za gojaznost (*International Obesity Task Force*); CDC – Centri za kontrolu i prevenciju bolesti (Centers for Disease Control and Prevention)

$\chi^2 (N = 7.880; df = 9) = 14,048, p < 0,0001;$

$\kappa = 0,789;$

Cramer 's V = 0,771

Polovina ispitanika koji su po definiciji CDC klasifikovani kao normalno uhranjeni spadaju u kategoriju pothranjenih prema kriterijumima IOTF, dok skoro 28% gojaznih po CDC, spada u predgojazne po IOTF definiciji.



## 5 Diskusija

### 5.1 Prekomerna uhranjenost kao jedan od najznačajnijih problema čovečanstva

Alarmantni trend u porastu prevalencije prekomerne uhranjenosti kod dece i odraslih se često naziva katastrofičnim ili krizom globalnog javnog zdravlja (114, 115) najviše zbog svih negativnih posledica do kojih prekomerna uhranjenost može da dovede. Prekomerna uhranjenost u detinjstvu i adolescenciji povećava rizik za razvoj brojnih hroničnih nezaraznih oboljenja kod odraslih: (tip 2 dijabetes melitusa, hipertenzija, kardiovaskularna oboljenja, osteoporoza itd.) (74-82), ali i psiholoških problema (84, 85), problema sa motornim razvojem i kognitivnim funkcijama (34-36, 86), kao i brojnih socio-ekonomskih (83) problema.

#### 5.1.1 Prednosti i nedostaci BMI

Indeks telesne mase je danas u svetu najčešće korišćena metoda za procenu stepena uhranjenosti kako dece, tako i odraslih. Međutim, ova metoda ima jedan veliki nedostatak, jer u obzir uzima ukupnu telesnu masu koja može da bude uvećana ili umanjena iz brojnih, kako patoloških tako i fizioloških razloga. Tako, na primer, preterana muskuloznost, koja se javlja kao posledica dugotrajnog treniranja, dovodi i do ukupnog povećanja mase, ali se kod ovih fizički aktivnih osoba najčešće sreće i nizak sadržaj masne komponente telesnog sastava pa se na osnovu BMI može pogrešno zaključiti da se radi o gojaznosti. Takođe, trudnice imaju visoku vrednost BMI, iako se radi o povećanju mase za masu ploda, plodove vode, materice, placente itd. Na kraju, neka patološka stanja mogu da prouzrokuju zadržavanje vode u organizmu, što takođe može da dovede do pogrešnog tumačenja visokih vrednosti BMI.

Kada su u pitanju deca, i kod njih može da dođe do uvećanja mase usled povećanja mišićne komponente telesnog sastava, ali i usled nekih poremećaja fiziološkog funkcionisanja pojedinih organa ili sistema organa (hormonalni poremećaji, bolesti bubrega i sl.).

Indeks telesne mase se danas ne koristi kod odraslih sportista, jer ne daje korektne i u trenažnom procesu upotrebljive rezultate. Međutim, kada su u pitanju deca koja se bave sportom veruje se da do promena u bezmasnoj komponenti telesnog sastava dolazi tek u kasnijem detinjstvu i adolescenciji, kao fiziološki odgovor na sve veći obim i intenzitet treninga pa se kod njih BMI ipak koristi za određivanje stanja uhranjenosti.

Novija istraživanja su čak pokazala da BMI slabo korelira sa telesnim mastima i da bolje korelira sa bezmasnom telesnom masom (116, 117).

Danas postoji konsenzus oko činjenice da BMI ne treba da služi za postavljanje pojedinačnih medicinskih dijagnoza prekomerne uhranjenosti u svakodnevnoj praksi medicinskih profesionalaca širom sveta, već samo za procenu stepena uhranjenosti i zdravstvenih rizika (116, 118).

### 5.1.2 Prekomerna uhranjenost kod dece osnovnoškolskog uzrasta u Srbiji i regionu

U poređenju sa poslednjim rezultatima istraživanja prevalencije gojaznosti kod dece na celokupnoj teritoriji Republike Srbije, koje je 2019. godine obavio IJZS (41), u našem istraživanju je kod svih ispitanika (fizički aktivna i fizički neaktivna deca objedinjena u jednu grupu), uz korišćenje definicija SZO za određivanje stepena uhranjenosti, pronađeno značajno više i predgojazne dece (19,9% vs. 16,6%) i dece sa gojaznošću (19,3% u odnosu na 12,9% u istraživanju IJZS).

Uz to, kada se naši rezultati uporede sa rezultatima IJZS za Grad Beograd, što je prikladnije, jer je i naš uzorak bio iz Beograda, razlike su još izraženije, jer je u rezultatima istraživanja IJZS bilo 16,3% predgojazne dece (19,9% u našoj studiji) i 8,6% (u poređenju sa 19,3% kod nas) dece sa gojaznošću. Na kraju, ukoliko sa vrednostima iz pomenutog istraživanja IJZS uporedimo vrednosti koje smo dobili za neaktivnu decu, koja nemaju nikakve organizovane fizičke aktivnosti osim nastave fizičkog vaspitanja, razlike su još izraženije: 20,5% predgojaznih u našem istraživanju u poređenju sa 16,3% kod IJZS i čak 24,1% dece sa gojaznošću u poređenju sa 8,6% u istraživanju Instituta za javno zdravlje Srbije (41). Ova ogromna razlika možda i najbolje oslikava i podvlači značaj uticaja redovne fizičke aktivnosti na uhranjenost dece osnovnoškolskog uzrasta.

Važno je da se naglasi da su rezultati našeg istraživanja verovatno relevantniji i reprezentativniji od pomenutog nacionalnog istraživanja, uzimajući u obzir da je procena uhranjenosti obavljena iz direktnih merenja telesnih parametara (ne na osnovu ankete) i na značajno većem uzorku (6,16% u poređenju sa 0,23% od ukupno 127.811 dece u Beogradskom regionu, koliko ih je bilo u trenutku sprovođenja istraživanja 2018. godine (108)).

Vrednosti prevalencije prekomerne uhranjenosti opšte populacije dece iz našeg istraživanja su veće i od sličnog nedavno sprovedenog istraživanja Milanovićeve i saradnika (119) koji su pronašli 19,8% predgojazne (23,7% u našoj studiji) i 5% dece sa gojaznošću (8,1% kod nas) na ogromnom uzorku sa cele teritorije Srbije i uz korišćenje IOTF kriterijuma. Zabrinjava podatak iz istraživanja Markovićeve i saradnika (120) na populaciji dece starosti 7-9 godina u Srbiji, po kojem je 20,6% dece (po definiciji SZO) predgojazno, a čak 14,2% sa gojaznošću. Obe vrednosti su veće za po približno 2% u odnosu na istraživanje u istoj studiji (WHO Europe's Childhood Obesity Surveillance Initiative) četiri godine ranije, što potvrđuje da se nepovoljni trend povećanja prevalencije prekomerne uhranjenosti održava i kod nas.

Kada se analiziraju rezultati sličnih istraživanja iz okolnih zemalja u kojima su korišćeni IOTF kriterijumi, pronađeni su slični rezultati. Studija Pajkića i saradnika (121) nedavno sprovedena u Bosni i Hercegovini u populaciji dece stare 15 godina, pokazala je, slično pomenutim podacima Milanovićeve i saradnika, nešto niže vrednosti u odnosu na naše (prevalencija predgojaznosti: 16,4% vs. 23,7%; prevalencija gojaznosti: 5,2% vs. 8,1%). U studiji Jakšićeve i saradnika koja je sprovedena u Crnoj Gori na uzorku dece starosti 7-12 godina, pronađeno je 21,1% predgojazne (23,7% u našem istraživanju) i 6% dece sa gojaznošću (8,1% kod nas) (122). Gontarev i saradnici su u studiji na populaciji dece starosti 6-14 godina u Severnoj Makedoniji pronašli 34,3% prekomerno uhranjene dece, što je malo više od naših rezultata (31,8%) (123).

## 5.2 Fizička neaktivnost kao faktor zdravstvenog rizika

Fizička neaktivnost je, pored unošenja preterane količine kalorija kroz ishranu, najznačajniji faktor za nastanak prekomerne uhranjenosti. Svetska zdravstvena organizacija fizičku neaktivnost označava kao jedan od najznačajnijih faktora za nastanak različitih hroničnih nezaraznih oboljenja, ali i za prevremenu smrt (124). Minimalnu količinu fizičke aktivnosti, koju za decu SZO definiše kao akumuliranih 60 minuta umerene ili intenzivne, uglavnom aerobne fizičke aktivnosti na dan (24, 37) danas u svetu postiže samo oko 19% dece i adolescenata (37, 39). Prema istraživanju Instituta za javno zdravlje Srbije, u Srbiji se 2019. godine 71,5% dece bavilo sportom ili rekreativnim aktivnostima van škole makar jedanput nedeljno. Prema istom istraživanju, deca u Srbiji imaju prosečno 4,8 sati nedeljno fizičkih aktivnosti (41). Iz ovih podataka može da se zaključi da i u Srbiji najveći procenat dece ne postiže pomenuti preporučeni nivo fizičke aktivnosti.

### 5.2.1 Uloga sportskih aktivnosti u postizanju preporuka za fizičku aktivnost dece

U Srbiji deca imaju samo dva časa fizičkog vaspitanja nedeljno pa se ne može ni očekivati značajniji uticaj unutarškolskih fizičkih aktivnosti na nepovoljan trend porasta prevalencije prekomerne uhranjenosti. U meta-analizi Herisa i saradnika navodi se da su programi fizičkih aktivnosti koji se sprovode u školama (nastava fizičkog vaspitanja i dodatne fizičke aktivnosti) nedovoljno efikasni u održavanju i popravljanju vrednosti BMI (125). Interesantan je i podatak iz literature da nastava fizičkog vaspitanja u ukupnoj dnevnoj energetskej potrošnji učestvuje samo sa 11% (126).

Shodno tome, vannastavne fizičke aktivnosti, kao što je uključivanje u sportske aktivnosti, mogu značajno da doprinesu ukupnom povećanju energetske potrošnje. Kacmarzik i Malina su izračunali da bavljenje dečjim sportom uvećava ukupnu energetske potrošnju za 20,4% (127), ili ukupnu količinu umerenih do intenzivnih fizičkih aktivnosti (engl. *Moderate-to-Vigorous Physical Activity*, MVPA) za oko 30 minuta (11 minuta umerenih, 19 minuta intenzivnih aktivnosti) dnevno, kako su objavili Vikel i Ajzenman (126), odnosno ukupno 24,9 minuta, kako su objavile Moses i Kul (128). One takođe navode da MVPA čine samo oko jedne trećine sportskog treninga (oko 23,3 minuta), dok je čak jedna četvrtina treninga bez ikakvih fizičkih aktivnosti (dogovor, razgovor, instrukcije, pauze).

Deca u fizički aktivnoj grupi ovog istraživanja su imala prosečno 4,67 sati sportskih aktivnosti nedeljno, prosečno 31,42 MET-h aktivnosti nedeljno. Verovatno je da sa tom količinom fizičke aktivnosti (prosečno 0,67 sati sportskih aktivnosti dnevno) fizički aktivna deca malo premašuju SZO preporuke za fizičku aktivnost dece, što tvrde i Silva i saradnici koji su u svom istraživanju objavili da redovno učešće dece u sportskim aktivnostima doprinosi postizanju preporučene količine fizičkih aktivnosti (129). S druge strane, drugi autori u svojim istraživanjima (130, 131) objavljuju da se preporučena količina aktivnosti ne postiže ni sa dodatnim sportskim aktivnostima.

## 5.3 Odnos bavljenja sportom i prekomerne uhranjenosti kod dece

Rezultati brojnih istraživanja govore da bavljenje sportom u detinjstvu i adolescenciji znato snižava kardiovaskularni rizik i rizik za povišene vrednosti BMI u mlađim odraslim godinama (132-134). Bavljenje sportom u detinjstvu i adolescenciji

značajno doprinosi da se održi visoki nivo fizičkih aktivnosti u odrasloj dobi (135, 136).

Mnoga istraživanja govore u prilog povoljnog uticaja redovnih sportskih aktivnosti na stanje uhranjenosti (137-142). Meta-analiza koju su objavili Kim i saradnici (143) pokazala je da bavljenje sportom ima umeren, ali pozitivan uticaj na smanjenje telesne mase kod dece.

S druge strane, interesantno je pomenuti da neke studije (144-148), kao i pregledni rad Nelsona (149), nisu pokazale značajan uticaj redovnih sportskih treninga na prevalenciju prekomerne uhranjenosti kod dece. Ovde treba da se naglasi da se često radilo o studijama u kojima su deca imala samo kratkotrajna sportska angažovanja (nekoliko nedelja) (148), manje sportskih aktivnosti nedeljno (1-2 treninga nedeljno) (147), što je najverovatnije i dovelo do takvog zaključka. U preglednom radu Lija i Poupa navodi se da veza između učestvovanja u sportskim aktivnostima i BMI „nije jasna“ (150). Meta-analiza Oliveire i Monteiro se bavila uticajem sporta na telesnu masu fizički aktivne dece sa predgojaznošću i gojaznošću i pokazala da učešće u organizovanim sportskim aktivnostima nije značajno uticalo na promenu BMI i telesne mase (151). Suprotno ovome, naše istraživanje pokazuje jasnu povezanost bavljenja sportom i niže prevalencije prekomerne uhranjenosti.

Poznato je da na telesnu masu i telesni sastav ne utiče samo fizička aktivnost. Brojne studije su pokazale da mladi sportisti konzumiraju veću količinu voća, povrća, mlečnih proizvoda i mesa, ali i sokova, slatkiša, „brze hrane“ (149, 152), čija ukupna količina kalorija ponekad prevazilazi njihove energetske potrebe (153), što neminovno dovodi do nepovoljnih promena u telesnoj masi, telesnom sastavu i vrednostima BMI.

Pored toga, bavljenje sportom, kroz fiziološke adaptacije, kao što su zadržavanje vode u mišićima i posledično povećanje mišićne mase, povećava ukupni sadržaj bezmasne telesne mase, povećavajući tako i ukupnu telesnu masu, što utiče i na tumačenje BMI (150).

Na BMI utiče i telesna visina, koja se tokom detinjstva i adolescencije menja bez ikakvog uticaja sportskih aktivnosti pa može da oteža tumačenje uticaja sporta na telesnu masu, telesni sastav i stepen uhranjenosti.

## **5.4 Uticaj telesnih dimenzija na bavljenje sportom**

Imajući u vidu da bi veličina tela mogla da bude jedan od faktora u donošenju odluke o bavljenju nekim sportovima (59), ovo istraživanje je potvrdilo da se deca sa većom telesnom masom (i BMI) češće bave nekim sportovima, kao što su bacačke discipline u atletici, vaterpolo, rvanje, ragbi, hokej na ledu, rukomet i džudo, jer im to svojstvo donosi prednost u treniranju i takmičenju. Deca sa manjom telesnom masom (i BMI) češće treniraju biciklizam, veslanje, ples, ritmičku gimnastiku, sportsku gimnastiku, umetničko klizanje i sinhrono plivanje, a deca sa većom telesnom visinom bacačke discipline u atletici, vaterpolo, košarku, mačevanje, odbojku, tekvondo, veslanje, plivanje, rukomet, tenis i ragbi.

Ovi nalazi su podržani ne samo studijama koje pokazuju da biti biološki stariji u okviru istog hronološkog uzrasta predstavlja jednu od glavnih prednosti među decom koja učestvuju u sportskim takmičenjima (154-157), već i sa studijama koje izveštavaju o veličini tela (posebno telesnoj masi) kao jednom od ograničavajućih faktora prilikom

donošenja odluke o učestvovanju u sportskim aktivnostima (86). Učestvovanje u sportskim aktivnostima i takmičenjima u kojima mora da se vodi računa o telesnoj masi, doprinose boljoj samosvesti o značaju telesne mase pa ovi mladi sportisti na vreme razvijaju navike u fizičkim aktivnostima i ishrani koje zadržavaju i kasnije u životu (158).

## **5.5 Poređenje prevalencije prekomerne uhranjenosti kod fizički aktivne i fizički neaktivne dece**

Poređenjem između dece koja učestvuju u sportskim aktivnostima i dece koja se ne bave sportom, u našem istraživanju postoji statistički značajna razlika u prevalencijama prekomerne uhranjenosti, predgojaznosti i gojaznosti.

### **5.5.1 Uticaj obima fizičke aktivnosti na stanje uhranjenosti fizički aktivne dece**

U pomenutoj studiji Milanovićeve i saradnika, ali i istraživanju Ateša i saradnika (159) pronađeno je da deca uključena u organizovane sportske aktivnosti najmanje 3 sata nedeljno imaju znatno niži BMI u odnosu na prosečne vrednosti kod dece iste starosti koja se ne bave sportom (119), što je u saglasnosti sa našim nalazima, jer su i naši ispitanici u aktivnoj grupi imali najmanje 3 sata sportskih aktivnosti nedeljno. Naši rezultati su slični i rezultatima istraživanja koje su sprovedi Drenovac i saradnici, po kome je za nižu prevalenciju prekomerne uhranjenosti kod dece osnovnoškolskog uzrasta dovoljno da se sportom bave i 1-2 puta nedeljno (160).

U našem istraživanju nismo uspeli da dokažemo da dodatno povećanje broja sati sportskih aktivnosti utiče na snižavanje BMI kod dece, iako je bilo očekivano.

Obim fizičke aktivnosti može da se iskaže kroz energetske potrošnje. Korišćenje instrumenata za numerički izraz sportskih aktivnosti otvorilo je mogućnosti za bliže sagledavanje veze između količine sportskih aktivnosti i prevalencije preterane uhranjenosti. Tu vezu u našem istraživanju nismo potvrdili. Naime, iako je trend opadanja prevalencije prekomerne uhranjenosti bio jasno u vezi sa povećanjem obima sportskih aktivnosti, primetno smanjenje prevalencije prekomerne uhranjenosti kod dece koja se sportskim aktivnostima bave u okviru 61-90 MET-h/w, bilo je na granici statističke značajnosti ( $p = 0,051$ ). Međutim, kada smo napravili uzorak fizički aktivne dece koja ne obuhvataju decu koja se bave sportovima u kojima je poželjno da imaju povećanu telesnu masu, rezultat je bio ubedljiv i statistički značajan. Ovaj nalaz je prvi te vrste u istraživanjima prevalencije gojaznosti kod dece i nedvosmisleno ukazuje na zaključak da prevalencija prekomerne uhranjenosti opada sa povećanjem obima sportskih aktivnosti.

Vežu između dužine bavljenja sportom i BMI dece pronašli su i Kerni i Veldhuzen: uticaj sportskog treninga postoji, ali je značajan tek pri većim obimima i intenzitetima (161), što je u saglasju sa našim istraživanjem, u kome je pronađeno da je prevalencija značajno niža kod dece sa više od 7 godina bavljenja sportom. U vezi sa tim Hebert i saradnici su pronašli da je već nakon godinu dana redovnog bavljenja sportom kod dece redukovani rizik za razvoj prekomerne uhranjenosti za 20% (162).

### **5.5.2 Odnos tipa sportske aktivnosti i prevalencije prekomerne uhranjenosti među fizički aktivnom decom**

Ranije je važno da deca do puberteta prvenstveno treba da razvijaju tehničke veštine, da uče elemente sporta, usvajaju motoričke obrasce i zadovoljavaju potrebu za igrom. Aerobna sposobnost i snaga su se ranije nazivali „netrenabilnim“ svojstvima u dečjem uzrastu pa se preporučivalo da se na njihovom unapređivanju počinje kasnije tokom detinjstva i adolescencije, najčešće sa jasnim ispoljavanjem polnih karakteristika.

Međutim, ti su stavovi odbačeni, jer je dokazano da tokom detinjstva i adolescencije postoje senzitivni periodi i u njima kritične faze za razvoj pojedinih motoričkih sposobnosti (163). Adekvatni oblici i intenziteti sportskih aktivnosti primenjeni u ovim periodima od presudnog su značaja za razvoj pojedinih motoričkih sposobnosti pa se danas veoma vodi računa o ovim detaljima sportskih treninga dece.

Za trening snage se verovalo da može da proizvede brojne negativne posledice, od zaustavljanja rasta do povreda. Danas postoje brojni dokazi da dobro planiran i pažljivo sproveden trening snage može da proizvede tražene efekte, bez rizika od ugrožavanja zdravlja (164-168). Dokazano je takođe da je moguće poboljšati aerobnu sposobnost kod dece (169).

Nalbant i saradnici su pronašli vezu između visoko-intenzivnih aerobnih aktivnosti i redukcije telesne mase (170). U ovom istraživanju ta veza, iako očekivana, nije dokazana. Naime, u ovom radu je pronađena najveća prevalencija gojaznosti u 3C kategoriji sportova u klasifikaciji po Mičelu (sportovi sa visokom dinamičkom i visokom statičkom komponentom), kao i u mešovitim sportovima, kako kod dečaka, tako i kod devojčica. U 3C kategoriji je ukupna energetska potrošnja najveća i očekivali smo da u ovim kategorijama ne bude najveća prevalencija prekomerne uhranjenosti. Preciznije, očekivali smo da bi u sportovima sa izraženijim dinamičkim aktivnostima trebalo da bude najniža prevalencija prekomerne uhranjenosti, što se nije statistički dokazalo. Mešoviti sportovi obuhvataju najpopularnije igre sa loptom, koje su deci interesantne i kojima se oni rado bave (čak 73% naših ispitanika se bavilo mešovitim sportovima) pa smo očekivali da u ovoj grupi sportova bude najniža prevalencija prekomerne uhranjenosti, što zbog njihove izražene dinamičke komponente, što zbog visokih intenziteta i zalaganja dece na ovim treninzima. Međutim, u ovim sportovima smo, potpuno suprotno od očekivanja, pronašli najveću prevalenciju prekomerne uhranjenosti. Ovakav rezultat je možda posledica zapažanja da veliki broj dece sa povećanom telesnom masom, a usled želje roditelja da se detetu snizi telesna masa, počinje da trenira neki od ovih, u Srbiji najpopularnijih sportova (u toj grupi su vaterpolo, košarka, odbojka, rukomet, tenis, fudbal), povećavajući ukupnu prevalenciju prekomerne uhranjenosti u tim sportovima.

### **5.5.3 Identifikacija prediktora prekomerne uhranjenosti kod fizički aktivne dece**

U univarijantnoj i multivarijantnoj logističkoj regresiji analizirali smo koji od posmatranih faktora može da bude prediktor za razvoj prekomerne uhranjenosti.

Prvi od prediktora je pol, u vezi sa kim naši rezultati ukazuju da dečaci imaju oko 1,5 puta veću šansu za pojavu prekomerne uhranjenosti od devojčica.

Kada je u pitanju uzrast, naši rezultati se pokazali da je u uzrastu 13-15 godina je za 36% manja šansa za pojavu predgojaznosti i gojaznosti, kako kod devojčica, tako i kod dečaka.

Sportovi sa izraženom statičkom komponentom imaju 2,2 puta veću šansu za nastanak prekomerne uhranjenosti, u poređenju sa dinamičkim sportovima. Statičkim sportovima se bave deca sa većom telesnom masom, jer zahvaljujući njoj ostvaruju bolje rezultate i sportsku uspešnost pa je ovakav nalaz logičan i očekivan.

Interesantno i potpuno neočekivano, bavljenje mešovitim sportovima je prediktor nastanka prekomerne uhranjenosti kod dece, o čemu je već bilo reči.

Na kraju, šansa za nastanak predgojaznosti ili gojaznosti je za 58,3% manja kod dece koja se sportom bave duže od 7 godina.

Broj treninga u nedelji i količina sportskih aktivnosti izražena u MET-h/w nisu pokazali prediktivna statistička svojstva.

## **5.6 Razlike u proceni uhranjenosti korišćenjem BMI na osnovu danas najčešće korišćenih kriterijuma za procenu uhranjenosti: IOTF, SZO i CDC**

Jedan od najznačajnijih ciljeva je bio da se uporede prevalencije predgojaznosti i gojaznosti dobijene korišćenjem različitih definicija (SZO, IOTF, CDC). Pronađeno je da postoje statistički značajne razlike u dobijenim vrednostima i da značajno više dece spada u grupu prekomerno uhranjenih (uključeni su i predgojazni i gojazni) primenom normi SZO, u poređenju sa definicijama IOTF, primenom kojih se dijagnostikuje najmanje gojaznih i najviše predgojaznih među ispitanicima. Ovo se u potpunosti slaže sa nalazima brojnih internacionalnih (63, 171) i nacionalnih studija sprovedenih u svetu: Ujedinjeno Kraljevstvo (172) Portugal (173), Indija (174), Čile (175), Kanada (176), Irska (177), Argentina (178), Francuska (179).

Kako očitno postoje značajne razlike između definicija, a već postoje istraživanja koja dovode u sumnju senzitivnost i specifičnost međunarodnih definicija, preporučuje se razvijanje i korišćenje nacionalnih standarda (180-182), što je i naš zaključak.

## **5.7 Ograničenja i smernice za dalja istraživanja**

Ograničenje ovog, ali i većine sličnih istraživanja koja uzimaju u obzir hronološku starost dece dolazi iz činjenice da hronološka i koštana starost ne moraju da se poklapaju, zapravo se veoma retko poklapaju. Novija istraživanja pokazuju da su mladi uglavnom stariji od svoje hronološke starosti kada se uradi ispitivanje koštanog razvoja (183-185).

Ovoj studiji nedostaje uvid u to kako višegodišnje učestvovanje u sportskim aktivnostima utiče na uhranjenost pojedinačnih ispitanika. Iz tog razloga, potrebno je da se realizuje proučavanje odnosa između različitih tipova i intenziteta sportskih aktivnosti i stepena uhranjenosti, kroz višegodišnje praćenje u longitudinalnoj studiji. Međutim, postoje i mišljenja da su studije preseka ipak pogodnije, jer u longitudinalnim studijama prirodni procesi biološkog sazrevanja i razvoja mogu veoma da utiču na komponente sastava tela nezavisno od sportskih aktivnosti (140, 151) i da na taj način nepovoljno utiču rezultate i zaključke.

Na kraju, poznato je da i drugi važni faktori utiču na uhranjenost dece koja se bave sportom, kao što su genetika, ishrana, procesi sazrevanja, delovanje metaboličkih i polnih hormona, sociološki faktori (uticaj roditelja i okoline), druge vannastavne aktivnosti itd., čime ćemo se baviti u budućim istraživanjima.

### **5.7.1 Procena kandidata o potencijalnom naučnom doprinosu**

U vreme kada je problem povećane telesne mase zadobio dimenzije pandemije i u kome se sve manje vremena provodi u bilo kakvim fizičkim aktivnostima, rezultati ovog istraživanja potvrđuju da redovno bavljenje sportom u osnovnoškolskom uzrastu povoljno utiče na postojeći nepovoljni trend. Bavljenje sportom u detinjstvu i adolescenciji značajno doprinosi da se održi visoki nivo fizičkih aktivnosti i u odraslom dobu.

Najpre, uzorak ispitivane dece u ovom istraživanju, iako je obuhvatio samo beogradski region, značajno je veći od uzoraka u drugim studijama prekomerne uhranjenosti, pa i onog koje obavlja Institut za zaštitu zdravlja Republike Srbije te se može zaključiti da su rezultati reprezentativniji i relevantniji.

Zatim, ovo je prvo istraživanje prevalencije prekomerne uhranjenosti u populaciji dece čija je jedina fizička aktivnost nastava fizičkog vaspitanja u okviru nastave u osnovnim školama, dece koja nemaju nikakvu organizovanu fizičku aktivnost.

Utvrđeno je da oblik fizičke aktivnosti (sporta) kod dece i adolescenata nije od značaja, tj. da tip fizičke aktivnosti nema uticaj na prevalenciju prekomerne uhranjenosti kod dece osnovnoškolskog uzrasta.

U ispitivanju da li postoji i kolika je povezanost obima fizičke aktivnosti (izraženo u MET-h/w) na uhranjenost procenjenju preko BMI, utvrđeno je da jedino višegodišnje bavljenje sportom (preko 7 godina), kao i obima preko 60 MET-h/w značajno utiču na prevalenciju prekomerne uhranjenosti.

Rezultati ove studije su potvrdili da postoje značajne razlike u proceni uhranjenosti korišćenjem različitih definicija, što potvrđuje potrebu da se razviju i u svakodnevnoj praksi koriste nacionalne norme, za šta bi podaci iz ovog istraživanja mogli biti od velikog značaja.

Na kraju, rezultati ovog istraživanja mogu doprineti nacionalnim preporukama za prevenciju gojaznosti, kao skup naučnih činjenica o tome da li redovna fizička aktivnost, njen oblik, količina i intenzitet, može da doprinese popravljanju nepovoljnih zdravstvenih aspekata uhranjenosti dece.



## 6 Zaključci

Ova studija pruža uvid u uticaj na prevalenciju prekomerne uhranjenosti, ali i odnos između sportskih aktivnosti, njihovih različitih tipova i intenziteta i stepena uhranjenosti osnovnoškolske dece.

1. Potvrđeno je da redovne sportske aktivnosti utiču na nižu prevalenciju prekomerne uhranjenosti.
2. Ovo istraživanje nije potvrdilo značaj tipa aktivnosti na prevalenciju prekomerne uhranjenosti kod dece.
3. Nije pronađena jasna veza između povećanog nedeljnog broja sati sportskih aktivnosti i niže prevalencije prekomerne uhranjenosti kod dece.
4. Do značajno niže prevalencije prekomerne uhranjenosti dolazi tek nakon 7 godina bavljenja sportom.
5. Pronađeno je da su sportske aktivnosti u obimu većem od 60 MET-h/w povezane sa nižom prevalencijom gojaznosti kod dece.
6. Postoje značajne razlike između prevalencija stepena uhranjenosti dobijenih iz vrednosti BMI primenom najčešće korišćenih definicija (SZO, CDC i IOTF).



## 7 Literatura

1. Perišić V, Janković B. Pedijatrija - udžbenik za studente medicine. Beograd: Medicinski fakultet; 2010.
2. WHO. Global recommendations on Physical Activity for health. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2010.
3. WHO. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: at a glance. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2020.
4. Andreato L, Esteves J, Coimbra D, Moraes A, De Carvalho T. The influence of high-intensity interval training on anthropometric variables of adults with overweight or obesity: a systematic review and network meta-analysis. *Obes Rev.* 2019;20(1):142-55.
5. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, Casey DE, Collins KJ, Dennison Himmelfarb C, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol.* 2018;71(19):e127-e248.
6. Kokkinos P. Physical activity and cardiovascular disease prevention: current recommendations. *Angiology.* 2008;59(2\_suppl):26S-9S.
7. Wannamethee SG, Shaper AG. Physical activity in the prevention of cardiovascular disease. *Sports Med.* 2001;31(2):101-14.
8. Boyer WR, Churilla JR, Ehrlich SF, Crouter SE, Hornbuckle LM, Fitzhugh EC. Protective Role of Physical Activity on Type 2 Diabetes: Analysis of Effect Modification by Race-Ethnicity. *J Diabetes.* 2018;10(2):166-78.
9. Sultana RN, Sabag A, Keating SE, Johnson NA. The effect of low-volume high-intensity interval training on body composition and cardiorespiratory fitness: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med.* 2019;49(11):1687-721.
10. Bailey DP, Hewson DJ, Champion RB, Sayegh SM. Sitting time and risk of cardiovascular disease and diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Am J Prev Med.* 2019;57(3):408-16.
11. Colberg SR, Sigal RJ, Yardley JE, Riddell MC, Dunstan DW, Dempsey PC, et al. Physical activity/exercise and diabetes: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care.* 2016;39(11):2065-79.
12. McTiernan A, Friedenreich CM, Katzmarzyk PT, Powell KE, Macko R, Buchner D, et al. Physical activity in cancer prevention and survival: a systematic review. *Med Sci Sports Exerc.* 2019;51(6):1252-61.
13. Baumeister SE, Leitzmann MF, Linseisen J, Schlesinger S. Physical activity and the risk of liver cancer: a systematic review and meta-analysis of prospective studies and a bias analysis. *JNCI-J Natl Cancer I.* 2019;111(11):1142-51.

14. Berger FF, Leitzmann MF, Hillreiner A, Sedlmeier AM, Prokopidi-Danisch ME, Burger M, et al. Sedentary behavior and prostate cancer: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Cancer Prev Res.* 2019;12(10):675-88.
15. Wang J, Huang L, Gao Y, Wang Y, Chen S, Huang J, et al. Physically active individuals have a 23% lower risk of any colorectal neoplasia and a 27% lower risk of advanced colorectal neoplasia than their non-active counterparts: systematic review and meta-analysis of observational studies. *Br J Sports Med.* 2020;54(10):582-91.
16. Schmitz KH, Campbell AM, Stuiver MM, Pinto BM, Schwartz AL, Morris GS, et al. Exercise is medicine in oncology: engaging clinicians to help patients move through cancer. *CA-Cancer J Clin.* 2019;69(6):468-84.
17. Lakka TA, Laaksonen DE. Physical activity in prevention and treatment of the metabolic syndrome. *Appl Physiol Nutr Me.* 2007;32(1):76-88.
18. McMillan LB, Zengin A, Ebeling PR, Scott D, editors. Prescribing physical activity for the prevention and treatment of osteoporosis in older adults. *Healthcare*; 2017: Multidisciplinary Digital Publishing Institute.
19. Schuch FB, Vancampfort D, Richards J, Rosenbaum S, Ward PB, Stubbs B. Exercise as a treatment for depression: a meta-analysis adjusting for publication bias. *J Psychiatr Res.* 2016;77:42-51.
20. Schuch FB, Vancampfort D, Firth J, Rosenbaum S, Ward PB, Silva ES, et al. Physical activity and incident depression: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Am J Psychiat.* 2018;175(7):631-48.
21. Schuch FB, Stubbs B, Meyer J, Heissel A, Zech P, Vancampfort D, et al. Physical activity protects from incident anxiety: A meta-analysis of prospective cohort studies. *Depress Anxiety.* 2019;36(9):846-58.
22. Livingston G, Sommerlad A, Orgeta V, Costafreda SG, Huntley J, Ames D, et al. Dementia prevention, intervention, and care. *Lancet.* 2017;390(10113):2673-734.
23. Brasure M, Desai P, Davila H, Nelson VA, Calvert C, Jutkowitz E, et al. Physical activity interventions in preventing cognitive decline and Alzheimer-type dementia: a systematic review. *Ann Intern Med.* 2018;168(1):30-8.
24. 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):1451-62.
25. Lee I-M, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT, et al. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet.* 2012;380(9838):219-29.
26. Blond K, Brinkløv CF, Ried-Larsen M, Crippa A, Grøntved A. Association of high amounts of physical activity with mortality risk: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2020;54(20):1195-201.
27. Moore SC, Patel AV, Matthews CE, de Gonzalez AB, Park Y, Katki HA, et al. Leisure time physical activity of moderate to vigorous intensity and mortality: a large pooled cohort analysis. *PLoS Med.* 2012;9(11):e1001335.

28. Arem H, Moore SC, Patel A, Hartge P, De Gonzalez AB, Visvanathan K, et al. Leisure time physical activity and mortality: a detailed pooled analysis of the dose-response relationship. *JAMA Intern Med.* 2015;175(6):959-67.
29. de Souza ROB, de Faria Marcon L, de Arruda ASF, Junior FLP, de Melo RC. Effects of mat pilates on physical functional performance of older adults: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Phys Med Rehab.* 2018;97(6):414-25.
30. da Rosa Orssatto LB, de la Rocha Freitas C, Shield AJ, Pinto RS, Trajano GS. Effects of resistance training concentric velocity on older adults' functional capacity: A systematic review and meta-analysis of randomised trials. *Exp Gerontol.* 2019;127:110731.
31. Sherrington C, Fairhall N, Kwok W, Wallbank G, Tiedemann A, Michaleff ZA, et al. Evidence on physical activity and falls prevention for people aged 65+ years: systematic review to inform the WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2020;17(1):1-9.
32. Beetham KS, Giles C, Noetel M, Clifton V, Jones JC, Naughton G. The effects of vigorous intensity exercise in the third trimester of pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *BMC Pregnancy Childb.* 2019;19(1):1-18.
33. Du M-C, Ouyang Y-Q, Nie X-F, Huang Y, Redding SR. Effects of physical exercise during pregnancy on maternal and infant outcomes in overweight and obese pregnant women: A meta-analysis. *Birth.* 2019;46(2):211-21.
34. Trecroci A, Invernizzi PL, Monacis D, Colella D. Actual and perceived motor competence in relation to body mass index in primary school-aged children: A systematic review. *Sustainability-Basel.* 2021;13(17):9994.
35. Bidzan-Bluma I, Lipowska M. Physical activity and cognitive functioning of children: a systematic review. *Int J Environ Res Pu.* 2018;15(4):800.
36. Carvalho A, Rea IM, Parimon T, Cusack BJ. Physical activity and cognitive function in individuals over 60 years of age: a systematic review. *Clin Interv Aging.* 2014;9:661.
37. WHO. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2020.
38. Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1·9 million participants. *Lancet Glob Health.* 2018;6(10):e1077-e86.
39. 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 & Adolescent Health.* 2020;4(1):23-35.
40. IZJZS. Rezultati istraživanja zdravlja stanovništva Srbije 2013. Beograd: Službeni glasnik; 2014.
41. IZJZS. Istraživanje zdravlja stanovništva Srbije 2019. godine. Beograd: Omnia; 2021.

42. Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, Meckes N, Bassett Jr DR, Tudor-Locke C, et al. 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(8):1575-81.
43. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32(9; SUPP/1):S498-S504.
44. USDHHS. Physical Activity Guidelines for Americans. 2nd ed. Piercy KL, Troiano RP, editors. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services; 2018.
45. Pelliccia A, Sharma S, Gati S, Bäck M, Börjesson M, Caselli S, et al. 2020 ESC Guidelines on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease The Task Force on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2020;42(1):17-96.
46. Mifflin MD, St Jeor ST, Hill LA, Scott BJ, Daugherty SA, Koh YO. A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals. *Am J Clin Nutr.* 1990;51(2):241-7.
47. Harris JA, Benedict FG. A biometric study of basal metabolism in man. Washington, DC: Carnegie institution of Washington; 1919.
48. Schofield W. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Hum Nutr-Clin Nutr.* 1985;39:5-41.
49. Harrell JS, McMurray RG, Baggett CD, Pennell ML, Pearce PF, Bangdiwala SI. Energy costs of physical activities in children and adolescents. *Med Sci Sports Exerc.* 2005;37(2):329-36.
50. Butte NF, Watson KB, Ridley K, Zakeri IF, McMurray RG, Pfeiffer KA, et al. A youth compendium of physical activities: Activity codes and metabolic intensities. *Medicine and science in sports and exercise.* 2018;50(2):246.
51. Ainsworth BE, Watson KB, Ridley K, Pfeiffer KA, Herrmann SD, Crouter SE, et al. Utility of the Youth Compendium of Physical Activities. *Res Q Exercise Sport.* 2018;89(3):273-81.
52. Pfeiffer KA, Watson KB, McMurray RG, Bassett DR, Butte NF, Crouter SE, et al. Energy cost expression for a Youth Compendium of Physical Activities: rationale for using age groups. *Pediatr Exerc Sci.* 2018;30(1):142-9.
53. Ridley K, Ainsworth BE, Olds TS. Development of a compendium of energy expenditures for youth. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2008;5(1):1-8.
54. Herrmann SD, Pfeiffer KA. New data for an updated youth energy expenditure compendium: an introduction. *J Phys Act Health.* 2016;13(s1):S1-S2.
55. Ridley K, Olds T. Assigning energy costs to activities in children: a review and synthesis. *Med Sci Sports Exerc.* 2008;40(8):1439-46.
56. Levine BD, Baggish AL, Kovacs RJ, Link MS, Maron MS, Mitchell JH. Eligibility and disqualification recommendations for competitive athletes with cardiovascular abnormalities: task force 1: classification of sports: dynamic, static, and impact: a scientific

- statement from the American Heart Association and American College of Cardiology. *J Am Coll Cardiol*. 2015;66(21):2350-5.
57. Mitchell JH, Haskell W, Snell P, Van Camp SP. Task Force 8: classification of sports. *J Am Coll Cardiol*. 2005;45(8):1364-7.
58. Pelliccia A, Caselli S, Sharma S, Basso C, Bax JJ, Corrado D, et al. European Association of Preventive Cardiology (EAPC) and European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI) joint position statement: recommendations for the indication and interpretation of cardiovascular imaging in the evaluation of the athlete's heart. *Eur Heart J*. 2017;39(21):1949-69.
59. Norton K, Olds T, Olive S, Craig N. Anthropometry and sports performance. In: Norton K, Olds Tim, editor. *Anthropometrica* 1996. p. 287-364.
60. WHO. Obesity and overweight. Fact sheet no. 311. (Updated January 2015). WHO; 2015 [2018 May 11]; Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en>.
61. WHO. International statistical classification of diseases and health related problems (ICD-10). Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2004.
62. WHO. International classification of diseases—Eleventh revision. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2018.
63. 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 million children, adolescents, and adults. *Lancet*. 2017;390(10113):2627-42.
64. Olshansky SJ, Passaro DJ, Hershov RC, Layden J, Carnes BA, Brody J, et al. A potential decline in life expectancy in the United States in the 21st century. *N Engl J Med*. 2005;352(11):1138-45.
65. 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. *Lancet*. 2017;390(10113):2627-42.
66. Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C, et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2014;384(9945):766-81.
67. Wang Y, Lobstein T. Worldwide trends in childhood overweight and obesity. *Pediatr Obes*. 2006;1(1):11-25.
68. Bray GA. Medical consequences of obesity. *J Clin Endocr Metab*. 2004;89(6):2583-9.
69. Kopelman PG. Obesity as a medical problem. *Nature*. 2000;404(6778):635-43.
70. Kopelman PG, Caterson ID, Dietz WH. *Clinical obesity in adults and children*. London, United Kingdom: John Wiley & Sons; 2009.

71. Schelbert KB. Comorbidities of obesity. *Primary Care: Clinics in Office Practice*. 2009;36(2):271-85.
72. James WPT, Jackson-Leach R, Mhurchu CN, Kalamara E, Shayeghi M, Rigby NJ, et al. Overweight and obesity (high body mass index). In: Ezzati M, Lopez A, Rodgers A, Christopher M, editors. *Comparative Quantification of Health Risks*. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2004.
73. Freedman DS, Ogden CL, Kit BK. Interrelationships between BMI, skinfold thicknesses, percent body fat, and cardiovascular disease risk factors among U.S. children and adolescents. *BMC Pediatr*. 2015 Nov 18;15:188.
74. Llewellyn A, Simmonds M, Owen C, Woolacott N. Childhood obesity as a predictor of morbidity in adulthood: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2016;17(1):56-67.
75. Park MH, Falconer C, Viner Ra, Kinra S. The impact of childhood obesity on morbidity and mortality in adulthood: a systematic review. *Obes Rev*. 2012;13(11):985-1000.
76. Daniels SR. The consequences of childhood overweight and obesity. *Future Child*. 2006 Spring;16(1):47-67.
77. Dietz WH. Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease. *Pediatrics*. 1998;101(Suppl 2):518-25.
78. Vasconcellos F, Seabra A, Katzmarzyk PT, Kraemer-Aguiar LG, Bouskela E, Farinatti P. Physical activity in overweight and obese adolescents: systematic review of the effects on physical fitness components and cardiovascular risk factors. *Sports Medicine*. 2014;44(8):1139-52.
79. Lurbe E, Agabiti-Rosei E, Cruickshank JK, Dominiczak A, Erdine S, Hirth A, et al. 2016 European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents. *J Hypertens*. 2016;34(10):1887-920.
80. Falkner B. Children and adolescents with obesity-associated high blood pressure. *J Am Soc Hypertens*. 2008;2(4):267-74.
81. Ho M, Garnett SP, Baur L, Burrows T, Stewart L, Neve M, et al. Effectiveness of lifestyle interventions in child obesity: systematic review with meta-analysis. *Pediatrics*. 2012;130(6):e1647-e71.
82. Reilly JJ, Kelly J. Long-term impact of overweight and obesity in childhood and adolescence on morbidity and premature mortality in adulthood: systematic review. *Int J Obes*. 2011;35(7):891-8.
83. Spieker EA, Pyzocha N. Economic impact of obesity. *Primary Care: Clinics in Office Practice*. 2016;43(1):83-95.
84. Flint S. Obesity stigma: Prevalence and impact in healthcare. *Brit J Obes*. 2015;1(1):14-8.



85. Rubino F, Puhl RM, Cummings DE, Eckel RH, Ryan DH, Mechanick JI, et al. Joint international consensus statement for ending stigma of obesity. *Nat Med.* 2020;26(4):485-97.
86. Malicevic S, Mirkov D, Milanovic I, Radisavljevic-Janic S, Batez M, Mazic S. Is the physical fitness of schoolchildren dependent on their physical activity levels and nutritional status? The experience from Serbia. *Nutr Hosp.* 2022;39(3):506-12.
87. Ward ZJ, Bleich SN, Long MW, Gortmaker SL. Association of body mass index with health care expenditures in the United States by age and sex. *PLoS One.* 2021;16(3):e0247307.
88. Gates DM, Succop P, Brehm BJ, Gillespie GL, Sommers BD. Obesity and presenteeism: the impact of body mass index on workplace productivity. *J Occup Environ Med.* 2008:39-45.
89. Mărginean CO, Mărginean C, Meliș LE. New insights regarding genetic aspects of childhood obesity: a minireview. *Frontiers in pediatrics.* 2018;6:271.
90. Bray GA. Etiology and Prevalence of Obesity. In: Bouchard C, editor. *The Genetics of Obesity.* 1st ed. Boca Raton: CRC Press; 1994.
91. Lovejoy JC. The influence of sex hormones on obesity across the female life span. *J Womens Health.* 1998;7(10):1247-56.
92. Quetelet A. Recherches sur le poids de l'homme aux différents âges. *Nouveaux mémoires de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles.* 1832;7:1-.
93. Keys A, Fidanza F, Karvonen MJ, Kimura N, Taylor HL. Indices of relative weight and obesity. *J Chron Dis.* 1972;25(6-7):329-43.
94. WHO. Surveillance of chronic disease risk factors: country level data and comparable estimates. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2005.
95. WHO. Physical status: The use of and interpretation of anthropometry, Report of a WHO Expert Committee. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 1995.
96. Romero-Corral A, Somers VK, Sierra-Johnson J, Thomas RJ, Collazo-Clavell M, Korinek J, et al. Accuracy of body mass index in diagnosing obesity in the adult general population. *Int J Obes.* 2008;32(6):959-66.
97. Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, Curtin LR. Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2008. *Jama.* 2010;303(3):235-41.
98. Nuttall FQ. Body mass index: obesity, BMI, and health: a critical review. *Nutr Today.* 2015;50(3):117-28.
99. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ.* 2000;320(7244):1240-3.
100. Cole TJ, Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatr Obes.* 2012;7(4):284-94.

101. Kuczmarski R, Ogden C, Grummer-Strawn L, Flegal K, Guo S, Wei R, et al. CDC Growth Charts: United States. *Advance data*. 2000(314):1-27.
102. 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. *Bulletin of the World health Organization*. 2007;85(9):660-7.
103. Ward LC. Bioelectrical impedance analysis for body composition assessment: reflections on accuracy, clinical utility, and standardisation. *Eur J Clin Nutr*. 2019;73(2):194-9.
104. Vasold KL, Parks AC, Phelan DM, Pontifex MB, Pivarnik JM. Reliability and validity of commercially available low-cost bioelectrical impedance analysis. *Int J Sport Nutr Exe*. 2019;29(4):406-10.
105. Pischon T, Boeing H, Hoffmann K, Bergmann M, Schulze MB, Overvad K, et al. General and abdominal adiposity and risk of death in Europe. *N Engl J Med*. 2008;359(20):2105-20.
106. Lemieux S, Prud'homme D, Bouchard C, Tremblay A, Després J-P. A single threshold value of waist girth identifies normal-weight and overweight subjects with excess visceral adipose tissue. *Am J Clin Nutr*. 1996;64(5):685-93.
107. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. *Exercise physiology: energy, nutrition, and human performance*. New York City, NY: Lippincott Williams & Wilkins; 1991.
108. Wishnofsky M. Caloric equivalents of gained or lost weight. *Am J Clin Nutr*. 1958;6:542-6.
109. Donnelly JE, Blair SN, Jakicic JM, Manore MM, Rankin JW, Smith BK. American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;41(2):459-71.
110. RZS. *Statistički godišnjak Republike Srbije, 2018*. Gavrilovic D, editor. Beograd: Republički zavod za statistiku Republike Srbije; 2018.
111. Cole TJ, Green PJ. Smoothing reference centile curves: the LMS method and penalized likelihood. *Stat Med*. 1992;11(10):1305-19.
112. Cole TJ, Flegal KM, Nicholls D, Jackson AA. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *BMJ*. 2007;335(7612):194-7.
113. Box GE, Cox DR. An analysis of transformations. *J R Stat Soc-Series B (Methodological)*. 1964;26(2):211-43.
114. 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*. 2007;85(9):660-7.
115. CDC. Centers for Disease Control and Prevention growth charts. Hyattsville, MD: US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics; 2012.

116. Lobstein T, Baur L, Uauy R. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev.* 2004;5(Suppl 1):4-85.
117. Lee EY, Yoon K-H. Epidemic obesity in children and adolescents: risk factors and prevention. *Front Med-PRC.* 2018;12(6):658-66.
118. Menschik D, Ahmed S, Alexander MH, Blum RW. Adolescent physical activities as predictors of young adult weight. *Arch Pediat Adol Med.* 2008;162(1):29-33.
119. Bélanger M, Katapally TR, Barnett TA, O'Loughlin E, Sabiston CM, O'Loughlin J. Link between Physical Activity Type in Adolescence and Body Composition in Adulthood. *Med Sci Sports Exerc.* 2018;50(4):709-14.
120. Logan K, Lloyd RS, Schafer-Kalkhoff T, Khoury JC, Ehrlich S, Dolan LM, et al. Youth sports participation and health status in early adulthood: A 12-year follow-up. *Preventive Medicine Reports.* 2020 2020/09/01/;19:101107.
121. Bélanger M, Sabiston CM, Barnett TA, O'Loughlin E, Ward S, Contreras G, et al. Number of years of participation in some, but not all, types of physical activity during adolescence predicts level of physical activity in adulthood: Results from a 13-year study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2015;12(1):1-8.
122. Tammelin T, Näyhä S, Hills AP, Järvelin M-R. Adolescent participation in sports and adult physical activity. *Am J Prev Med.* 2003;24(1):22-8.
123. WHO. Global status report on noncommunicable diseases 2014. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2014.
124. Sacheck JM, Nelson T, Ficker L, Kafka T, Kuder J, Economos CD. Physical activity during soccer and its contribution to physical activity recommendations in normal weight and overweight children. *Pediatr Exerc Sci.* 2011;23(2):281-92.
125. Marques A, Ekelund U, Sardinha LB. Associations between organized sports participation and objectively measured physical activity, sedentary time and weight status in youth. *J Sci Med Sport.* 2016;19(2):154-7.
126. Silva G, Andersen LB, Aires L, Mota J, Oliveira J, Ribeiro JC. Associations between sports participation, levels of moderate to vigorous physical activity and cardiorespiratory fitness in children and adolescents. *J Sport Sci.* 2013;31(12):1359-67.
127. Harris KC, Kuramoto LK, Schulzer M, Retallack JE. Effect of school-based physical activity interventions on body mass index in children: a meta-analysis. *Can Med Assoc J.* 2009;180(7):719-26.
128. Katzmarzyk PT, Malina RM. Contribution of organized sports participation to estimated daily energy expenditure in youth. *Pediatr Exerc Sci.* 1998;10(4):378-86.
129. Wickel EE, Eisenmann JC. Contribution of youth sport to total daily physical activity among 6-to 12-yr-old boys. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(9):1493-500.
130. Mooses K, Kull M. The participation in organised sport doubles the odds of meeting physical activity recommendations in 7–12-year-old children. *Eur J Sport Sci.* 2020 2020/04/20;20(4):563-9.

131. Marković L, Đorđić V, Trajković N, Božić P, Halaši S, Cvejić D, et al. Childhood Obesity in Serbia on the Rise. *Children*. 2021;8(5):409.
132. Milanovic I, Janic SR, Zivkovic MZ, Mirkov DM. Health-related physical fitness levels and prevalence of obesity in Serbian elementary schoolchildren. *Nutr Hosp*. 2019;36(2):253-60.
133. Drenowatz C, Kobel S, Kettner S, Kesztyüs D, Steinacker JM. Interaction of sedentary behaviour, sports participation and fitness with weight status in elementary school children. *Eur J Sport Sci*. 2014;14(1):100-5.
134. Ara I, Vicente-Rodriguez G, Jimenez-Ramirez J, Dorado C, Serrano-Sanchez J, Calbet J. Regular participation in sports is associated with enhanced physical fitness and lower fat mass in prepubertal boys. *Int J Obes*. 2004;28(12):1585-93.
135. Quinto Romani A. Children's weight and participation in organized sports. *Scand J Public Health*. 2011;39(7):687-95.
136. Weintraub DL, Tirumalai EC, Haydel KF, Fujimoto M, Fulton JE, Robinson TN. Team sports for overweight children: The Stanford sports to prevent obesity randomized trial (SPORT). *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2008;162(3):232-7.
137. Nqweniso S, Walter C, du Randt R, Aerts A, Adams L, Degen J, et al. Prevention of Overweight and Hypertension through Cardiorespiratory Fitness and Extracurricular Sport Participation among South African Schoolchildren. *Sustainability-Basel*. 2020;12(16):6581.
138. Glinkowska B, Glinkowski WM. Association of sports and physical activity with obesity among teenagers in Poland. *Int J Occup Med Env*. [Report]. 2018 2018 November-December;31(6):771+.
139. Antonogeorgos G, Papadimitriou A, Panagiotakos DB, Priftis KN, Nicolaidou P. Association of extracurricular sports participation with obesity in Greek children. *J Sports Med Phys Fitness*. 2011;51(1):121.
140. Kim K, Ok G, Jeon S, Kang M, Lee S. Sport-based physical activity intervention on body weight in children and adolescents: a meta-analysis. *J Sports Sci*. 2017;35(4):369-76.
141. Beets MW, Pitetti KH. Contribution of physical education and sport to health-related fitness in high school students. *J School Health*. 2005;75(1):25-30.
142. Leek D, Carlson JA, Cain KL, Henrichon S, Rosenberg D, Patrick K, et al. Physical activity during youth sports practices. *Arch Pediatr Adol Med*. 2011;165(4):294-9.
143. Thibault H, Contrand B, Saubusse E, Baine M, Maurice-Tison S. Risk factors for overweight and obesity in French adolescents: physical activity, sedentary behavior and parental characteristics. *Nutrition*. 2010;26(2):192-200.
144. Zahner L, Muehlbauer T, Schmid M, Meyer U, Puder JJ, Kriemler S. Association of sports club participation with fitness and fatness in children. *Med Sci Sports Exerc*. 2009;41(2):344-50.

145. Vella SA, Cliff DP, Okely AD, Scully ML, Morley BC. Associations between sports participation, adiposity and obesity-related health behaviors in Australian adolescents. *Int J Behav Nutr Phys Act.* [journal article]. 2013 October 02;10(1):1-9.
146. Nelson TF, Stovitz SD, Thomas M, LaVoi NM, Bauer KW, Neumark-Sztainer D. Do youth sports prevent pediatric obesity? A systematic review and commentary. *Curr Sports Med Rep.* 2011;10(6):360-70.
147. Lee JE, Pope Z, Gao Z. The role of youth sports in promoting children's physical activity and preventing pediatric obesity: a systematic review. *Behav Med.* 2018;44(1):62-76.
148. Oliveira A, Monteiro Â, Jácome C, Afreixo V, Marques A. Effects of group sports on health-related physical fitness of overweight youth: A systematic review and meta-analysis. *Scand J Med Sci Spor.* 2017;27(6):604-11.
149. Croll JK, Neumark-Sztainer D, Story M, Wall M, Perry C, Harnack L. Adolescents involved in weight-related and power team sports have better eating patterns and nutrient intakes than non- sport-involved adolescents. *J Am Diet Assoc.* 2006;106(5):709-17.
150. Juzwiak CR, Amancio OM, Vitalle MS, Pinheiro MM, Szejnfeld VL. Body composition and nutritional profile of male adolescent tennis players. *J Sport Sci.* 2008;26(11):1209-17.
151. Stricker PR, Faigenbaum AD, McCambridge TM, LaBella CR, Brooks MA, Canty G, et al. Resistance training for children and adolescents. *Pediatrics.* 2020;145(6).
152. Sigal RJ, Albergá AS, Goldfield GS, Prud'homme D, Hadjiyannakis S, Gougeon R, et al. Effects of aerobic training, resistance training, or both on percentage body fat and cardiometabolic risk markers in obese adolescents: the healthy eating aerobic and resistance training in youth randomized clinical trial. *JAMA pediatrics.* 2014;168(11):1006-14.
153. Myer GD, Faigenbaum AD, Chu DA, Falkel J, Ford KR, Best TM, et al. Integrative training for children and adolescents: techniques and practices for reducing sports-related injuries and enhancing athletic performance. *Physician Sportsmed.* 2011;39(1):74-84.
154. Lloyd RS, Faigenbaum AD, Stone MH, Oliver JL, Jeffreys I, Moody JA, et al. Position statement on youth resistance training: the 2014 International Consensus. *Br J Sports Med.* 2014;48(7):498-505.
155. Gäbler M, Prieske O, Hortobágyi T, Granacher U. The effects of concurrent strength and endurance training on physical fitness and athletic performance in youth: a systematic review and meta-analysis. *Front Physiol.* 2018;9:1057.
156. Rowland TW, Boyajian A. Aerobic response to endurance exercise training in children. *Pediatrics.* 1995;96(4):654-8.
157. Nalbant Ö, Özer K. Evaluation of the relationship between body composition and aerobic fitness in youth soccer players. *Physical education of students.* 2018(5):258-64.
158. Ateş B. Enhanced Body Composition and Physical Fitness in Prepubescent Soccer Players. *Pedagogical Research.* 2018;3(3):10.

159. Cairney J, Veldhuizen S. Organized sport and physical activity participation and body mass index in children and youth: A longitudinal study. *Preventive Medicine Reports*. 2017;6:336-8.
160. Hebert JJ, Klakk H, Møller NC, Grøntved A, Andersen LB, Wedderkopp N. The Prospective Association of Organized Sports Participation With Cardiovascular Disease Risk in Children (the CHAMPS Study-DK). *Mayo Clin Proc*. 2017 2017/01/01/;92(1):57-65.
161. Ostojic SM, Castagna C, Calleja-González J, Jukic I, Idrizovic K, Stojanovic M. The biological age of 14-year-old boys and success in adult soccer: do early maturers predominate in the top-level game? *Research in Sports Medicine*. 2014;22(4):398-407.
162. Sherar LB, Esliger DW, Baxter-Jones AD, Tremblay MS. Age and gender differences in youth physical activity: does physical maturity matter? *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39(5):830-5.
163. Cumming SP, Standage M, Gillison F, Malina RM. Sex differences in exercise behavior during adolescence: is biological maturation a confounding factor? *Journal of adolescent health*. 2008;42(5):480-5.
164. Molina-Garcia P, H Migueles J, Cadenas-Sanchez C, Esteban-Cornejo I, Mora-Gonzalez J, Rodriguez-Ayllon M, et al. Fatness and fitness in relation to functional movement quality in overweight and obese children. *Journal of sports sciences*. 2019;37(8):878-85.
165. Carl RL, Johnson MD, Martin TJ, LaBella CR, Brooks MA, Diamond A, et al. Promotion of healthy weight-control practices in young athletes. *Pediatrics*. 2017;140(3).
166. Reilly J, Dorosty A, Emmett P. Identification of the obese child: adequacy of the body mass index for clinical practice and epidemiology. *Int J Obes*. 2000;24(12):1623-7.
167. Chinn S, Rona R. International definitions of overweight and obesity for children: a lasting solution? *Ann Hum Biol*. 2002;29(3):306-13.
168. Minghelli B, Nunes C, Oliveira R. Body mass index and waist circumference to define thinness, overweight and obesity in Portuguese adolescents: comparison between CDC, IOTF, WHO references. *Pediatr Endocrinol Rev*. 2014;12(1):374-80.
169. Stigler MH, Arora M, Dhavan P, Tripathy V, Shrivastav R, Reddy K, et al. Measuring obesity among school-aged youth in India: a comparison of three growth references. *Ind Pediatr*. 2011;48(2):105-10.
170. Kain J, Uauy R, Vio F, Albala C. Trends in overweight and obesity prevalence in Chilean children: comparison of three definitions. *Eur J Clin Nutr*. 2002;56(3):200-4.
171. Shields M, Tremblay MS. Canadian childhood obesity estimates based on WHO, IOTF and CDC cut-points. *Pediatr Obes*. 2010;5(3):265-73.
172. O'Neill J, McCarthy S, Burke S, Hannon E, Kiely M, Flynn A, et al. Prevalence of overweight and obesity in Irish school children, using four different definitions. *Eur J Clin Nutr*. 2007;61(6):743-51.

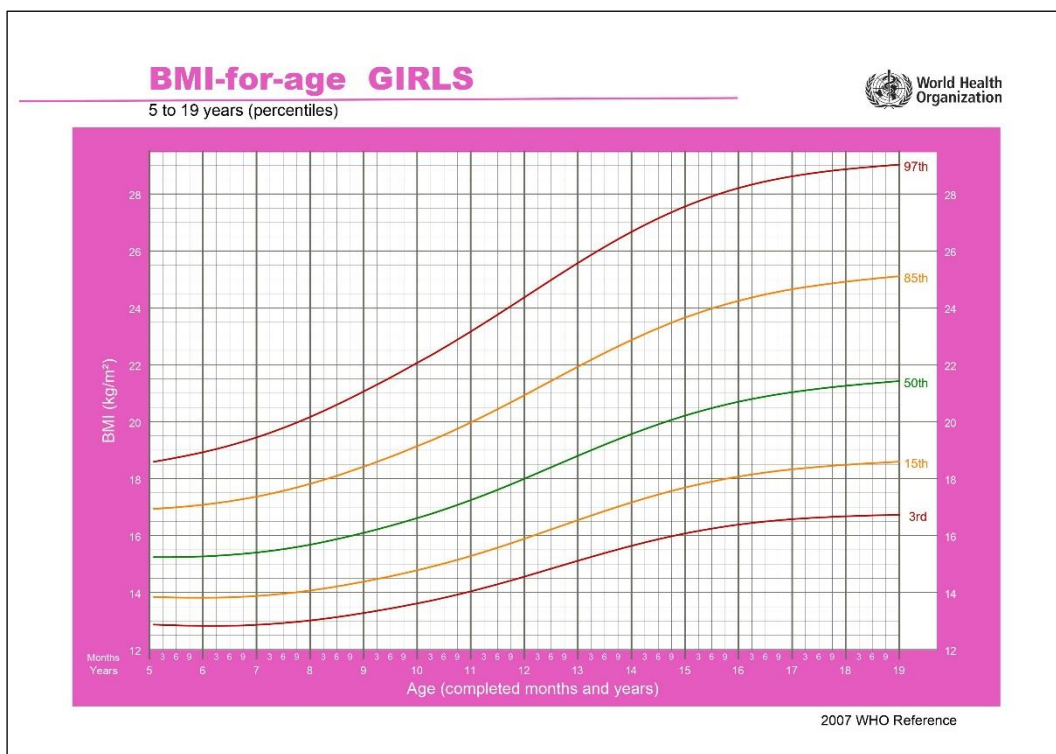
173. Kovalskys I, Rausch Herscovici C, De Gregorio M. Nutritional status of school-aged children of Buenos Aires, Argentina: data using three references. *J Pub Health*. 2010;33(3):403-11.
174. Keke L, Samouda H, Jacobs J, Di Pompeo C, Lemdani M, Hubert H, et al. Body mass index and childhood obesity classification systems: A comparison of the French, International Obesity Task Force (IOTF) and World Health Organization (WHO) references. *Rev Epid Sante Pub*. 2015;63(3):173-82.
175. Fu W, Lee H, Ng C, Tay YD, Kau C, Seow C, et al. Screening for childhood obesity: international vs population-specific definitions. Which is more appropriate? *Int J Obes*. 2003;27(9):1121-6.
176. Deurenberg P. Universal cut-off BMI points for obesity are not appropriate. *Brit J Nutr*. 2001;85(2):135-6.
177. Banjade B, Naik VA, Narasannavar A. Comparison of CDC, WHO and IOTF growth references in relation to overweight and obesity in college adolescents of North Karnataka, India. *Al Ameen J Med Sci*. 2015;8(1):72-6.
178. Malina RM. Skeletal age and age verification in youth sport. *Sports Medicine*. 2011;41(11):925-47.
179. Calfee RP, Sutter M, Steffen JA, Goldfarb CA. Skeletal and chronological ages in American adolescents: current findings in skeletal maturation. *Journal of children's orthopaedics*. 2010;4(5):467-70.
180. De Sanctis V, Di Maio S, Soliman AT, Raiola G, Elalaily R, Millimaggi G. Hand X-ray in pediatric endocrinology: Skeletal age assessment and beyond. *Indian journal of endocrinology and metabolism*. 2014;18(Suppl 1):S63.



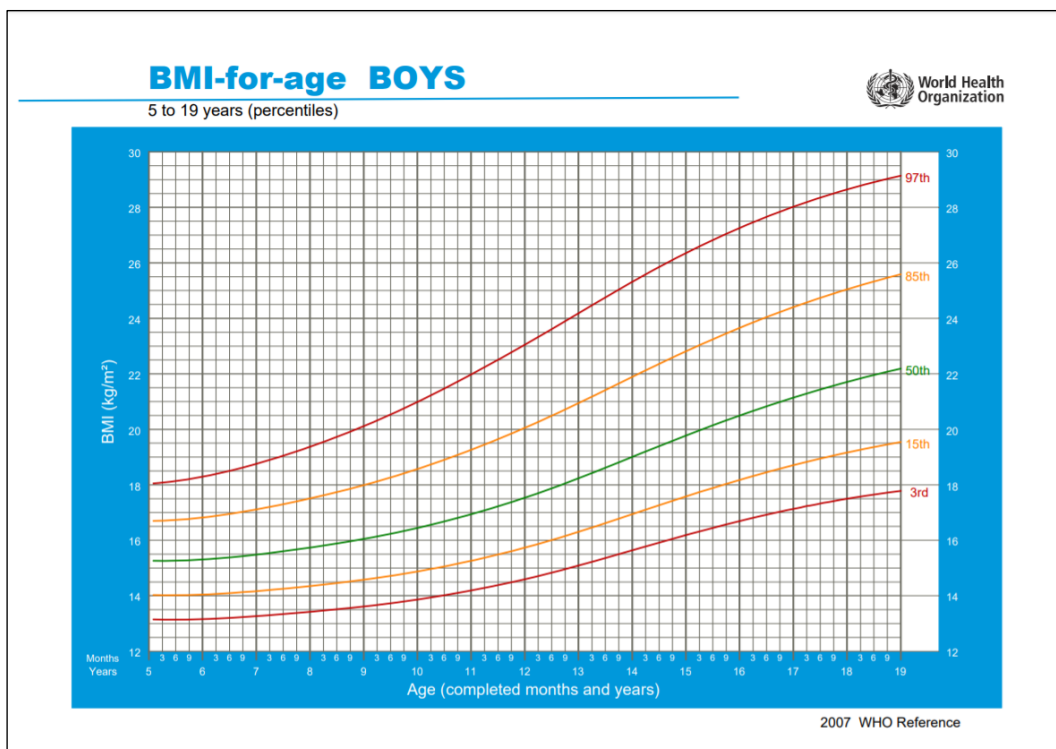


## 8 Prilozi

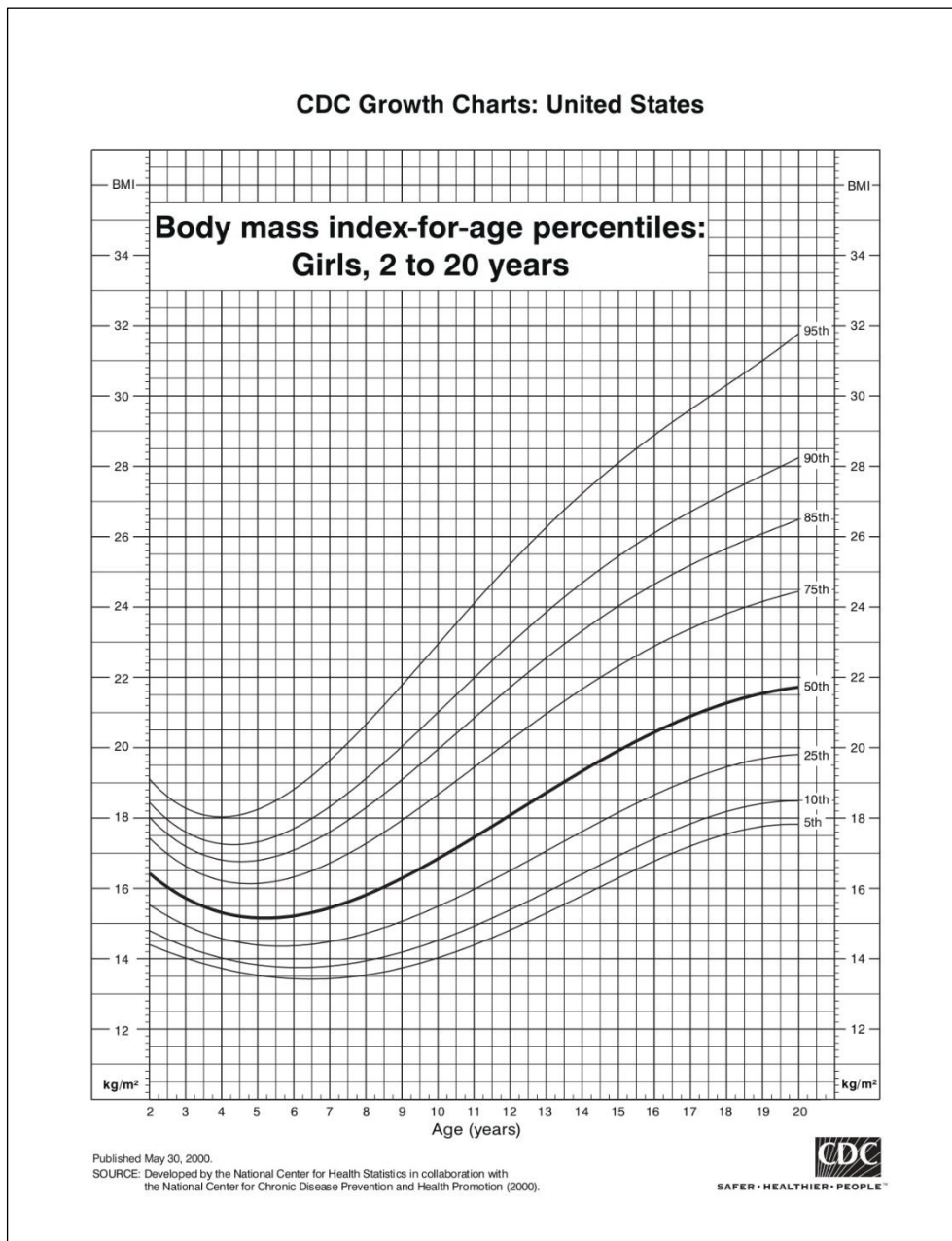
Prilog A. Grafikon sa percentilima za procenu uhranjenosti devojčica starosti 5-19 godina prema SZO.  
(Preuzeto 31.03.2021. sa: <https://cdn.who.int>)



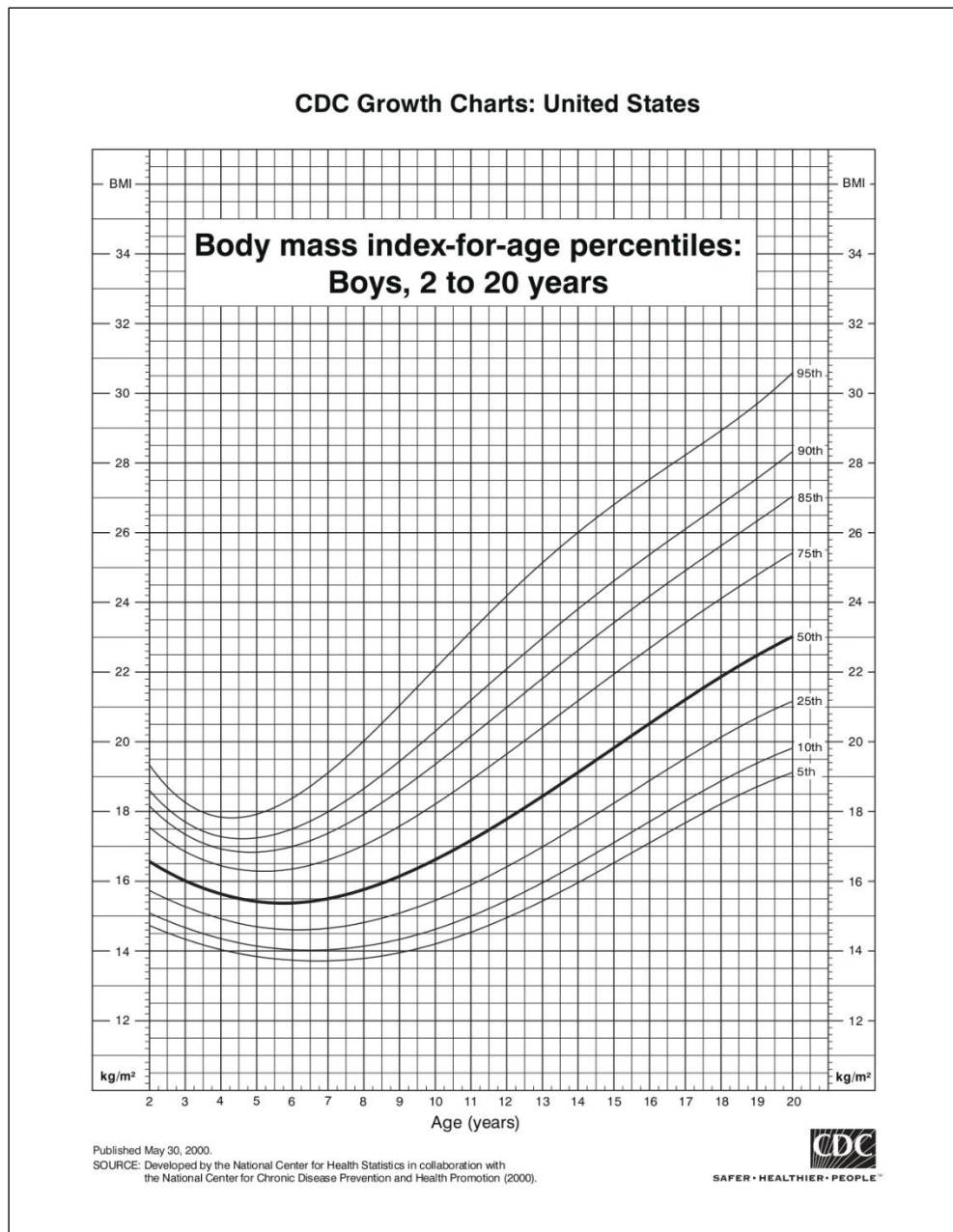
Prilog B. Grafikon sa percentilima za procenu uhranjenosti devojčica starosti 5-19 godina prema SZO.  
(Preuzeto 31.03.2021. sa: <https://cdn.who.int>)



Prilog C. Grafikon sa percentilima za procenu uhranjenosti devojčica starosti 2-20 godina prema CDC. (Preuzeto 19.08.2021. sa: <https://www.cdc.gov/growthcharts/data/set2/chart-16.pdf>)



Prilog D. Grafikon sa percentilima za procenu uhranjenosti dečaka starosti 2-20 godina prema CDC. (Preuzeto 19.08.2021. sa: <https://www.cdc.gov/growthcharts/data/set2/chart-15.pdf>)



Prilog E. Tabela za procenu uhranjenosti devojčica starosti 2-18 godina po Međunarodnoj radnoj grupi za gojaznost

Starost devojčica (meseći)	Starost devojčica (godina)	16 kg/m <sup>2</sup>	17 kg/m <sup>2</sup>	18,5 kg/m <sup>2</sup>	23 kg/m <sup>2</sup>	25 kg/m <sup>2</sup>	27 kg/m <sup>2</sup>	30 kg/m <sup>2</sup>	35 kg/m <sup>2</sup>
24	2	13,4	14,05	14,96	17,25	18,09	18,83	19,81	21,13
25	2,08	13,37	14,02	14,93	17,21	18,05	18,79	19,77	21,09
26	2,17	13,35	14	14,9	17,17	18	18,75	19,73	21,05
27	2,25	13,32	13,97	14,86	17,13	17,96	18,71	19,68	21,01
28	2,33	13,3	13,94	14,83	17,09	17,92	18,67	19,64	20,97
29	2,42	13,27	13,91	14,8	17,05	17,88	18,63	19,6	20,94
30	2,5	13,25	13,88	14,77	17,01	17,84	18,59	19,57	20,9
31	2,58	13,22	13,86	14,74	16,98	17,81	18,55	19,53	20,87
32	2,67	13,2	13,83	14,71	16,94	17,77	18,52	19,5	20,84
33	2,75	13,18	13,8	14,68	16,91	17,74	18,48	19,47	20,81
34	2,83	13,15	13,78	14,65	16,88	17,71	18,45	19,44	20,79
35	2,92	13,13	13,75	14,62	16,85	17,68	18,42	19,41	20,77
36	3	13,11	13,73	14,6	16,82	17,64	18,39	19,38	20,74
37	3,08	13,09	13,7	14,57	16,79	17,62	18,36	19,36	20,72
38	3,17	13,07	13,68	14,54	16,76	17,59	18,34	19,33	20,7
39	3,25	13,04	13,66	14,52	16,73	17,56	18,31	19,31	20,69
40	3,33	13,02	13,63	14,49	16,7	17,53	18,29	19,29	20,67
41	3,42	13	13,61	14,47	16,68	17,51	18,26	19,27	20,66
42	3,5	12,98	13,59	14,44	16,65	17,48	18,24	19,25	20,65
43	3,58	12,96	13,56	14,42	16,62	17,46	18,22	19,23	20,64
44	3,67	12,94	13,54	14,39	16,6	17,44	18,2	19,21	20,63
45	3,75	12,91	13,52	14,37	16,58	17,41	18,18	19,2	20,62
46	3,83	12,89	13,49	14,34	16,55	17,39	18,16	19,18	20,62
47	3,92	12,87	13,47	14,32	16,53	17,37	18,14	19,17	20,62
48	4	12,85	13,45	14,3	16,51	17,35	18,13	19,16	20,61
49	4,08	12,83	13,43	14,27	16,49	17,34	18,11	19,15	20,62
50	4,17	12,81	13,4	14,25	16,47	17,32	18,1	19,15	20,62
51	4,25	12,78	13,38	14,23	16,45	17,31	18,09	19,14	20,63
52	4,33	12,76	13,36	14,2	16,43	17,29	18,08	19,14	20,64
53	4,42	12,74	13,34	14,18	16,42	17,28	18,07	19,14	20,66
54	4,5	12,72	13,31	14,16	16,4	17,27	18,06	19,14	20,67
55	4,58	12,7	13,29	14,14	16,39	17,26	18,06	19,15	20,69
56	4,67	12,67	13,27	14,12	16,37	17,25	18,06	19,15	20,72
57	4,75	12,65	13,25	14,1	16,36	17,24	18,06	19,16	20,74
58	4,83	12,63	13,23	14,08	16,35	17,24	18,06	19,17	20,77
59	4,92	12,61	13,21	14,06	16,34	17,23	18,06	19,19	20,81
60	5	12,59	13,18	14,04	16,33	17,23	18,06	19,2	20,84
61	5,08	12,56	13,16	14,02	16,32	17,23	18,07	19,22	20,89
62	5,17	12,54	13,14	14	16,32	17,23	18,08	19,24	20,93
63	5,25	12,52	13,12	13,98	16,31	17,23	18,09	19,27	20,98
64	5,33	12,5	13,1	13,97	16,31	17,24	18,1	19,3	21,04
65	5,42	12,48	13,08	13,95	16,3	17,24	18,12	19,33	21,09
66	5,5	12,45	13,06	13,93	16,3	17,25	18,13	19,36	21,16
67	5,58	12,43	13,04	13,92	16,3	17,26	18,15	19,4	21,22
68	5,67	12,41	13,02	13,9	16,3	17,27	18,18	19,43	21,29
69	5,75	12,39	13	13,89	16,31	17,28	18,2	19,48	21,37
70	5,83	12,37	12,99	13,87	16,31	17,3	18,22	19,52	21,44
71	5,92	12,36	12,97	13,86	16,32	17,31	18,25	19,57	21,52
72	6	12,34	12,96	13,85	16,32	17,33	18,28	19,61	21,61
73	6,08	12,32	12,94	13,84	16,33	17,35	18,31	19,67	21,7
74	6,17	12,31	12,93	13,83	16,34	17,37	18,35	19,72	21,79
75	6,25	12,29	12,92	13,82	16,36	17,39	18,38	19,78	21,89
76	6,33	12,28	12,9	13,82	16,37	17,42	18,42	19,84	21,99
77	6,42	12,27	12,9	13,81	16,39	17,45	18,46	19,9	22,09

Starost devojčica (meseci)	Starost devojčica (godina)	16 kg/m <sup>2</sup>	17 kg/m <sup>2</sup>	18,5 kg/m <sup>2</sup>	23 kg/m <sup>2</sup>	25 kg/m <sup>2</sup>	27 kg/m <sup>2</sup>	30 kg/m <sup>2</sup>	35 kg/m <sup>2</sup>
78	6,5	12,26	12,89	13,81	16,4	17,48	18,5	19,96	22,19
79	6,58	12,25	12,88	13,81	16,42	17,51	18,55	20,03	22,3
80	6,67	12,24	12,88	13,81	16,44	17,54	18,59	20,1	22,41
81	6,75	12,23	12,87	13,81	16,47	17,58	18,64	20,17	22,53
82	6,83	12,23	12,87	13,81	16,49	17,61	18,69	20,24	22,64
83	6,92	12,23	12,87	13,82	16,52	17,65	18,74	20,32	22,76
84	7	12,23	12,87	13,83	16,54	17,69	18,8	20,39	22,88
85	7,08	12,23	12,88	13,83	16,57	17,73	18,85	20,47	23
86	7,17	12,23	12,88	13,84	16,61	17,78	18,91	20,55	23,13
87	7,25	12,23	12,89	13,86	16,64	17,82	18,97	20,63	23,26
88	7,33	12,24	12,9	13,87	16,67	17,87	19,03	20,72	23,39
89	7,42	12,24	12,9	13,88	16,71	17,91	19,09	20,8	23,52
90	7,5	12,25	12,91	13,9	16,74	17,96	19,15	20,89	23,65
91	7,58	12,25	12,92	13,91	16,78	18,01	19,22	20,98	23,79
92	7,67	12,26	12,93	13,93	16,82	18,07	19,28	21,07	23,93
93	7,75	12,27	12,95	13,95	16,86	18,12	19,35	21,16	24,07
94	7,83	12,28	12,96	13,96	16,9	18,17	19,42	21,25	24,21
95	7,92	12,29	12,97	13,98	16,94	18,23	19,49	21,35	24,36
96	8	12,3	12,98	14	16,99	18,28	19,56	21,44	24,5
97	8,08	12,31	13	14,02	17,03	18,34	19,63	21,54	24,65
98	8,17	12,32	13,01	14,04	17,07	18,39	19,7	21,64	24,8
99	8,25	12,33	13,03	14,06	17,12	18,45	19,77	21,74	24,95
100	8,33	12,34	13,04	14,08	17,16	18,51	19,85	21,84	25,1
101	8,42	12,35	13,06	14,1	17,21	18,57	19,92	21,94	25,26
102	8,5	12,37	13,07	14,12	17,25	18,63	20	22,04	25,42
103	8,58	12,38	13,09	14,15	17,3	18,69	20,07	22,14	25,58
104	8,67	12,39	13,1	14,17	17,34	18,75	20,15	22,24	25,74
105	8,75	12,4	13,12	14,19	17,39	18,81	20,22	22,35	25,9
106	8,83	12,41	13,13	14,21	17,44	18,87	20,3	22,45	26,06
107	8,92	12,42	13,15	14,23	17,48	18,93	20,38	22,56	26,22
108	9	12,44	13,16	14,26	17,53	18,99	20,46	22,66	26,39
109	9,08	12,45	13,18	14,28	17,58	19,05	20,53	22,77	26,55
110	9,17	12,46	13,2	14,3	17,63	19,12	20,61	22,88	26,72
111	9,25	12,47	13,22	14,33	17,68	19,18	20,69	22,99	26,88
112	9,33	12,49	13,23	14,35	17,73	19,24	20,77	23,09	27,05
113	9,42	12,5	13,25	14,38	17,78	19,31	20,85	23,2	27,21
114	9,5	12,52	13,27	14,4	17,83	19,38	20,94	23,31	27,38
115	9,58	12,53	13,29	14,43	17,88	19,44	21,02	23,42	27,55
116	9,67	12,55	13,31	14,46	17,94	19,51	21,1	23,53	27,71
117	9,75	12,57	13,33	14,49	17,99	19,58	21,18	23,64	27,88
118	9,83	12,59	13,36	14,52	18,04	19,64	21,27	23,75	28,04
119	9,92	12,61	13,38	14,55	18,1	19,71	21,35	23,86	28,2
120	10	12,63	13,4	14,58	18,16	19,78	21,43	23,97	28,36
121	10,08	12,65	13,43	14,61	18,21	19,85	21,52	24,08	28,52
122	10,17	12,67	13,46	14,64	18,27	19,92	21,6	24,19	28,68
123	10,25	12,69	13,48	14,68	18,33	19,99	21,69	24,29	28,83
124	10,33	12,72	13,51	14,71	18,39	20,07	21,77	24,4	28,98
125	10,42	12,74	13,54	14,75	18,45	20,14	21,86	24,51	29,14
126	10,5	12,77	13,57	14,78	18,51	20,21	21,95	24,62	29,28
127	10,58	12,79	13,6	14,82	18,57	20,28	22,03	24,72	29,43
128	10,67	12,82	13,63	14,86	18,63	20,36	22,12	24,83	29,58
129	10,75	12,85	13,67	14,9	18,7	20,43	22,2	24,94	29,72
130	10,83	12,88	13,7	14,94	18,76	20,51	22,29	25,04	29,86
131	10,92	12,91	13,74	14,98	18,82	20,58	22,38	25,15	30
132	11	12,94	13,77	15,03	18,89	20,66	22,47	25,25	30,14
133	11,08	12,97	13,81	15,07	18,95	20,73	22,55	25,36	30,28

Starost devojčica (meseci)	Starost devojčica (godina)	16 kg/m <sup>2</sup>	17 kg/m <sup>2</sup>	18,5 kg/m <sup>2</sup>	23 kg/m <sup>2</sup>	25 kg/m <sup>2</sup>	27 kg/m <sup>2</sup>	30 kg/m <sup>2</sup>	35 kg/m <sup>2</sup>
134	11,17	13,01	13,84	15,11	19,02	20,81	22,64	25,46	30,41
135	11,25	13,04	13,88	15,16	19,09	20,89	22,73	25,57	30,54
136	11,33	13,08	13,92	15,2	19,15	20,96	22,81	25,67	30,67
137	11,42	13,11	13,96	15,25	19,22	21,04	22,9	25,77	30,8
138	11,5	13,15	14	15,3	19,29	21,12	22,99	25,87	30,93
139	11,58	13,18	14,04	15,35	19,36	21,2	23,08	25,98	31,05
140	11,67	13,22	14,09	15,39	19,42	21,27	23,16	26,08	31,17
141	11,75	13,26	14,13	15,44	19,49	21,35	23,25	26,18	31,3
142	11,83	13,3	14,17	15,49	19,56	21,43	23,34	26,28	31,42
143	11,92	13,34	14,22	15,54	19,63	21,51	23,42	26,38	31,54
144	12	13,38	14,26	15,59	19,7	21,59	23,51	26,47	31,66
145	12,08	13,42	14,31	15,65	19,77	21,66	23,59	26,57	31,77
146	12,17	13,47	14,35	15,7	19,84	21,74	23,68	26,67	31,89
147	12,25	13,51	14,4	15,75	19,91	21,82	23,76	26,76	32
148	12,33	13,55	14,45	15,8	19,98	21,9	23,85	26,86	32,11
149	12,42	13,6	14,5	15,86	20,05	21,97	23,93	26,95	32,22
150	12,5	13,64	14,54	15,91	20,12	22,05	24,02	27,05	32,33
151	12,58	13,69	14,59	15,96	20,19	22,12	24,1	27,14	32,43
152	12,67	13,73	14,64	16,02	20,26	22,2	24,18	27,22	32,53
153	12,75	13,78	14,69	16,07	20,33	22,27	24,26	27,31	32,63
154	12,83	13,82	14,74	16,13	20,39	22,35	24,34	27,4	32,73
155	12,92	13,87	14,79	16,18	20,46	22,42	24,42	27,49	32,82
156	13	13,92	14,84	16,23	20,53	22,49	24,49	27,57	32,91
157	13,08	13,96	14,89	16,29	20,59	22,56	24,57	27,65	33
158	13,17	14,01	14,94	16,34	20,66	22,63	24,64	27,73	33,09
159	13,25	14,06	14,99	16,4	20,72	22,7	24,71	27,81	33,17
160	13,33	14,1	15,04	16,45	20,79	22,77	24,79	27,88	33,24
161	13,42	14,15	15,09	16,5	20,85	22,84	24,86	27,96	33,32
162	13,5	14,2	15,13	16,55	20,91	22,9	24,92	28,03	33,39
163	13,58	14,24	15,18	16,61	20,98	22,97	24,99	28,1	33,47
164	13,67	14,29	15,23	16,66	21,04	23,03	25,06	28,16	33,53
165	13,75	14,34	15,28	16,71	21,1	23,09	25,12	28,23	33,6
166	13,83	14,38	15,33	16,76	21,15	23,15	25,18	28,29	33,66
167	13,92	14,43	15,38	16,81	21,21	23,21	25,25	28,36	33,72
168	14	14,47	15,42	16,86	21,27	23,27	25,31	28,42	33,78
169	14,08	14,52	15,47	16,91	21,33	23,33	25,37	28,48	33,83
170	14,17	14,57	15,52	16,96	21,38	23,39	25,42	28,53	33,88
171	14,25	14,61	15,57	17,01	21,43	23,44	25,48	28,59	33,93
172	14,33	14,65	15,61	17,06	21,49	23,5	25,53	28,64	33,98
173	14,42	14,7	15,66	17,11	21,54	23,55	25,59	28,69	34,03
174	14,5	14,74	15,71	17,16	21,59	23,6	25,64	28,74	34,07
175	14,58	14,79	15,75	17,2	21,64	23,65	25,69	28,79	34,11
176	14,67	14,83	15,8	17,25	21,69	23,7	25,74	28,84	34,15
177	14,75	14,87	15,84	17,3	21,74	23,75	25,78	28,88	34,18
178	14,83	14,92	15,88	17,34	21,79	23,8	25,83	28,92	34,21
179	14,92	14,96	15,93	17,39	21,83	23,84	25,87	28,97	34,25
180	15	15	15,97	17,43	21,88	23,89	25,92	29,01	34,28
181	15,08	15,04	16,01	17,47	21,92	23,93	25,96	29,05	34,31
182	15,17	15,08	16,05	17,51	21,96	23,97	26	29,08	34,33
183	15,25	15,12	16,09	17,56	22,01	24,01	26,04	29,12	34,36
184	15,33	15,16	16,13	17,6	22,05	24,05	26,08	29,15	34,39
185	15,42	15,2	16,17	17,64	22,09	24,09	26,12	29,19	34,41
186	15,5	15,24	16,21	17,68	22,13	24,13	26,15	29,22	34,43
187	15,58	15,27	16,25	17,72	22,17	24,17	26,19	29,25	34,45
188	15,67	15,31	16,28	17,75	22,2	24,21	26,23	29,29	34,48
189	15,75	15,34	16,32	17,79	22,24	24,24	26,26	29,31	34,49

Starost devojčica (meseci)	Starost devojčica (godina)	16 kg/m <sup>2</sup>	17 kg/m <sup>2</sup>	18,5 kg/m <sup>2</sup>	23 kg/m <sup>2</sup>	25 kg/m <sup>2</sup>	27 kg/m <sup>2</sup>	30 kg/m <sup>2</sup>	35 kg/m <sup>2</sup>
190	15,83	15,38	16,36	17,82	22,28	24,28	26,29	29,34	34,51
191	15,92	15,41	16,39	17,86	22,31	24,31	26,32	29,37	34,53
192	16	15,45	16,42	17,9	22,35	24,34	26,36	29,4	34,54
193	16,08	15,48	16,46	17,93	22,38	24,38	26,39	29,42	34,56
194	16,17	15,51	16,49	17,96	22,41	24,41	26,42	29,45	34,58
195	16,25	15,54	16,52	17,99	22,44	24,44	26,45	29,48	34,6
196	16,33	15,57	16,55	18,02	22,48	24,47	26,48	29,5	34,62
197	16,42	15,6	16,58	18,06	22,51	24,5	26,5	29,53	34,63
198	16,5	15,63	16,61	18,08	22,54	24,53	26,53	29,55	34,64
199	16,58	15,65	16,64	18,11	22,57	24,56	26,56	29,58	34,66
200	16,67	15,68	16,66	18,14	22,59	24,59	26,59	29,6	34,68
201	16,75	15,7	16,69	18,17	22,62	24,61	26,61	29,63	34,7
202	16,83	15,73	16,71	18,19	22,65	24,64	26,64	29,65	34,71
203	16,92	15,75	16,74	18,22	22,68	24,67	26,67	29,68	34,73
204	17	15,78	16,76	18,24	22,7	24,7	26,69	29,7	34,75
205	17,08	15,8	16,78	18,27	22,73	24,72	26,72	29,73	34,77
206	17,17	15,82	16,81	18,29	22,76	24,75	26,74	29,75	34,78
207	17,25	15,84	16,83	18,31	22,78	24,77	26,77	29,77	34,8
208	17,33	15,86	16,85	18,34	22,81	24,8	26,8	29,8	34,82
209	17,42	15,88	16,87	18,36	22,83	24,82	26,82	29,82	34,84
210	17,5	15,9	16,89	18,38	22,86	24,85	26,85	29,85	34,87
211	17,58	15,91	16,91	18,4	22,88	24,88	26,87	29,87	34,89
212	17,67	15,93	16,93	18,42	22,9	24,9	26,9	29,9	34,91
213	17,75	15,95	16,95	18,44	22,93	24,93	26,92	29,92	34,93
214	17,83	15,97	16,96	18,46	22,95	24,95	26,95	29,95	34,95
215	17,92	15,98	16,98	18,48	22,98	24,98	26,97	29,98	34,98
216	18	16	17	18,5	23	25	27	30	35

Prilog F. Tabela za procenu uhranjenosti dečaka starosti 2-18 godina po Međunarodnoj radnoj grupi za gojaznost

Starost dečaka (meseći)	Starost dečaka (godina)	16 kg/m <sup>2</sup>	17 kg/m <sup>2</sup>	18,5 kg/m <sup>2</sup>	23 kg/m <sup>2</sup>	25 kg/m <sup>2</sup>	27 kg/m <sup>2</sup>	30 kg/m <sup>2</sup>	35 kg/m <sup>2</sup>
24	2	13,6	14,29	15,24	17,54	18,36	19,07	19,99	21,2
25	2,08	13,58	14,26	15,2	17,49	18,31	19,03	19,95	21,16
26	2,17	13,55	14,23	15,16	17,45	18,26	18,98	19,9	21,11
27	2,25	13,52	14,2	15,13	17,41	18,22	18,93	19,85	21,07
28	2,33	13,5	14,17	15,09	17,36	18,17	18,89	19,81	21,03
29	2,42	13,47	14,14	15,06	17,32	18,13	18,85	19,77	20,99
30	2,5	13,44	14,11	15,02	17,28	18,09	18,8	19,73	20,95
31	2,58	13,42	14,08	14,99	17,24	18,05	18,76	19,68	20,91
32	2,67	13,39	14,05	14,95	17,2	18	18,72	19,64	20,88
33	2,75	13,37	14,02	14,92	17,16	17,97	18,68	19,61	20,84
34	2,83	13,34	13,99	14,89	17,12	17,93	18,64	19,57	20,81
35	2,92	13,32	13,96	14,86	17,08	17,89	18,61	19,54	20,78
36	3	13,3	13,94	14,83	17,05	17,85	18,57	19,5	20,75
37	3,08	13,27	13,91	14,8	17,01	17,82	18,54	19,47	20,72
38	3,17	13,25	13,89	14,77	16,98	17,79	18,5	19,44	20,7
39	3,25	13,23	13,86	14,74	16,95	17,75	18,47	19,41	20,67
40	3,33	13,21	13,84	14,71	16,91	17,72	18,44	19,38	20,65
41	3,42	13,19	13,81	14,68	16,88	17,69	18,41	19,36	20,63
42	3,5	13,16	13,79	14,66	16,85	17,66	18,38	19,33	20,61
43	3,58	13,14	13,76	14,63	16,83	17,63	18,36	19,31	20,6
44	3,67	13,12	13,74	14,61	16,8	17,61	18,33	19,29	20,59
45	3,75	13,1	13,72	14,58	16,77	17,58	18,31	19,27	20,57
46	3,83	13,08	13,7	14,56	16,75	17,56	18,29	19,25	20,56
47	3,92	13,06	13,67	14,53	16,72	17,54	18,27	19,24	20,56
48	4	13,04	13,65	14,51	16,7	17,52	18,25	19,23	20,56
49	4,08	13,02	13,63	14,49	16,68	17,5	18,24	19,21	20,56
50	4,17	13	13,61	14,46	16,66	17,48	18,22	19,21	20,56
51	4,25	12,98	13,59	14,44	16,64	17,46	18,21	19,2	20,56
52	4,33	12,96	13,57	14,42	16,62	17,45	18,2	19,2	20,57
53	4,42	12,94	13,55	14,4	16,61	17,44	18,19	19,2	20,59
54	4,5	12,92	13,53	14,38	16,59	17,43	18,19	19,2	20,6
55	4,58	12,9	13,51	14,36	16,58	17,42	18,18	19,2	20,63
56	4,67	12,88	13,49	14,34	16,56	17,41	18,18	19,21	20,65
57	4,75	12,86	13,47	14,32	16,55	17,4	18,18	19,22	20,68
58	4,83	12,84	13,44	14,3	16,54	17,4	18,18	19,23	20,71
59	4,92	12,82	13,42	14,28	16,53	17,39	18,19	19,25	20,75
60	5	12,8	13,4	14,26	16,52	17,39	18,19	19,27	20,79
61	5,08	12,78	13,38	14,24	16,51	17,39	18,2	19,29	20,84
62	5,17	12,75	13,36	14,22	16,51	17,4	18,21	19,32	20,89
63	5,25	12,73	13,34	14,2	16,5	17,4	18,23	19,35	20,95
64	5,33	12,71	13,32	14,18	16,5	17,41	18,24	19,38	21,01
65	5,42	12,69	13,3	14,17	16,5	17,41	18,26	19,42	21,08
66	5,5	12,66	13,27	14,15	16,5	17,42	18,28	19,46	21,15
67	5,58	12,64	13,25	14,13	16,5	17,44	18,31	19,5	21,23
68	5,67	12,62	13,23	14,11	16,5	17,45	18,33	19,55	21,31
69	5,75	12,6	13,21	14,1	16,51	17,46	18,36	19,59	21,4
70	5,83	12,58	13,19	14,08	16,51	17,48	18,39	19,65	21,49
71	5,92	12,56	13,18	14,07	16,52	17,5	18,42	19,7	21,59
72	6	12,54	13,16	14,06	16,52	17,52	18,45	19,76	21,69
73	6,08	12,52	13,14	14,04	16,53	17,54	18,49	19,82	21,79
74	6,17	12,5	13,12	14,03	16,54	17,56	18,53	19,88	21,9
75	6,25	12,48	13,11	14,02	16,56	17,59	18,57	19,94	22,01
76	6,33	12,47	13,1	14,01	16,57	17,62	18,61	20,01	22,12
77	6,42	12,45	13,08	14,01	16,58	17,64	18,65	20,08	22,24



Starost dečaka (meseci) 24	Starost dečaka (godina) 2	16 kg/m <sup>2</sup> 13,6	17 kg/m <sup>2</sup> 14,29	18,5 kg/m <sup>2</sup> 15,24	23 kg/m <sup>2</sup> 17,54	25 kg/m <sup>2</sup> 18,36	27 kg/m <sup>2</sup> 19,07	30 kg/m <sup>2</sup> 19,99	35 kg/m <sup>2</sup> 21,2
78	6,5	12,44	13,07	14	16,6	17,67	18,7	20,15	22,35
79	6,58	12,43	13,06	14	16,62	17,7	18,74	20,22	22,47
80	6,67	12,42	13,06	13,99	16,64	17,73	18,79	20,29	22,59
81	6,75	12,41	13,05	13,99	16,66	17,77	18,84	20,36	22,71
82	6,83	12,4	13,05	13,99	16,68	17,8	18,89	20,44	22,83
83	6,92	12,39	13,04	13,99	16,7	17,84	18,94	20,51	22,96
84	7	12,39	13,04	14	16,73	17,88	18,99	20,59	23,08
85	7,08	12,39	13,04	14	16,75	17,91	19,04	20,66	23,21
86	7,17	12,39	13,04	14,01	16,78	17,95	19,09	20,74	23,33
87	7,25	12,39	13,04	14,02	16,81	17,99	19,15	20,82	23,45
88	7,33	12,39	13,05	14,02	16,84	18,04	19,2	20,9	23,58
89	7,42	12,39	13,05	14,04	16,87	18,08	19,26	20,98	23,7
90	7,5	12,39	13,06	14,05	16,9	18,12	19,32	21,06	23,83
91	7,58	12,4	13,07	14,06	16,93	18,17	19,38	21,14	23,95
92	7,67	12,4	13,07	14,07	16,97	18,21	19,43	21,22	24,08
93	7,75	12,41	13,08	14,09	17	18,26	19,5	21,3	24,21
94	7,83	12,41	13,09	14,1	17,04	18,31	19,56	21,39	24,34
95	7,92	12,42	13,1	14,12	17,08	18,36	19,62	21,47	24,47
96	8	12,43	13,11	14,13	17,12	18,41	19,68	21,56	24,6
97	8,08	12,44	13,13	14,15	17,15	18,46	19,75	21,65	24,74
98	8,17	12,44	13,14	14,17	17,19	18,51	19,81	21,74	24,88
99	8,25	12,45	13,15	14,18	17,23	18,56	19,88	21,83	25,02
100	8,33	12,46	13,16	14,2	17,27	18,62	19,95	21,92	25,16
101	8,42	12,47	13,17	14,22	17,32	18,67	20,02	22,02	25,31
102	8,5	12,48	13,19	14,24	17,36	18,73	20,09	22,11	25,45
103	8,58	12,49	13,2	14,26	17,4	18,78	20,16	22,21	25,61
104	8,67	12,5	13,21	14,28	17,44	18,84	20,23	22,31	25,76
105	8,75	12,51	13,23	14,3	17,49	18,9	20,3	22,41	25,92
106	8,83	12,52	13,24	14,32	17,53	18,95	20,37	22,51	26,07
107	8,92	12,53	13,25	14,34	17,57	19,01	20,45	22,61	26,23
108	9	12,54	13,27	14,36	17,62	19,07	20,52	22,71	26,4
109	9,08	12,55	13,28	14,38	17,67	19,13	20,6	22,82	26,56
110	9,17	12,56	13,3	14,4	17,71	19,19	20,67	22,92	26,72
111	9,25	12,58	13,31	14,42	17,76	19,25	20,75	23,03	26,89
112	9,33	12,59	13,33	14,44	17,8	19,31	20,83	23,13	27,05
113	9,42	12,6	13,35	14,47	17,85	19,37	20,9	23,24	27,22
114	9,5	12,61	13,36	14,49	17,9	19,43	20,98	23,34	27,39
115	9,58	12,63	13,38	14,51	17,94	19,49	21,06	23,45	27,55
116	9,67	12,64	13,4	14,53	17,99	19,55	21,13	23,55	27,71
117	9,75	12,65	13,41	14,56	18,04	19,61	21,21	23,66	27,88
118	9,83	12,67	13,43	14,58	18,09	19,67	21,29	23,76	28,04
119	9,92	12,68	13,45	14,61	18,13	19,74	21,36	23,86	28,2
120	10	12,7	13,47	14,63	18,18	19,8	21,44	23,96	28,35
121	10,08	12,71	13,49	14,66	18,23	19,86	21,51	24,06	28,51
122	10,17	12,73	13,51	14,68	18,28	19,92	21,59	24,16	28,65
123	10,25	12,74	13,53	14,71	18,32	19,97	21,66	24,25	28,8
124	10,33	12,76	13,55	14,73	18,37	20,04	21,73	24,35	28,94
125	10,42	12,78	13,57	14,76	18,42	20,09	21,8	24,44	29,08
126	10,5	12,8	13,59	14,79	18,47	20,15	21,88	24,54	29,22
127	10,58	12,81	13,61	14,82	18,52	20,21	21,95	24,63	29,35
128	10,67	12,83	13,63	14,84	18,56	20,27	22,02	24,72	29,48
129	10,75	12,85	13,66	14,87	18,61	20,33	22,09	24,81	29,61
130	10,83	12,87	13,68	14,9	18,66	20,39	22,16	24,9	29,73
131	10,92	12,89	13,7	14,93	18,71	20,45	22,23	24,98	29,86
132	11	12,91	13,73	14,96	18,76	20,51	22,29	25,07	29,97

Starost dečaka (meseci) 24	Starost dečaka (godina) 2	16 kg/m <sup>2</sup> 13,6	17 kg/m <sup>2</sup> 14,29	18,5 kg/m <sup>2</sup> 15,24	23 kg/m <sup>2</sup> 17,54	25 kg/m <sup>2</sup> 18,36	27 kg/m <sup>2</sup> 19,07	30 kg/m <sup>2</sup> 19,99	35 kg/m <sup>2</sup> 21,2
133	11,08	12,94	13,75	14,99	18,81	20,56	22,36	25,15	30,09
134	11,17	12,96	13,78	15,02	18,86	20,62	22,43	25,24	30,2
135	11,25	12,98	13,8	15,05	18,91	20,68	22,5	25,32	30,31
136	11,33	13	13,83	15,08	18,95	20,74	22,56	25,4	30,42
137	11,42	13,03	13,86	15,12	19	20,79	22,63	25,48	30,52
138	11,5	13,05	13,89	15,15	19,05	20,85	22,7	25,56	30,63
139	11,58	13,08	13,92	15,18	19,1	20,91	22,76	25,64	30,73
140	11,67	13,1	13,94	15,22	19,15	20,97	22,83	25,72	30,83
141	11,75	13,13	13,97	15,25	19,2	21,03	22,89	25,79	30,93
142	11,83	13,16	14,01	15,29	19,25	21,08	22,96	25,87	31,02
143	11,92	13,19	14,04	15,32	19,31	21,14	23,02	25,94	31,12
144	12	13,21	14,07	15,36	19,36	21,2	23,09	26,02	31,21
145	12,08	13,24	14,1	15,4	19,41	21,25	23,15	26,09	31,3
146	12,17	13,28	14,13	15,44	19,46	21,31	23,22	26,17	31,39
147	12,25	13,31	14,17	15,47	19,51	21,37	23,28	26,24	31,47
148	12,33	13,34	14,2	15,51	19,56	21,43	23,34	26,31	31,56
149	12,42	13,37	14,24	15,55	19,61	21,49	23,4	26,38	31,64
150	12,5	13,4	14,27	15,59	19,67	21,54	23,47	26,45	31,73
151	12,58	13,44	14,31	15,63	19,72	21,6	23,53	26,52	31,81
152	12,67	13,47	14,34	15,67	19,77	21,66	23,6	26,59	31,89
153	12,75	13,5	14,38	15,71	19,82	21,72	23,66	26,66	31,97
154	12,83	13,54	14,42	15,75	19,88	21,78	23,72	26,73	32,04
155	12,92	13,58	14,46	15,8	19,93	21,83	23,78	26,8	32,12
156	13	13,61	14,5	15,84	19,99	21,89	23,84	26,87	32,19
157	13,08	13,65	14,54	15,88	20,04	21,95	23,91	26,94	32,27
158	13,17	13,69	14,58	15,93	20,09	22,01	23,97	27	32,33
159	13,25	13,73	14,62	15,97	20,15	22,07	24,03	27,07	32,41
160	13,33	13,76	14,66	16,02	20,2	22,13	24,1	27,14	32,48
161	13,42	13,8	14,7	16,06	20,26	22,19	24,15	27,2	32,54
162	13,5	13,84	14,74	16,11	20,31	22,24	24,22	27,26	32,6
163	13,58	13,88	14,79	16,16	20,37	22,3	24,28	27,33	32,67
164	13,67	13,93	14,83	16,2	20,43	22,36	24,34	27,39	32,74
165	13,75	13,97	14,87	16,25	20,48	22,42	24,4	27,46	32,8
166	13,83	14,01	14,92	16,3	20,54	22,48	24,46	27,52	32,86
167	13,92	14,05	14,96	16,35	20,6	22,54	24,53	27,58	32,92
168	14	14,09	15,01	16,39	20,65	22,6	24,59	27,64	32,97
169	14,08	14,14	15,05	16,44	20,71	22,66	24,65	27,7	33,03
170	14,17	14,18	15,1	16,49	20,76	22,72	24,71	27,76	33,08
171	14,25	14,22	15,14	16,54	20,82	22,77	24,76	27,82	33,14
172	14,33	14,26	15,19	16,59	20,88	22,83	24,82	27,88	33,19
173	14,42	14,31	15,23	16,64	20,93	22,89	24,88	27,94	33,25
174	14,5	14,35	15,28	16,68	20,99	22,95	24,94	28	33,3
175	14,58	14,4	15,33	16,73	21,04	23	25	28,05	33,34
176	14,67	14,44	15,37	16,78	21,1	23,06	25,06	28,11	33,39
177	14,75	14,48	15,42	16,83	21,15	23,12	25,11	28,16	33,43
178	14,83	14,53	15,46	16,88	21,21	23,17	25,17	28,22	33,47
179	14,92	14,57	15,51	16,93	21,26	23,23	25,22	28,27	33,52
180	15	14,61	15,55	16,98	21,31	23,28	25,27	28,32	33,56
181	15,08	14,66	15,6	17,02	21,37	23,33	25,33	28,37	33,6
182	15,17	14,7	15,64	17,07	21,42	23,39	25,38	28,42	33,64
183	15,25	14,74	15,69	17,12	21,47	23,44	25,43	28,47	33,67
184	15,33	14,78	15,73	17,16	21,52	23,49	25,48	28,52	33,71
185	15,42	14,83	15,78	17,21	21,57	23,54	25,53	28,56	33,74
186	15,5	14,87	15,82	17,26	21,62	23,59	25,58	28,61	33,78
187	15,58	14,91	15,87	17,3	21,67	23,64	25,63	28,66	33,81

Starost dečaka (meseci) 24	Starost dečaka (godina) 2	16 kg/m <sup>2</sup> 13,6	17 kg/m <sup>2</sup> 14,29	18,5 kg/m <sup>2</sup> 15,24	23 kg/m <sup>2</sup> 17,54	25 kg/m <sup>2</sup> 18,36	27 kg/m <sup>2</sup> 19,07	30 kg/m <sup>2</sup> 19,99	35 kg/m <sup>2</sup> 21,2
188	15,67	14,95	15,91	17,35	21,72	23,69	25,68	28,7	33,85
189	15,75	15	15,95	17,4	21,77	23,74	25,73	28,75	33,88
190	15,83	15,04	16	17,44	21,82	23,79	25,78	28,8	33,92
191	15,92	15,08	16,04	17,49	21,87	23,84	25,83	28,84	33,95
192	16	15,12	16,08	17,53	21,92	23,89	25,88	28,89	33,98
193	16,08	15,16	16,12	17,57	21,97	23,94	25,92	28,93	34,01
194	16,17	15,2	16,17	17,62	22,01	23,99	25,97	28,97	34,05
195	16,25	15,24	16,21	17,66	22,06	24,04	26,02	29,02	34,08
196	16,33	15,28	16,25	17,71	22,11	24,08	26,07	29,06	34,12
197	16,42	15,32	16,29	17,75	22,16	24,13	26,11	29,11	34,15
198	16,5	15,36	16,33	17,79	22,2	24,18	26,16	29,15	34,19
199	16,58	15,4	16,37	17,83	22,25	24,22	26,21	29,2	34,23
200	16,67	15,44	16,41	17,88	22,29	24,27	26,25	29,24	34,26
201	16,75	15,47	16,45	17,92	22,34	24,32	26,3	29,29	34,31
202	16,83	15,51	16,49	17,96	22,39	24,37	26,35	29,34	34,35
203	16,92	15,55	16,53	18	22,43	24,41	26,4	29,38	34,39
204	17	15,59	16,57	18,04	22,48	24,46	26,44	29,43	34,43
205	17,08	15,62	16,6	18,08	22,52	24,5	26,49	29,48	34,48
206	17,17	15,66	16,64	18,12	22,57	24,55	26,54	29,52	34,52
207	17,25	15,69	16,68	18,16	22,61	24,6	26,58	29,57	34,57
208	17,33	15,73	16,72	18,2	22,66	24,64	26,63	29,62	34,61
209	17,42	15,76	16,75	18,24	22,7	24,69	26,68	29,67	34,66
210	17,5	15,8	16,79	18,28	22,74	24,73	26,72	29,71	34,7
211	17,58	15,83	16,83	18,31	22,79	24,78	26,77	29,76	34,75
212	17,67	15,87	16,86	18,35	22,83	24,82	26,81	29,81	34,8
213	17,75	15,9	16,9	18,39	22,87	24,87	26,86	29,86	34,85
214	17,83	15,93	16,93	18,43	22,91	24,91	26,91	29,9	34,9
215	17,92	15,97	16,97	18,46	22,96	24,96	26,95	29,95	34,95
216	18	16	17	18,5	23	25	27	30	35



# Biografija autora

DR SEAD MALIĆEVIĆ

## Osnovni biografski i profesionalni podaci

Rođen 14. 04. 1969. godine u Novom Pazaru. Sa suprugom Draganom ima troje dece: Saru, Emu i Denisa.

Od 2013: vlasnik Specijalističke ordinacije iz oblasti medicine sporta „Malićević“ iz Beograda.

Od 2010: predavač u Visokoj sportskoj i zdravstvenoj školi strukovnih studija u Beogradu.

Od 2019 i 2003-11: šef Medicinske službe i lekar Fudbalskog kluba Partizan iz Beograda.

2011-13: načelnik Odeljenja Tašmajdan Zavoda za sport i medicinu sporta Republike Srbije u Beogradu

## Stručna biografija, diplome i zvanja

### *Osnovne studije*

Školske 1988/89. godine upisao je Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu. Diplomirao je 05. 02. 1997. godine sa srednjom ocenom 8,08 (osam i nula osam). Stručni ispit za doktora medicine položio je 29. 09. 1999. godine

### *Magisterijum*

Poslediplomske studije iz Medicine sporta upisao je 2000. godine na Medicinskom fakultetu Univerziteta u Beogradu. Zvanje magistra medicinskih nauka stekao je 19. 05. 2005. godine odbranivši magistarsku tezu pod nazivom: "Komparativna analiza antropomorfoloških i kardiovaskularnih parametara seniora i kadeta vrhunskih sportista", pred komisijom u sastavu: prof. dr Tomislav Jovanović, prof. dr Dušan Mitrović, prof. dr Srećko Jovanović i prof. dr Ilija Jorga. Mentor: prof. dr Vladimir Jorga. Uža naučna oblast: Medicina sporta

### *Specijalizacija*

Specijalistički ispit iz Medicine sporta položio je 28. 05. 2004. godine sa odličnom ocenom (5), pred komisijom u sastavu: prof. dr Tomislav Jovanović, prof. dr Gordana Nikolić, prof. Dr Dragan Radovanović i prof. dr Petar Seferović.

*Dosadašnji izbori u nastavna i naučna zvanja*

20. 07. 2007. Predavač za užu naučnu oblast Opšta medicinska oblast, Viša škola BAM – Prvi međunarodni centar za najviše košarkaško obrazovanje „Borislav Stanković“ u Beogradu.

13. 10. 2010. Predavač za Oblast opštetručnih medicinskih i bio-kinezioloških predmeta, na predmetima Sportska medicina i Ishrana sportista, Visoka sportska i zdravstvena škola strukovnih studija u Beogradu.

22. 09. 2015. Predavač za Oblast opštetručnih medicinskih i bio-kinezioloških predmeta, na predmetima Sportska medicina i Ishrana sportista, Visoka sportska i zdravstvena škola strukovnih studija u Beogradu (reizbor).

08. 09. 2020. Predavač za Oblast opštetručnih medicinskih i bio-kinezioloških predmeta, na predmetima Sportska medicina i Ishrana sa dijetetikom, Visoka sportska i zdravstvena škola strukovnih studija u Beogradu (reizbor)

## Izjava o autorstvu

Ime i prezime autora: **Sead Malićević**

Broj indeksa: **2016/5135**

### Izjavljujem

da je doktorska disertacija pod naslovom **Uticaoj različitih vrsta sporta na prevalenciju gojaznosti kod dece osnovnoškolskog uzrasta**

- rezultat sopstvenog istraživačkog rada;
- da disertacija u celini ni u delovima nije bila predložena za sticanje druge diplome prema studijskim programima drugih visokoškolskih ustanova;
- da su rezultati korektno navedeni i
- da nisam kršio autorska prava i koristio intelektualnu svojinu drugih lica.

U Beogradu, 12. 07. 2022. godine

Potpis autora



---

# **Izjava o istovetnosti štampane i elektronske verzije doktorskog rada**

Ime i prezime autora	<b>Sead Malićević</b>
Broj indeksa	<b>2016/5135</b>
Studijski program	<b>Primenjena istraživanja u medicini sporta i motornim veštinama</b>
Naslov rada	<b>Uticaj različitih vrsta sporta na prevalenciju gojaznosti kod dece osnovnoškolskog uzrasta</b>
Mentor	<b>Prof. dr Sanja Mazić</b>


Izjavljujem da je štampana verzija mog doktorskog rada istovetna elektronskoj verziji koju sam predao radi pohranjivanja u Digitalnom repozitorijumu Univerziteta u Beogradu.

Dozvoljavam da se objave moji lični podaci vezani za dobijanje akademskog naziva doktora nauka, kao što su ime i prezime, godina i mesto rođenja i datum odbrane rada.

Ovi lični podaci mogu se objaviti na mrežnim stranicama digitalne biblioteke, u elektronskom katalogu i u publikacijama Univerziteta u Beogradu.

U Beogradu, 12. 07. 2022. godine

Potpis autora



---



## Izjava o korišćenju

Ovlašćujem Univerzitetsku biblioteku „Svetozar Marković“ da u Digitalni repozitorijum Univerziteta u Beogradu unese moju doktorsku disertaciju pod naslovom:

### **Uticaj različitih vrsta sporta na prevalenciju gojaznosti kod dece osnovnoškolskog uzrasta**

koja je moje autorsko delo.

Disertaciju sa svim priložima predao sam u elektronskom formatu pogodnom za trajno arhiviranje.

Moju doktorsku disertaciju pohranjenu u Digitalnom repozitorijumu Univerziteta u Beogradu i dostupnu u otvorenom pristupu mogu da koriste svi koji poštuju odredbe sadržane u odabranom tipu licence Kreativne zajednice (Creative Commons) za koju sam se odlučio.

1. Autorstvo (CC BY)
2. Autorstvo – nekomercijalno (CC BY-NC)
- 3. Autorstvo – nekomercijalno – bez prerada (CC BY-NC-ND)**
4. Autorstvo – nekomercijalno – deliti pod istim uslovima (CC BY-NC-SA)
5. Autorstvo – bez prerada (CC BY-ND)
6. Autorstvo – deliti pod istim uslovima (CC BY-SA)

U Beogradu, 12. 07. 2022. godine

Potpis autora



---