

## UTICAJ NAČINA PREHRANE I FIZIČKE AKTIVNOSTI NA INDEKS TJELESNE MASE U ADOLESCENATA

Marizela Šabanović<sup>1\*</sup>, Azijada Beganlić<sup>2</sup>, Nedžad Mulavdić<sup>1</sup>, Mirela Đaković<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Farmaceutski fakultet, Univerzitet u Tuzli, Univerzitetska 7, 75000 Tuzla, BiH

<sup>2</sup>Medicinski fakultet, Univerzitet u Tuzli, Univerzitetska 1, 75000 Tuzla, BiH

<sup>3</sup>“Pharmamed”, Dolac na Lašvi bb, 72270 Travnik, BiH

*originalni naučni rad*

### Sažetak

Broj djece sa prekomjernom tjelesnom masom, kao i pretile djece u zapadnim zemljama svaki dan je sve veći. Pored mnogo drugih faktora, osnovni uzroci ovakvog stanja su prevelik unos i dostupnost energetske bogatih obroka uz veoma malo fizičke aktivnosti.

*Cilj:* Utvrditi uticaj načina prehrane i fizičke aktivnosti na stanje uhranjenosti u adolescenata, kao i parcijalni doprinos ova dva faktora.

*Ispitanici i metode:* Istraživanje je sprovedeno među učenicima drugog i četvrtog razreda gimnazija na području opštine Tuzla. Podaci za studiju su prikupljeni kroz studiju poprečnog presjeka putem anonimnog upitnika. Korišten je tzv. prigodni uzorak, tako što su slučajnim odabirom uzeta po tri odjeljenja drugih i tri odjeljenja četvrtih razreda, koji su na dan ispitivanja imali nastavu fizičkog odgoja. Na taj način uključeno je ukupno 396 ispitanika i to: 135 dječaka i 261 djevojčica. Prilikom istraživanja korišten je posebno konstruiran Upitnik o prehrambenim navikama i fizičkoj aktivnosti. Učenicima je mjerena tjelesna masa, visina, te računat indeks tjelesne mase (Body Mass Index-BMI). Statističke hipoteze su testirane na nivou signifikantnosti od  $\alpha = 0,05$ , tj. razlika među uzorcima je smatrana značajnom ako je  $p < 0,05$ .

*Rezultati:* Pothranjeno je 11,11 % ispitanika, 75,75 % ima normalnu uhranjenost, dok njih 13,13 % ima prekomjernu tjelesnu težinu. U odnosu na spol, dječaci imaju veći indeks tjelesne mase nego djevojčice. Prema modifikovanoj skali indeksa zdrave prehrane (Healthy Eating Index - HEI), odličan kvalitet prehrane ima 3,79 % anketiranih učenika, 75,25 % ima kvalitet prehrane koji treba korigirati i 20,96 % anketiranih učenika ima siromašan način prehrane. U odnosu na spol utvrđeno je da dječaci imaju kvalitetniji način prehrane ( $p=0,006$ ), dok u odnosu na uzrast mlađi ispitanici imaju kvalitetniji način prehrane ( $p=0,044$ ). Umjerenu fizičku aktivnost ima 81,31 % anketiranih učenika, 8,83 % ima nisku fizičku aktivnost, dok samo 9,85 % ispitanika ima visoku fizičku aktivnost. U odnosu na spol i dob, utvrđeno je da nema razlike u ukupnoj fizičkoj aktivnosti između dječaka i djevojčica, odnosno starijih i mlađih ispitanika. Oko 48 % varijabiliteta stanja uhranjenosti izraženog kao indeks tjelesne mase, možemo objasniti kada kao prediktore koristimo način prehrane i fizičku aktivnost. Bolju prediktivnu moć, kada je u pitanju BMI, ima način prehrane ( $\beta = 0,58$ ) nego fizička aktivnost ( $\beta = 0,21$ ).

*Zaključak:* Kada su u pitanju način prehrane i fizička aktivnost, kao faktori uhranjenosti adolescenata, način prehrane ima veći uticaj.

**Ključne riječi:** adolescenti, indeks tjelesne mase (BMI), način prehrane, fizička aktivnost.

### Uvod

Broj pretile djece i omladine u zapadnim zemljama povećan je više od tri puta u samo

dvadeset godina (Doyle i sar., 2007). U mlađoj populaciji zapaža se rastuća epidemija metaboličkih poremećaja povezanih sa preti-

\*corresponding author: [marizela\\_sabanovic@yahoo.com](mailto:marizela_sabanovic@yahoo.com)

lošču, koji su bili karakteristični za stariju životnu dob. Naime, kao posljedica porasta pretilosti javljaju se kod djece i adolescenata inzulinska rezistencija (Sinha i sar., 2002) i ranije rijetko viđen kod djece dijabetes tipa 2 (Copeland i sar., 2005; Liu i sar., 2009; SEARCH for Diabetes in Youth Study Group i sar., 2006). Posljedica dijabetesa su slabljenje kardiovaskularnog sistema. Osim toga, istraživanja pokazuju da je kod djece i adolescenata koji boluju od dijabetesa tipa 2, obično prisutna hipertenzija kao i dislipidemija (White i sar., 2009; The TODAY Study Group i sar., 2007). Povećan BMI u djetinjstvu i adolescenciji vrlo često je povezan sa povećanim rizikom od pojave kardiovaskularnih oboljenja u kasnijem životu (Baker i sar., 2007; Bjorge i sar., 2008; Owen i sar., 2009). Osim ovih bolesti, pretilost i visok BMI doprinosi morbiditetu i mortalitetu nekih oblika karcinoma te hroničnih bolesti kao što je osteoartritis, te bolesti jetre i bubrega, apneje za vrijeme spavanja kao i depresije (Pi-Sunyer, 2009).

Pored mnogo drugih faktora, osnovnim faktorima stanja uhranjenosti smatraju se kvaliteta prehrane i fizička aktivnost. Tako se nisko masna dijeta i visoka fizička aktivnost zbog svoje važnosti i uticaja na stanje uhranjenosti nazivaju i „veliko dvoje“ (*big two*). Ipak, komparativna istraživanja kod odraslih pokazala su da je uticaj fizičke aktivnosti na kontrolu tjelesne mase ograničen i općenito niži od one dobivene restrikcijom dijetom (Hill i Wyatt, 2005; Atlantis i sar., 2006; Epstein i Goldfield, 1999; Garrow i Sumnerbell, 1995; Wing, 1999; Donnelly i sar., 2009).

Ovim istraživanjem se želi utvrditi koliki je doprinos kvaliteta prehrane i fizičke aktivnosti u odnosu na ostale faktore, na stanje uhranjenosti izraženom kao BMI kod adolescenata, te otkriti koliki stepen varijanse se može objasniti ako se poznaje vrijednosti načina prehrane i stepen fizičke aktivnosti.

### **Materijali i metode**

Podaci za istraživanje su prikupljeni kroz studiju poprečnog presjeka putem anoni-

mnog upitnika i antropoloških mjerenja. Istraživanjem je obuhvaćeno 396 učenika (135 dječaka i 261 djevojčica) iz drugih i četvrtih razreda gimnazija u Tuzli. Metodom slučajnog izbora odabrana su po tri druga i tri četvrta razreda u svakoj Gimnaziji (ukupno tri škole), koja su na dan provođenja istraživanja imali prema rasporedu časove tjelesnog odgoja. Na taj način dobijen je prigodni uzorak od po 9 drugih i 9 četvrtih razreda.

Istraživanje je sprovedeno upotrebom posebno prilagođenog anketnog upitnika o socijalnom stanju, životnom stilu, prehranbenim navikama i fizičkoj aktivnosti. Upitnik se sastoji iz tri dijela. U prvom dijelu upitnika su opšta demografska pitanja (godina i mjesto rođenja, mjesto stanovanja, spol, podaci o roditeljima)–ukupno 9 pitanja. Drugi dio upitnika čine pitanja o prehranbenim navikama (broj dnevnih obroka, dosoljavanje hrane, učestalost uzimanja pojedinih namirnica, uobičajena pića, ostale navike npr. pušenje, uzimanje dodataka prehrani, bolesti u porodici, uzimanje lijekova)–ukupno 14 pitanja. Treći dio upitnika sadrži pitanja o fizičkoj aktivnosti (pohađanje časova fizičkog odgoja, način dolaska u školu, način provođenja slobodnog vremena, bavljenje sportom) – ukupno 8 pitanja.

Procjena kvaliteta prehrane i prehranbenih navika urađena je na osnovu statističke skale Indeksa zdrave prehrane (Healthy Eating Index-HEI). Ova skala se zasniva na Vodiču prehrane za Amerikance i Piramidi prehrane (USDA, 1992; USDHHA & USDA, 1995). HEI indeks promovira zdravu prehranu i smanjenje rizika od hroničnih bolesti. Prema osnovnoj skali za računanje HEI-a, namirnice su podijeljene u 5 osnovnih grupa (žitarije, povrće, voće, mlijeko i meso), masti su podijeljene na 3 dijela: ukupan unos masti, unos nezasićenih masti, te unos holesterola. Posebnu kategoriju čini unos natrijuma te raznolikost prehrane. Svaka kategorija nosi od 0 do 10 poena koji se sabiraju. Na osnovu dobijenog zbira i preporučenog kriterija (Bowman i sar., 1998) definiše se kvalitet prehrane i to: kvalitet prehrane „dobar“ (zbir poena 81 i veći), „treba korigirati (poboljša-

ti“ (zbir poena između 51 i 80) i „siromašan“ (zbir poena 50 i manji). Modifikacija navedene skale urađena je u skladu sa prehranbenim navikama adolescenata u Bosni i Hercegovini te piramidi prehrane za adolescente (Gonzalez-Gross i sar., 2008). Pri

tome je ostavljeno osnovnih 5 grupa namirnica (žitarice, povrće, voće, mlijeko i meso), te kategorija ukupne masti. Dodata je grupa slatkiši i kategorija ostalo (grickalice, gazirani napitci i alkohol) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Dijelovi i bodovi HEI i modifikovana skala  
**Table 1.** Parts and points of the HEI scale and the modified scale

HEI <sup>1</sup>	Kriterij za maksimalan zbir od 10	Kriterij za minimalan zbir od 0	MODIFIKOVAN A SKALA <sup>2</sup>	Kriterij za maksimalan zbir od 10	Kriterij za minimalan zbir od 0
Žitarice	6-8 porcija	0 porcija	Žitarice	Svakodnevno	Nikad
Povrće	3-5 porcija	0 porcija	Povrće	Svakodnevno	Nikad
Voće	2-4 porcije	0 porcija	Voće	Svakodnevno	Nikad
Mlijeko	2-3 porcije	0 porcija	Mlijeko	Svakodnevno	Nikad
Meso	2-3 porcije	0 porcija	Meso	Svakodnevno	Nikad
Ukupne masti	≤30 % energije iz masti	≥45 % energije iz masti	Ukupne masti	3-4 x nedejno	Svakodnevno
Zasićene masti	<10 % energije iz zasićenih masti	≥ 15 % energije iz zasićenih masti	Slatkiši	3-4 x nedejno	Svakodnevno
Holesterol	≤300 mg	≥450 mg	Ostalo (grickalice, gazirani napitci, alkohol)	Nikad	Svakodnevno
Natrijum	≤2400 mg	≥4800 mg	Dosoljavanje hrane	Ne	Da
Raznolikost prehrane	≥8 različitih namirnica na dan	≤3 različite namirnice na dan	Raznolikost prehrane	≥8 različitih namirnica na dan	≤3 različite namirnice na dan

<sup>1</sup>Modifikovano prema Bowman i sar., 1998.

<sup>2</sup>Raspon bodova od 0 do 10 za ostale vrijednosti je računat proporcionalno.

Stepen fizičke aktivnosti je procijenjen na osnovu metaboličkog ekvivalenta (MET). U odnosu na 1 MET definisane su vrijednosti MET-a za pojedine fizičke aktivnosti (Ainsworth i sar., 2000). Prema ovim vrijednostima, razlikuju se tri stepena fizičke aktivnosti: laka (utrošak energije je 1,1 do 2,9 MET-a; npr. spavanje, gledanje televizije, pisanje, učenje, hodanje brzinom 3,2 km/h itd.), srednja (utrošak energije je 3,0 do 5,9 MET-a; npr. vožnja bicikla, brzi hod, umjereni kućni poslovi, umjerenog lagano trčanje brzinom oko 7 km/h itd.) i teška (utrošak energije je 6,0 MET-a i više; npr. brzi hod uzbrdo, kopanje, nošenje teških predmeta, brzo plivanje, tenis, nogomet, košarka, odbojka, rukomet itd.).

U skladu sa navedenim, postavljena su pitanja za pojedine životne oblasti i dodijeljeni bodovi, a na osnovu utvrđenih MET vrijednosti:

Način dolaska u školu je podijeljen na sljedeći način: pješke (4 MET-a), biciklom (8 MET-a) i autobusom ili taksijem (3,3 MET-a).

Pohađanje časova fizičkog u školi donosi 4 MET-a.

Slododno vrijeme podijeljeno je na 3 oblasti (bavljenje sportom ili rekreacijom, pomaže u kućnim poslovima i pomaže u bašti) koje nose sljedeći odnos bodova: svaki dan (8 MET-a), 2-5 puta nedjeljno (4 MET-a), jednom nedjeljno (3,3 MET-a) i nekoliko puta mjesečno i nikada (0 MET-a).

Učenje, čitanje knjiga i sjedenje za kompjuterom su jedna kategorija i nose sljedeći odnos bodova: svaki dan (1,8 MET-a), 2-5 puta nedjeljno (1,5 MET-a), jednom nedjeljno (1,3 MET-a), nekoliko puta mjesečno i nikada (0 MET-a).

Na osnovu dobijenih bodova napravljene su tri kategorije: niska fizička aktivnost (manje

od 11 MET-a), umjerena fizička aktivnost (od 11 do 21,5 MET-a) i visoka fizička aktivnost (više od 21,5 MET-a).

Antropometrijskim mjerenjem obuhvaćeno je mjerenje visine, tjelesne težine i računanje BMI. Za određivanje tjelesne mase korištena je medicinska vaga sa tačnošću 0,1 kg. Za određivanje tjelesne visine korišten je antropometar sa tačnošću od 0,5 cm. Svakom učeniku/učenici izmjerena je tjelesna masa i visina bez patika u opremi za fizičko vaspitanje. Na osnovu ova dva podatka izračunat je indeks tjelesne mase ili body mass index (BMI) prema formuli:

$$\text{BMI} = \text{TT (kg)} / \text{TV}^2 (\text{m}^2).$$

Pothranjenošću se smatra BMI manji od 18,5 dok je raspon indeksa tjelesne mase od 18,5 do 24,99 definiran kao normalna tjelesna masa. Osobe s indeksom tjelesne mase iznad 25 se smatraju prekomjerno teškima, dok se

## Rezultati i rasprava

### Rezultati

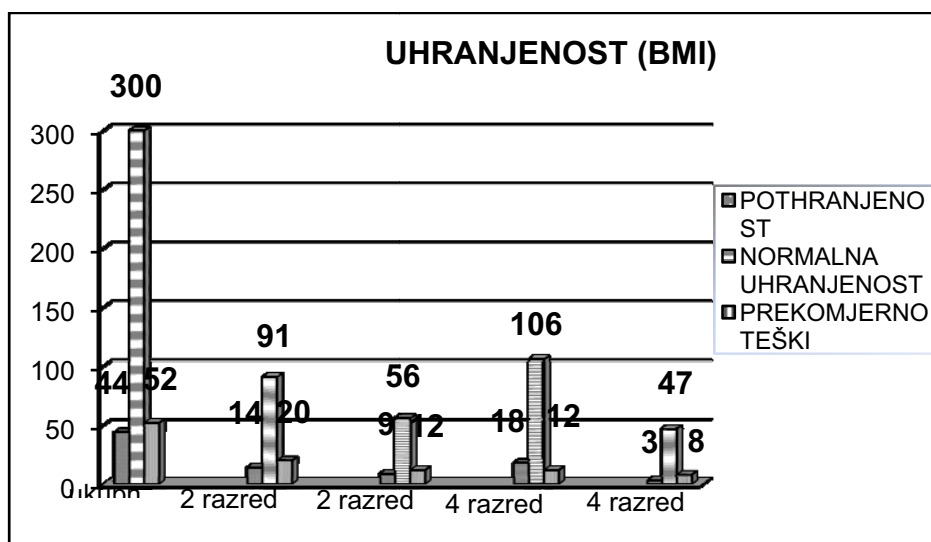
Od ukupno 396 ispitanika, 44 (11,11 %) je pothranjeno, 300 (75,75 %) je normalno uhranjeno, dok njih 52 (13,13 %) ima prekomjernu tjelesnu masu. Najviše ispitanica ženskog spola sa prekomjernom masom 20 (5,05 %) je u drugim razredima, dok je najmanje prekomjerno teških ispitanika muškog spola 8 (2,02 %) u četvrtim razredima. Najviše pothranjenih je među ispitanicima ženskog spola četvrtih razreda 18 (4,54 %), a najmanje među ispitanicima muškog spola četvrtih razreda 3 (0,76 %) (Slika 1.). Od ukupno 396 anketiranih ispitanika najveći broj njih 298 (75,25 %) je imalo način prehrane koji treba korigovati, 83 (20,96 %) ima siromašan način prehrane, dok samo 15 ispitanika (3,79 %) ima odličan način prehrane. Najviše ispitanika četvrtog razreda, ishranu koju treba korigovati imalo je 150 (74,3 %) ispitanika drugih razreda i 142 (73,2 %) ispitanika četvrtih razreda. Dobru prehranu imalo je samo 15 (7,4 %) ispitanika drugih razreda i 5 (2,6 %) ispitanika

osobe s BMI-om iznad 30 smatraju pretilima. U slučaju detaljnije klasifikacije pretilosti, za BMI iznad 40 upotrebljava se izraz ekstremne, odnosno morbidne pretilosti (Ogden i sar., 2006).

### Statistička analiza

U statističkoj obradi podataka korišteni su testovi deskriptivne statistike, Mann Whitney test za utvrđivanje razlika između ispitivanih varijabli, U test i Kruskal Wallisov test. Na osnovu regresione analize utvrđen je doprinos skupa prediktorskih varijabli (način prehrane i fizička aktivnost) koje su uključene u model u odnosu na kriterijsku varijablu (BMI). Statističke hipoteze su testirane na nivou značajnosti od  $\alpha=0,05$ , tj. razlika između uzoraka smatrat će se značajnom ako je  $p<0,05$ . Podaci su statistički obrađeni u računarskim programima SPSS 15 i Microsoft Office Excel 2007.

način prehrane. Siromašan način prehrane imalo je 64 (24,5 %) ispitanica ženskog spola i 20 (14,8 %) ispitanika muškog spola, način prehrane koji treba korigovati imalo je čak 189 (72,4 %) ispitanica ženskog spola i 103 (76,3 %) ispitanika muškog spola, dok je samo 8 (3,1 %) ispitanica ženskog spola i 12 (8,9 %) ispitanika muškog spola imalo dobar način prehrane prema modifikovanom HEI-u. Rezultati su pokazali da način prehrane zavisi i od spola te da su u principu ispitanici muškog spola imali način prehrane koji je bliži HEI preporukama, u odnosu na ispitanice ženskog spola, što je i statistički značajno ( $p=0,06$ ). Siromašnu prehranu imalo je 37 (18,3 %) ispitanika drugog razreda i četvrtih razreda. Vidljivo je da su ispitanici drugih razreda imali kvalitetniji način prehrane u odnosu na modifikovanu HEI skalu, što je i statistički značajno ( $p=0,044$ ) u odnosu na ispitanike četvrtih razreda (Tabela 2).



Slika 1. Distribucija ispitanika prema uhranjenosti u odnosu na spol i uzrast, izraženo kao BMI

Figure 1. Distribution of examinees according to nutritional status in relation to sex and age, expressed as BMI

Od ukupno 396 ispitanika 322 (81,31 %) ima umjerenu fizičku aktivnost, dok 35 (8,83 %) ispitanika ima nisku fizičku aktivnost, a samo 39 (9,85 %) ima visoku fizičku aktivnost. Prema spolu, nisku fizičku aktivnost izjavilo je da ima 9 (6,7 %) ispitanika muškog spola i 26 (10 %) ispitanica ženskog spo-

la, umjerenu fizičku aktivnost 111 (82,2 %) ispitanika muškog spola i 211 (80,8 %) ispitanica ženskog spola. Visoku fizičku aktivnost imalo je samo 15 (11,1 %) ispitanika muškog spola i 24 (9,2 %) ispitanice ženskog spola.

Tabela 2. HEI kategorije u odnosu na ukupni uzorak, spol i dob

Table 2. HEI categories in relation to the total sample, gender and age

	Veličina uzorka		HEI kategorije*					
			Dobar		Treba korigovati		Siromašan	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Ukupni uzorak</b>	396		15	3,79	298	75,25	83	20,96
<b>Spol</b>								
Ženski	261	65,9	8	3,1	189	72,4	64	24,5
Muški	135	34,1	12	8,9	103	76,3	20	14,8
p*=0,0006								
<b>Dob</b>								
Drugi razred	202	51,01	15	7,4	150	74,3	37	18,3
Četvrti razred	194	48,98	5	2,6	142	73,2	47	24,2
p*=0,044								

Međutim, Hi-kvadrat test nezavisnosti nije pokazao statistički značajnu vezu između spola i fizičke aktivnosti ( $p=0,485$ ). U odnosu na dob nisku fizičku aktivnost imalo je 16 (7,9 %) ispitanika drugog i 19 (9,8 %) četvrtog razreda, umjerenu fizičku aktivnost imalo je 163 (80,7 %) ispitanika dru-

gog i 159 (82 %) četvrtog razreda, dok je visoku fizičku aktivnost imalo samo 23 (11,4 %) ispitanika drugog razreda i 16 (8,2 %) ispitanika četvrtog razreda. Međutim, ne postoji statistički značajna veza između dobi i fizičke aktivnosti ( $p=0,496$ ) (Tabela 3).

**Tabela 3.** Kategorije fizičke aktivnosti u odnosu na ukupni uzorak, spol i dob**Table 3.** Categories of physical activity in relation to the total sample, gender and age

	Veličina uzorka		HEI kategorije*					
			Dobar		Treba korigovati		Siromašan	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Ukupni uzorak</b>	396							
<b>Spol</b>								
Ženski	261	65,9	26	10	211	80,8	24	9,2
Muški	135	34,1	9	6,7	111	82	15	11,1
p*=0,485								
<b>Dob</b>								
Drugi razred	202	51,01	16	7,9	163	80,7	23	11,4
Četvrti razred	194	48,98	19	9,8	159	82	16	8,2
p*=0,496								

Da bi se utvrdilo koliki je doprinos načina prehrane i fizičke aktivnosti na stanje uhranjenosti korištena je regresiona analiza (Tabela 4). Dakle, između skupa prediktora (načina prehrane i fizičke aktivnosti), uzetih zajedno, sa jedne strane, i BMI-a sa druge strane postoji linearna povezanost u populaciji. Od ukupnog varijabiliteta u pogledu ove kriterijske varijable (BMI) oko 48 % varijabiliteta može se objasniti na osnovu saznanja o načinu ishrane te na osnovu upoznatosti sa fizičkom aktivnosti ispitanika. Dobijeni ostatak neobjašnjene varijanse BMI (oko 52 %) može se pripisati faktorima koji nisu registrovani u ovom istraživanju

Uvidom u Tabelu 5. standardizovanih regresionih koeficijenata  $\beta$ , očito je da način prehrane ( $\beta=0,58$ ) ima znatno veću prediktivnu moć u prognozi BMI-a, nego što je to slučaj sa fizičkom aktivnošću ( $\beta = 0,21$ ).

**Tabela 4.** Koeficijent multiple korelacije i koeficijent determinacije**Table 4.** The coefficient of multiple correlation and coefficient of determination

Model	R	R <sup>2</sup>	Korigovani R <sup>2</sup>	Standardna greška
1	0,69	0,48	0,47	2,36

P\* &lt; 0.01

**Tabela 5.** Parcijalni doprinosi prediktorskih varijabli prognozi rezultata BMI**Table 5.** Partial contributions of predictor variables to the prognosis of the BMI results

Model	Nestandardizovani koeficijenti		Standardizovani koeficijenti	t	Značajnost
	B	Std. greška	Beta ( $\beta$ )		
Konstanta	-13,28	2,01	-	-6,59	0,000
Fizička aktivnost	0,09	0,01	0,21	5,50	0,000
Način prehrane	0,45	0,03	0,58	15,04	0,000

### Rasprava

Istraživanje je pokazalo da od 396 ispitanika njih 52 (13,13 %) ima prekomjernu tjelesnu masu, dok je 44 (11,11 %) ispitanika oba spola pothranjeno. Normalno je uhranjeno 300 (75,75 %) ispitanika. Ako se uporedi sa stanjem u Hrvatskoj, vidljivo je, da je prevalenca prekomjerne mase oko 11 %, a pretilosti oko 3 % (Barnes, 2011). Podaci dobiveni ovim istraživanjem potvrđuju da je BiH u rangu sa Hrvatskom. Dalja analiza pokazala je da ispitanici muškog spola ( $U=14874,5$ ;

$p < 0,01$ ) imaju veći BMI u odnosu na ispitanice ženskog spola, ali da nema statistički značajne razlike u odnosu na dob ispitanika (drugi i četvrti razred). Da dječaci u ovom dobu imaju veći BMI, potvrđuje i izvještaj WHO (WHO Europe, 2007). Sličan trend prekomjerne tjelesne mase kod petnaestogodišnjaka izraženiji je kod dječaka u gotovo svim zemljama u Evropi, osim u Irskoj gdje djevojčice imaju veću prevalencu prekomjerne tjelesne mase (WHO Europe, 2007).

Način prehrane izražen prema modifikovanoj HEI skali, pokazuje da od ukupno 396 anketiranih učenika najveći broj njih 298 (75,25 %) ima kvalitet prehrane koji treba korigovati, 83 učenika (20,96 %) ima siromašan kvalitet prehrane, dok samo 15 učenika (3,79 %) ima odličan kvalitet prehrane. Brojne su studije koje pokazuju kvalitet prehrane prema HEI. Tako je npr. studija o kvalitetu prehrane 382 adolescenta u Čikagu, također zasnovana na modifikovanom HEI, pokazala je da jedna trećina ima prehranu koju treba korigovati (HEI skor < 60), dok samo 15 % adolescenata ima odličnu prehranu (Wang i sar., 2010). Slično istraživanje provedeno je i među 1209 adolescenata u Grčkoj (Linardakis i sar., 2008), gdje rezultati pokazuju da više od 25 % njih ima siromašnu prehranu. U odnosu na ove podatke, adolescenti u BiH imaju kvalitetniji način prehrane. Međutim, veliki procenat ispitanika ima prehranu koju treba korigovati. Prilikom provođenja istraživanja došlo se do saznanja, u direktnom kontaktu sa adolescentima, da nisu dovoljno informirani o vrstama namirnica, njihovoj nutritivnoj vrijednosti, principima pravilne prehrane itd. Kao razlog ovakvoj situaciji navodili su nedostatak dovoljne edukacije u školama, predlagali su organizovanje radionica na tu temu i sl. Vrlo često imali su pogrešna znanja vezana za neke namirnice, potrebe i sl. Najviše podataka o zdravoj prehrani nalazili su na internetu i na televiziji. Sve ovo su razlozi koji dovode do ovako velikog broja adolescenata koji imaju siromašnu i prehranu koju treba korigirati.

Rezultati istraživanja pokazuju da način prehrane zavisi i od spola te da u principu dječaci imaju način prehrane koji ima veći HEI zbir, što je i statistički značajno. Međutim, slične studije pokazuju da djevojčice imaju kvalitetniji način prehrane izražen kroz veći HEI zbir. Tako npr. istraživanje među američkim adolescentima pokazuje da djevojčice imaju veći zbir bodova prema HEI procjeni (Hurley i sar., 2008). Upoređivanje svih studija na ovu temu je jako komplikovano, jer većina autora je, kao što je slučaj i sa ovim istraživanjem, uradila modifikaciju

HEI zbira u odnosu na podneblje i životni stil svoje države.

Adolescencija je period kada oba spola počinju da brinu o svom izgledu. Pri tome, djevojčice su mnogo osjetljivije od dječaka, pa češće provode različite dijete što utiče na kvalitet prehrane. Vrlo često djevojčice preskaču obroke i jedu manje i siromašnije obroke nego dječaci, što je potvrdilo i Nacionalno longitudinalno istraživanje zdravlja adolescenata u Americi (Videon i Manning, 2003).

Istraživanje koje je provedeno od strane Health Analysis Division at Statistics Canada (Odjeljenje za zdravstvenu analizu i statistiku Kanade) na oko 30 000 ispitanika, pokazalo je da HEI zbir prije adolescencije ima vrijednosti iznad 65, zatim opada u ranoj adolescenciji, da bi se stabilizovao na vrijednost oko 55 u razdoblju između 14 i 30 godine života (Garriguet, 2009). Ovo istraživanje pokazalo je da najveći broj ispitanika ima prehranu čiji je HEI zbir između 51 i 80. Također, vidljivo je da ispitanici drugih razreda imaju kvalitetniji način prehrane u odnosu na HEI zbir što je i statistički značajno ( $p=0,044$ ;  $C^2=6,251$ ) i potvrđuje da ispitanici mlađe dobi imaju kvalitetniju prehranu.

Kao razlog većeg HEI zbira kod mlađih ispitanika, može se uzeti u obzir mnogo faktora, a neki od njih su veći uticaj roditelja na izbor hrane koju djeca jedu, manji uticaj društva, manje obroka izvan doma itd. Tako je studijom o povezanosti BMI i uzimanja hrane izvan doma, provedenom na oko 14 000 adolescenata u Americi, pokazalo da sa povećanjem brojem obroka izvan doma, dolazi do povećanja BMI što je povezano sa većim unosom ukupne energije, gaziranih pića, trans-masnih kiselina i niskim unosom nemasne hrane, voća i povrća (Taveras i sar., 2005).

Drugi značajan faktor na stanje uhranjenosti je fizička aktivnost. U ovom istraživanju od ukupno 396 ispitanika, 322 (81,31 %) ima umjerenu fizičku aktivnost, dok 35 (8,83 %) ispitanika ima nisku fizičku aktivnost, a samo njih 39 (9,85 %) ima visoku fizičku aktivnost. Trend niske fizičke aktivnosti me-

đu mladom populacijom prenosi se u BiH. Studija provedena u Hrvatskoj, također je pokazala da mladi ljudi vode sve više sedantarni način života (Jurakić i sar., 2009), što je slučaj i u drugim zemljama u razvoju (Monda i sar., 2007). Prema spolu, visoku fizičku aktivnost ima samo 15 ispitanika muškog spola (11,1 %) i 24 (9,2 %) ispitanice ženskog spola. Međutim, Hi-kvadrat test nezavisnosti nije pokazao statistički značajnu vezu između spola i fizičke aktivnosti. Mnoge studije pokazuju kako su djevojčice manje fizički aktivne od dječaka, npr. studija u Brazilu pokazala je da su djevojčice čak dva puta neaktivnije od dječaka (Lippo i sar., 2010), studija u 10 evropskih gradova pokazala je da djevojčice imaju više sedantarni način života nego dječaci (Martinez-Gomez i sar., 2011). Međutim, istraživanje među učenicima srednjih škola u Francuskoj pokazalo je kako nema razlike u navikama fizičke aktivnosti u odnosu na spol (Gavarry i sar., 2003). Zaključuje se da je fizička aktivnost vezana za demografsku i nacionalnu pripadnost ispitanika. Socijalni odnosi u BiH se još uvijek vezuju za tradicionalne uloge muškarca i žene. Tako su npr. djevojčice aktivnije u kućnim poslovima, dok dječaci pomažu u bašti. Na taj način, ukupan zbir fizičke aktivnosti u odnosu na spol, je ujednačen.

Fizička aktivnost opada sa godinama. Tako su mlađi adolescenti fizički aktivniji od starijih (Aaron i sar., 2002; Gordon-Larsen i sar., 2004; McMurray i sar., 2003; Pate i sar. 2009). Međutim, sve ove studije imaju različitu metodologiju mjerenja fizičke aktivnosti, kao i različite faze adolescencije, tako da se ne mogu jednoobrazno posmatrati. Istraživanje je pokazalo da nema statistički značajne veze između dobi i fizičke aktivnosti. Posmatrana je dob srednje i kasne adolescencije (drugi i četvrti razred srednje škole). Ovo je veoma blizak vremenski period, tako da je za očekivati bilo da nema razlike u fizičkoj aktivnosti. Razlika bi vjerovatno bila prisutna kad bi se posmatrao duži vremenski period, npr. razlike u fizičkoj aktivnosti između rane i kasne adolescencije.

Pored mnogo drugih faktora, osnovnim faktorima stanja uhranjenosti smatraju se kvaliteta prehrane i fizička aktivnost. Značaj ova dva faktora ne iznenađuje kada se zna da je kvalitetan način prehrane, unos dovoljnih količina svježeg voća i povrća i smanjen unos masnoće uz fizičku aktivnost najbolja prevencija kardiovaskularnih bolesti, hiperlipidemije i dijabetesa koji se zovu jednim imenom – metabolički sindrom. Metabolički sindrom je danas prisutan i kod djece i adolescenata (Chen i sar., 1999; Cook i sar., 2003; Goodman i sar., 2005; Weiss i sar., 2004; Golley i sar., 2006; Brambilla i sar., 2007; Zimmet i sar., 2007; Eisenmann, 2008). Da bi se pravovremeno djelovalo kod liječenja metaboličkog sindroma, pored medikamentata, neophodno je promijeniti način prehrane i u svakodnevni život uvesti fizičku aktivnost. Ipak, komparativna istraživanja kod odraslih pokazala su da je uticaj fizičke aktivnosti na kontrolu tjelesne težine ograničen i općenito niži od one dobivene restriktivskom dijetom (Hill i Wyatt, 2005; Atlantis i sar., 2006; Epstein i Goldfield, 1999; Garrow i Summerbell, 1995; Wing, 1999; Donnelly i sar., 2009). Osim toga utvrđeno je da relativna učinkovitost dijeta ili fizičke aktivnosti zavisi od stepena pretilosti te da se maksimalni učinak prehrane i fizičke aktivnosti ostvaruje pri niskom stepenu viška tjelesne mase (Garrow, 1986).

Regresionom analizom dobivena je vrijednost koeficijenta multiple korelacije  $R = 0,69$  ( $p < 0,01$ ). Dakle, između skupa prediktorskih varijabli uzetih zajedno (način prehrane i stepen fizičke aktivnosti) sa jedne strane i BMI sa druge strane, postoji linearna povezanost u populaciji i od ukupnog varijabiliteta kriterijske varijable BMI oko 48 % varijabiliteta može se objasniti na osnovu saznanja o načinu prehrane i fizičke aktivnosti ispitanika. Dobiveni regresioni model ( $F=179,03$ ;  $p < 0,01$ ) potvrđuje da ima smisla da se kao prediktori koriste podatci o načinu prehrane i fizičkoj aktivnosti naših ispitanika. Ovi rezultati potvrđuju navode iz literature u kojima se ističu „veliko dvoje“ kao osnovni faktori koji utiču na stanje uhranjenosti (Chaput i sar., 2010).



U daljoj analizi podataka, željelo se otkriti koja varijabla je bolji prediktor u prognozi BMI. Na osnovu standardizovanih regresionih koeficijenata  $\beta$  zaključuje se da veći parcijalni doprinos ima kvalitet prehrane ( $\beta = 0,58$ ), nego što je to slučaj sa fizičkom aktivnošću ( $\beta=0,21$ ). Dobijeni ostatak neobjašnjene varijanse BMI (oko 52 %) može se pripisati faktorima koji nisu registrovani u ovom istraživanju. Neki od tih faktora su genetski faktor, kratko vrijeme spavanja, poremećaji prehrane, pušenje itd, a često se zovu i tzv. netradicionalni faktori. Tako je istraživanje koje je provedeno u Danskoj od strane Department of Human Nutrition, University of Copenhagen (Odsjek za ljudsku prehranu, Univerziteta u Kopenhagenu) pokazalo da je veći rizik od pojave prekomjerne tjelesne mase i pretilosti kombinacija bilo koja dva netradicionalna faktora, nego samo djelovanje prehrane i fizičke aktivnosti („veliko dvoje“) (Chaput i sar., 2010). Istraživanje potvrđuje ove rezultate, pa se ostatak neobjašnjene varijanse (52 %) može objasniti upravo netradicionalnim faktorima, koji nisu uzeti u obzir prilikom ovog istraživanja.

## Zaključci

Od ukupno 396 ispitanika koji su učestvovali u istraživanju, pothranjeno je 11,11 % ispitanika, 75,75 % ima normalnu uhranjenost dok njih 13,13 % ima prekomjernu tjelesnu masu.

U odnosu na spol, dječaci imaju veći BMI nego djevojčice, a kad je u pitanju uzrast nema statistički značajne razlike u odnosu na BMI učenika drugog i četvrtog razreda.

Prema modifikovanoj HEI skali za kvalitet prehrane, odličan kvalitet prehrane ima 3,79 % ispitanika, 75,25 % ima kvalitet prehrane koji treba korigovati i 20,96 % ispitanika ima siromašan način prehrane.

U odnosu na spol utvrđeno je da dječaci imaju kvalitetniji način prehrane u odnosu na modifikovanu HEI skalu, dok u odnosu na uzrast mlađi ispitanici imaju kvalitetniji način prehrane u odnosu na modifikovanu HEI skalu.

Umjerenu fizičku aktivnost ima 81,31 % anketiranih učenika, 8,83 % ima nisku fizičku aktivnost, dok samo 9,85 % ispitanika ima visoku fizičku aktivnost.

U odnosu na spol, utvrđeno je da nema razlike u ukupnoj fizičkoj aktivnosti između dječaka i djevojčica. Također, nema razlike u ukupnoj fizičkoj aktivnosti u odnosu na uzrast učenika.

Oko 48 % varijabiliteta stanja uhranjenosti izraženog kao BMI, može se objasniti kada se kao prediktori koriste način prehrane i fizička aktivnost.

Bolju prediktivnu moć, kada je u pitanju BMI, ima način prehrane ( $\beta=0,58$ ) nego fizička aktivnost ( $\beta=0,21$ ).

## Literatura

Aaron DJ, Storti KL, Robertson RJ, Kriska AM, LaPorte RE (2002) Longitudinal study of the number and choice of leisure time physical activities from mid to late adolescence: implications for school curricula and community recreation programs. Arch Pediatr Adolesc Med 156:1075

Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, O'Brien WL, Bassett DR Jr, Schmitz KH, Emplainscourt PO, Jacobs DR Jr, Leon AS (2000) Compendium of Physical Activities: An update of activity codes and MET intensities. Medicine and Science in Sports and Exercise 32 (Suppl):498-516

Atlantis E, Barnes EH, Singh MA (2006) Efficacy of exercise for treating overweight in children and adolescents: a systematic review. Int J Obes 30: 1027-1040

Baker JL, Olsen LW, Sorensen TI (2007) Childhood body-mass index and the risk of coronary heart disease in adulthood. N Engl J Med 357:2329-37

Barnes J (2011) Childhood Obesity Statistics: Childhood Obesity Statistics and Trends. Help Stop Childhood Obesity, <http://www.stop-childhood-obesity.com/childhood-obesity-statistics.html> (pristup: 10. 01. 2011.)

Bjorge T, Engeland A, Tverdal A, Davey Smith G. (2008) Body mass index in adolescence in relation to cause-specific mortality: a follow-up of 230,000 Norwegian adolescents. Am J Epidemiol 168:30-7

Bowman SA, Lino M, Gerrior SA, Basiotis PP (1998) The Healthy Eating Index: 1994-96. US Department of Agriculture, Center for Nutrition Policy and Promotion. CNPP-5

Brambilla P, Lissau I, Flodmark CE, Moreno LA, Widhalm K, Wabitsch M et al. (2007) A meta-bolic risk-factor clustering estimation in children: to draw a line across pediatric metabolic syndrome. Int J Obes 31:591-600

- Chaput JP, Sjödin AM, Astrup A, Després JP, Bouchard C, Tremblay A (2010) Risk factors for adult overweight and obesity: the importance of looking beyond the 'big two'. *Obes Facts*. Oct 3(5):320-7
- Chen W, Srinivasan SR, Elkasabany A, Berenson GS (1999) Cardiovascular risk factor clustering features of insulin resistance syndrome (syndrome X) in a biracial (Black-White) population of children, adolescents, and young adults: the Boga-lusa Heart Study. *Am J Epidemiol* 150:667-674
- Cook S, Weitsman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH (2003) Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescence: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med* 157:821-827
- Copeland KC, Chalmers LJ, Brown RD (2005) Type 2 diabetes in children: oxymoron or medical metamorphosis? *Pediatr Ann* 34:686-697
- Donnelly JE, Blair SN, Jakicic JM, Manore MM, Rankin JW, Smith BK (2009) Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc* 41:459-471
- Doyle AC, Le Grange D, Goldschmidt A. (2007) Psychosocial and Physical Impairment in Overweight Adolescents at High Risk for Eating Disorders. *Obesity* 15:145-154
- Eisenmann JC (2008) On the use of a continuous metabolic syndrome score in pediatric research. *Cardiovasc Diabetol* 7:17
- Epstein LH, Goldfield GS (1999) Physical activity in the treatment of childhood overweight and obesity: current evidence and research issues. *Med Sci Sports Exerc* 31(11):553-559
- Garriguet D (2009) Diet quality in Canada. *Health Rep* 20(3):41-52
- Garrow J.S. (1986) Effect of exercise on obesity. *Acta Med* 71:67-73
- Garrow JS, Summerbell CD (1995) Meta-analysis: effect of exercise, with or without dieting, on the body composition of overweight subjects. *Eur J Clin Nutr* 49:1-10
- Gavarry O, Giacomoni M, Bernard T, Seymat M, Falgairette G (2003) Habitual physical activity in children and adolescents during school and free days. *Med Sci Sports Exerc*. Mar 35(3):525-31
- Golley RK, Magarey AM, Steinback KS, Baur LA, Daniels LA (2006) Comparison of metabolic syndrome prevalence using six different definitions in overweight pre-pubertal children enrolled in a weight management study. *Int J Obes* 30:853-860
- Gonzalez-Gross M, Gomez-Lorente JJ, Valtuena J, Ortiz JC, Melendez A (2008) The "healthy lifestyle guide pyramid" for children and adolescents, *Nutrition Hospitalaria* 23(2):159-168
- Goodman E, Dolan LM, Morrison JA, Daniels SR (2005) Factor analysis of clustered cardiovascular risks in adolescence: obesity is the predominant correlate of risk among youth. *Circulation* 111:1970 - 1977
- Gordon-Larsen P, Nelson MC, Popkin BM (2004) Longitudinal physical activity and sedentary behavior trends: adolescence to adulthood. *Am J Prev Med* 27:277 - 283
- Hill JO, Wyatt HR (2005) Role of physical activity in preventing and treating obesity. *J Appl Physiol* 99:765-770.
- Hurley KM, Oberlander SE, Merry BC, Wroblewski MM, Klassen AC, Black MM (2008) The Healthy Eating Index and Youth Healthy Eating Index Are Unique, Nonredundant Measures of Diet Quality among Low-Income, African American Adolescents, *The Journal of Nutrition, Community and International Nutrition*
- Jurakić D, Pedišić Ž, Andrijašević M (2009) Physical Activity of Croatian Population: Cross-sectional Study Using International Physical Activity Questionnaire. *CMJ* 50:165
- Linardakis M, Bertias G, Sarri K, Papadaki A and Kafatos A (2008) Metabolic syndrome in children and adolescents in Crete, Greece, and association with diet quality and physical fitness. *Journal of Public Health* 16(6):421-428
- Lippo BR, Da Silva IM, Aca CR, De Lira PI, Da Silva GA, Motta ME (2010) Determinants of physical inactivity among urban adolescents. *J Pediatr (Rio J)*. Nov-Dec 86(6):520-4
- Liu LL, Lawrence JM, Davis C et al (2009) Prevalence of overweight and obesity in youth with diabetes in USA: the SEARCH for Diabetes in Youth Study. *Pediatr Diab*.
- Martinez-Gomez D, Ortega FB, Ruiz JR, Vicente-Rodriguez G, Veiga OL, Widhalm K, Manios Y, Béghin L, Valtuena J, Kafatos A, Molnar D, Moreno LA, Marcos A, Castillo MJ, Sjöström M (2011) Excessive sedentary time and low cardiorespiratory fitness in European adolescents: the HELENA study. *Arch Dis Child*
- McMurray RG, Harrell JS, Bangdiwala SI et al. (2003) Tracking of physical activity and aerobic power from childhood through adolescence. *Med Sci Sports Exerc* 35:1914-22
- Monda KL, Gordon-Larsen P, Stevens J, Popkin BM (2007) China's transition: the effect of rapid urbanization on adult occupational physical activity. *Soc Sci Med* 64:858-70
- Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, McDowell MA, Tabak CJ, Flegal KM (2006) Prevalence of Overweight and Obesity in the United States, 1999-2004., *JAMA* 2006 295:1549-1555

- Owen CG, Whincup PH, Orfei L, Chou QA, Rudnicka AR, Wathern AK et al (2009) Is body mass index before middle age related to coronary heart disease risk in later life? Evidence from observational studies. *Int J Obes (Lond)* 33:866-77
- Pate R, Stevens J, Webber LS, Dowda M, Murray DM, Young DR, Going S (2009) Age-Related Change in Physical Activity in Adolescent Girls. *Journal of Adolescent Health* 44:275-282
- Pi-Sunyer X (2009) The Medical Risks of Obesity. *Postgrad Med*. November 121(6): 21-33
- SEARCH for Diabetes in Youth Study Group, Liese AD, D'Agostino RB et al (2006) The burden of diabetes mellitus among US youth: prevalence estimates from the SEARCH for Diabetes in Youth Study. *Pediatrics* 118:1510-1518
- Sinha R, Fisch G, Teague B et al (2002) Prevalence of impaired glucose tolerance among children and adolescents with marked obesity. *N Engl J Med* 346:802-810
- Taveras EM, Berkey CS, Rifas-Shiman SL, Ludwig DS, Rockett HRH, Field AE, Colditz GA, Gillman MW (2005) The Association of fried food consumption away from home with body mass index and diet quality in older children and adolescents. *Pediatrics* 116:518-524
- The TODAY Study Group, Zeitler P, Epstein L et al (2007) Treatment options for type 2 diabetes in adolescents and youth: a study of the comparative efficacy of metformin alone or in combination with rosiglitazone or lifestyle intervention in adolescents with type 2 diabetes. *Pediatr Diab* 8:74-87
- U.S. Department of Agriculture (USDA) (1992) Food Guide Pyramid: A Guide to Daily Food Choices. Washington, DC: US Dept of Agriculture, Human Nutrition Information Services.  
[http://fnic.nal.usda.gov/nal\\_display/index.php?info\\_center=4&tax\\_level=3&tax\\_subject=256&topic\\_id=1348&level3\\_id=5729](http://fnic.nal.usda.gov/nal_display/index.php?info_center=4&tax_level=3&tax_subject=256&topic_id=1348&level3_id=5729) Pristup: juni 2010
- U.S. Department of Health and Human Service (USDHHS) & US Department of Agriculture (USDA) (1995): Dietary Guidelines for Americans 4th ed. Washington, DC: US Government Printing Office
- Videon TM, Manning CK (2003) Influences on Adolescent Eating Patterns: The Importance of Family Meals, *Journal of Adolescent Health* 32: 365-373.
- Wang Y, Jahns L, Tussing-Humphreys L, Xie B, Rockett H, Liang H, Johnson L (2010) Dietary Intake Patterns of Low-Income Urban African-American Adolescents. *Journal of the American Dietetic Association* Volume 110, Issue 9:1340-1345
- Weiss R, Dziura J, Burgert TS, Tamborlane WV, Taksali SE, Yockel CW et al. (2004) Obesity and metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med* 350: 2362-2374
- White NH, Pyle L, Tamborlane WV et al (2009) Clinical characteristics and co-morbidities in a large cohort of youth with type 2 diabetes mellitus (T2DM) screened for the Treatment Options for Type 2 Diabetes in Adolescents and Youth (TODAY) Study. *Diabetes* 58 (1): 70
- WHO Europe (2007) Prevalence of excess body weight and obesity in children and adolescents. Fact sheet No. 2.3. Code RPG2\_Hous\_E2.
- Wing R (1999) Physical activity in the treatment of the adulthood overweight and obesity: current evidence and research issue. *Med Sci Sports Exerc* 31:547-552
- Zimmet P, Alberti G, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S et al. (2007) The metabolic syndrome in children and adolescents. *Lancet* 369:2059-2061.

## IMPACT OF DIET AND PHYSICAL ACTIVITY IN ADOLESCENTS BODY MASS INDEX

Marizela Sabanovic<sup>1\*</sup>, Azijada Beganlic<sup>2</sup>, Nedžad Mulavdic<sup>1</sup>, Mirela Djakovic<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Pharmacy, Univerzitet of Tuzla, Univerzitetska 7, Tuzla, B&H

<sup>2</sup>Faculty of Medicine, Univerzitet of Tuzla, Univerzitetska 1, Tuzla, B&H

<sup>3</sup>“Pharmamed”, Dolac na Lasvi bb, 72270 Travnik, B&H

*original scientific paper*

### Summary

The number of overweight and obese children in Western countries is increasing every day. The main causes of this condition are excessive intake and availability of energy-rich meals with poor physical activity.

*Aim:* Determine the impact of diet and physical activity on the state of adolescents' nourishment, as well as the partial contribution of these two factors.

*Examinees and methods:* The study was conducted among students of the second and fourth year of high school in the municipality of Tuzla. Data for this study were collected through a cross-sectional study using anonymous questionnaires. The so-called convenient sample was used meaning that three sophomore and three senior classes were randomly taken and examined during their Physical Education classes. In this way, a total of 396 examinees were included: 135 boys and 261 girls. During the research, specially designed questionnaire on dietary habits and physical activity was used. Students were measured by body weight, height, and they had their BMI calculated. Statistical hypotheses were tested at a significance level of  $\alpha = 0.05$ , i.e. the difference between samples was considered significant if  $p < 0.05$ .

*Results:* 11.11 % of the examined are underweight, 75.75 % have normal BMI, while 13.13 % is overweight. In relation to gender, boys have higher BMI than girls. According to the modified HEI scale for food quality, 3.79 % of students surveyed have excellent food quality, 75.25 % have the quality of diet that should be corrected and 20.96 % of the students have poor diet. In relation to gender the research showed that boys have diet of higher quality ( $p = 0.006$ ), while in relation to age younger examinees have better diet ( $p = 0.044$ ). 81.31 % of the students have moderate physical activity, 8.83% have low physical activity, while only 9.85 % of the surveyed have high physical activity. In relation to gender and age, the research showed no difference in terms of total physical activity between boys and girls, and older and younger subjects. About 48 % of the nutritional status variability expressed as BMI can be explained if we use diet and physical activity as predictors., When it comes to BMI, diet ( $\beta=0.58$ ) has better predictive power than physical activity ( $\beta = 0.21$ ).

*Conclusion:* When it comes to diet and physical activity as nutritional factors with adolescents, diet has more influence.

**Key words:** adolescents, BMI, diet, physical activity.