

# Promjena odnosa unosa mlijeka i zaslađenih napitaka kod adolescenata

---

Tomljanović, Karla

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Food Technology and Biotechnology / Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:159:020769>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-29**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Food Technology and Biotechnology](#)



**Sveučilište u Zagrebu**  
**Prehrambeno-biotehnološki fakultet**  
**Preddiplomski studij Nutricionizam**

**Karla Tomljanović**

7436/N

**PROMJENA ODNOSA UNOSA MLIJEKA I ZASLAĐENIH  
NAPITAKA KOD ADOLESCENATA**

Završni rad

**Predmet: CRO-PALS HRZZ 9926 Hrvatska longitudinalna studija tjelesne  
aktivnosti u adolescenciji (1.12.2016 – 30.11.2020.)**

**Mentor: izv. prof. dr. sc. Zvonimir Štalić**

**Zagreb, 2019**

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Završni rad

**Sveučilište u Zagrebu**

**Prehrambeno-biotehnološki fakultet**

**Preddiplomski sveučilišni studij Nutricionizam**

**Zavod za poznavanje i kontrolu sirovina i prehrambenih proizvoda**

**Laboratorij za znanost o prehrani**

**Znanstveno područje: Biotehničke znanosti**

**Znanstveno polje: Nutricionizam**

## **PROMJENA ODNOSA UNOSA MLIJEKA I ZASLAĐENIH NAPITAKA KOD ADOLESCENATA**

Karla Tomljanović, 0058211361

### **Sažetak:**

Istraživanja posljednjih godina pokazuju kako se odnos između unosa zaslađenih napitaka i mlijeka promijenio kod adolescenata, što je potaknulo zdravstvene probleme poput pretilosti, dijabetesa tipa 2, osteoporoze i ostalih kroničnih oboljenja. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi postoji li u ispitivanoj skupini od 45 učenika iz Velike Gorice promjene u konzumaciji kroz period od tri godine te uzrokuje li povećana potrošnja zaslađenih napitaka smanjenje konzumacije mlijeka i mliječnih proizvoda, kao što je bilo očekivano. Sekundarni cilj istraživanja je bio educirati učenike o važnosti unosa mliječnih proizvoda u doba adolescencije. Istraživanje je provedeno metodom 24-satnog prisjećanja. Rezultatima je utvrđena uočljivija zamjena mlijeka sa zaslađenim napicima kod dječaka nego kod djevojčica.

**Ključne riječi:** edukacija, mliječni proizvodi, zaslađeni napitci

**Rad sadrži:** 41 stranicu, 8 slika, 6 tablica, 110 literaturnih navoda

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Rad je u tiskanom i elektroničkom obliku pohranjen u knjižnici Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Kačićeva 23, 10 000 Zagreb**

**Mentor:** izv. prof. dr. sc. Zvonimir Šatalić

**Pomoć pri izradi:** Mirna Trumbetaš, dipl.ing.

**Datum obrane:** 6. 9. 2019

## BASIC DOCUMENTATION CARD

Bachelor thesis

**University of Zagreb**  
**Faculty of Food Technology and Biotechnology**  
**University undergraduate study Nutrition**  
**Department of Food Quality Control**  
**Laboratory for Nutrition Science**  
**Scientific area: Biotechnical Sciences**  
**Scientific field: Nutrition**

### **CHANGE OF THE RELATIONSHIP BETWEEN MILK AND SUGAR SWEETENED BEVERAGES INTAKE AMONG ADOLESCENCE**

Karla Tomljanović, 0058211361

#### **Abstract:**

In the last few years, research has shown that the relationship between milk and sugar sweetened beverages intake has changed among adolescence, with health concern such as obesity, type 2 diabetes, osteoporosis and other chronic diseases. The aim of this study was to determine whether in the study group of 45 students from Velika Gorica there were changes in consumption over a three-year period and whether increased consumption of sugar sweetened beverages caused a decrease in consumption of milk and other dairy products, as it was expected. A secondary objective of this study was to educate pupils about the importance of dairy products intake during adolescence. The study was conducted using the 24-hour recall method. The results showed that milk replacement with sugar sweetened beverages was more noticeable in boys than in girls.

**Keywords:** dairy products, education, sugar sweetened beverages

**Thesis contains:** 41 pages, 8 figures, 6 table, 110 references

**Original in:** Croatian

**Thesis is in printed and electronic form deposited in the library of the Faculty of  
Food Technology and Biotechnology, University of Zagreb, Kačićeva 23, 10 000  
Zagreb**

**Mentor:** Zvonimir Šatalić, Associate Professor

**Technical support and assistance:** Mirna Trumbetaš, dipl.ing.

**Defence date:** 6. 9. 2019.

## Sadržaj

1. Uvod .....	1
2. Teorijski dio .....	2
2.1. Mlijeko.....	2
2.1.1. Općeniti pojmovi .....	2
2.1.2. Kemijski sastav mlijeka .....	2
2.1.3. Nutritivna i zdravstvena vrijednost mlijeka .....	5
2.2. Fermentirani mliječni proizvodi .....	6
2.2.1. Podjela fermentiranih mliječnih proizvoda .....	6
2.2.2. Nutritivna i zdravstvena vrijednost fermentiranih proizvoda .....	8
2.3. Preporučeni dnevni unos mlijeka i mliječnih proizvoda .....	9
2.4. Utjecaj mlijeka i mliječnih proizvoda na zdravlje .....	9
2.4.1. Mlijeko i dijabetes tip 2 .....	9
2.4.2. Mlijeko i metabolički sindrom.....	10
2.4.3. Mlijeko i osteoporoza .....	11
2.4.4. Mlijeko i rak .....	11
2.4.5. Mlijeko i kardiovaskularne bolesti .....	12
2.5. Zaslađeni napitci .....	13
2.5.1. Strategije za smanjenje konzumacije zaslađenih napitaka .....	14
2.6. Utjecaj zaslađenih napitaka na zdravlje .....	15
2.6.1. Zaslađeni napitci i pretilost .....	15
2.6.2. Zaslađeni napitci i dijabetes tipa 2 i metabolički sindrom.....	17
2.6.3. Zaslađeni napitci i kardiovaskularne bolesti .....	17
2.6.4. Zaslađeni napitci i oralno zdravlje .....	18
2.7. Odnos unosa mlijeka i zaslađenih napitaka .....	19
3. Eksperimentalni dio .....	21
3.1. Ispitanici.....	21
3.2. Dijetetičke metode.....	22
3.3. Edukacija učenika .....	22
3.4. Statistička obrada.....	23
3.5. Rezultati .....	23
3.6. Rasprava .....	27

4. Zaključak .....	30
5. Literatura .....	31

## 1.Uvod

Svjetska zdravstvena organizacija definira adolescente kao pojedince u razdoblju između 10. i 19. godine života (WHO, 2014). Adolescencija predstavlja razdoblje u kojem dolazi do brzog rasta i razvoja pojedinaca te zbog povećanih potreba povećava se i energetski unos i stavlja se naglasak na pravilan unos makronutrijenata i mikronutrijenata. Prehrana i fizički rast su povezani te je optimalna prehrana nužna za postizanje optimalnog rasta i razvoja (Story, 1992). Također, prehrana u tom razdoblju bitna je kako bi se stekle pravilne prehrambene navike za budući život i spriječile bolesti poput kardiovaskularnih bolesti, pretilosti, raka i osteoporoze (Story, 1992). Potrebe za nutrijentima rastu proporcionalno s brzinom rasta te dosežu svoj maksimum kada je i brzina rasta na vrhuncu te su potrebe tada veće nego u ostatku adolescencije (Forbes, 1992).

Osim fizički, adolescenti se razvijaju emocionalno te mijenjaju svoje životne stavove i navike. U to doba često su pod utjecajem okoline i vršnjaka te na taj način mogu razviti loše prehrambene navike čije posljedice mogu biti vidljive u kasnijem životu. Adolescenti su vrlo podložni visokom unosu prerađene hrane i zaslađenih napitaka ponajviše zbog manjka edukacije o važnosti prehrane u to doba, odnosno zbog svih utjecaja koji unatoč eventualnoj adekvatnoj educiranosti utječu na realizaciju obrazaca hranjenja.

Uz pravilan unos omjera makronutrijenata (ugljikohidrata, masti i proteina) i potrebne količine energije, u doba razvoja vrlo je bitan i unos mikronutrijenata, i to posebice kalcija čiji pravilan i dovoljan unos u mlađoj dobi može biti ključan u prevenciji osteoporoze u starijoj dobi te je potreban za ostvarivanje optimalne vršne koštane mase

Cilj ovog rada je bio istražiti promjenu odnosa unosa mlijeka i fermentiranih mliječnih proizvoda te zaslađenih napitaka, u koje spadaju gazirani i negazirani sokovi, kod adolescenata praćenih kroz 3 godine na području Velike Gorice. Uz to, nastojalo se educirati učenike o važnosti pravilne prehrane i redovitom unosu mliječnih proizvoda koji, osim kalcija, obiluju visokovrijednim proteinima, vitaminima te drugim mineralima koji su prijeko potrebni za normalan rast i razvoj i prevenciju bolesti poput osteoporoze.

## 2. Teorijski dio

### 2.1. Mlijeko

#### 2.1.1. Općeniti pojmovi

Mlijeko je najkompletnija prirodna tekućina jer sadržava sve potrebne nutrijente koji su potrebni za očuvanje zdravlja i normalno funkcioniranje organizma. Također, ono je sirovina za proizvodnju ostalih mliječnih proizvoda. Mlijeko je tekućina vrlo složenog i promjenjivog sastava, bijele do žućkastobijele boje, karakterična mirisa i okusa ovisno o životinji koja ga izlučuje. Pod pojmom mlijeko obično se podrazumijeva "kravlje" mlijeko, dok se sve ostale vrste poput „kozjeg“, „ovčjeg“, „magarećeg“ trebaju posebno istaknuti. Pojedine vrste većinom sadržavaju iste sastojke, ali udjeli i odnosi sastojaka te njihova struktura ili kvaliteta, posebice masti i proteina, mogu jako varirati. Zbog svega navedenog, različite vrste mlijeka razlikuju se prema hranjivoj i energetskej vrijednosti, fizikalno-kemijskim i tehnološkim svojstvima (Tratnik i Božanić, 2012). Kravlje mlijeko čini 85% svjetske proizvodnje te se stoga najčešće koristi kao konzumno mlijeko.

#### 2.1.2. Kemijski sastav mlijeka

Mlijeko se smatra emulzijom mliječne masti u vodi u kojoj se nalazi niz tvari u topljivom stanju (laktoza, mineralne tvari, vitamini topivi u vodi) te tvari u koloidnom stanju (proteini), gdje je kazein koloidna suspenzija, a sirutka koloidna otopina. U emulziji mlijeka udio vode je 86-89% dok je udio suhe tvari 11-14% na 100 g (Tratnik i Božanić, 2012).

Tablica 1. Prosječni kemijski sastav kravljeg mlijeka u 100 g (Kaić-Rak i Antonić, 1990)

Energija	49 kcal
Proteini	4 g
Masti	2 g
Ugljikohidrati	5 g
Kolesterol	3 mg
Prehrambena vlakna	0 g

U mlijeku je identificirano više od 200 vrsta proteina, od kojih je većina u tragovima. Od ukupnih tvari koje sadržavaju dušik, 95% čine proteini dok u ostalih 5% ubrajamo peptide,



slobodne aminokiseline, amonijak, kreatin, kreatinin, ureu i mnoge druge. Najzastupljeniji proteini su kazein i proteini sirutke u omjeru 80:20%. Hranjiva vrijednost proteina ovisi o količini esencijalnih aminokiselina koje se apsorbiraju tijekom probave u organizmu. Biološka vrijednost i neki drugi pokazatelji hranjive vrijednosti veći su za proteine sirutke nego za kazein zbog povoljnijeg sastava esencijalnih aminokiselina. Veća biološka vrijednost proteina sirutke potječe od većeg udjela lizina te 10 puta većeg omjera cistein/metionin koji označava bioiskoristivost proteina (Tratnik i Božanić, 2012).

Nadalje, osim proteina od velike važnosti su nam i minerali koji su zastupljeni u mlijeku. Do sada ih je identificirano oko 40 te se mogu podijeliti na makroelemente i mikroelemente. Makroelementi se u mlijeku nalaze u obliku topljivih organskih i anorganskih soli.

Tablica 2. Prosječni sastav glavnih soli u mlijeku (prema Vujičić, 1985)

Soli	Udjel u mlijeku mg/100 ml	Udjel u topljivom stanju %
Kalcija	123	39
Fosfora	95	38
Magnezija	12	73
Natrija	58	<100
Kalija	141	<100
Klora	119	100
Sumpora	30	100
Citrata	160	90

Kalcij u mlijeku je manje prisutan u topljivom obliku, a više u koloidnom obliku. Iskorištenje kalcija u organizmu ovisi o topljivoj količini kalcija, količini vitamina D u mlijeku koji poboljšava njegovu apsorpciju te o količini fosfora. Prevelika količina fosfora u mlijeku dovodi do nastanka kalcijevog fosfata koji je netopljiv te može izazvati hipokalcemiju organizma. Također, apsorpcija kalcija ovisi i o količini laktoze koja potiče peristaltiku crijeva i potiče razgradnju kazeina koji je donator veće količine kalcija i fosfora. Omjer Ca/P u mlijeku (1,2-1,4 : 1) je vrlo povoljan pa se kalcij u ljudskom organizmu može dobro iskoristiti što je važno za prevenciju osteoporoze i osteopenije (Tratnik i Božanić, 2012).

Od ostalih mikronutrijenata, u mlijeku se nalaze vitamini topljivi u masti i u vodi, neki u većim dok neki u neznatnim količinama. Količine većine vitamina po litri mlijeka nisu dostatne kako bi se zadovoljio dnevni unos što je vidljivo iz sljedeće tablice.

Tablica 3. Vitamini u mlijeku i preporučeni dnevni unos (Kaić-Rak i Antonić, 1990)

Vitamin	Koncentracija /100 g mlijeka	RDI <sup>a</sup>
Retinol (A)	15 µg	0,7-0,9 mg
Tiamin (B <sub>1</sub> )	0 mg	1,1-1,2 mg
Riboflavin (B <sub>2</sub> )	0 mg	1,1-1,3 mg
Niacin (B <sub>3</sub> )	0 mg	14-16 mg
Piridoksin (B <sub>6</sub> )	0 mg	1,3-1,7 mg
Askorbinska kiselina (C)	1 mg	75-90 mg

<sup>a</sup>Aproksimativna preporuka dnevnog unosa vitamina koja varira u odnosu na dob te isključuje dojenčad.

Tablica 4. Kemijski sastav punomasnog, djelomično obranog i obranog mlijeka prema Dukatu (Kulier)

hranjive tvari		jed. mjere	punomasno kravlje mlijeko 3% masti	kravlje mlijeko djelomično obrano 1,5% masti	kravlje mlijeko obrano
1.	energija	kcal	60	47	38
		kJ	250	197	158
2.	voda	g	88	90	91
3.	proteini ukupno	g	3,4	3,5	3,4
4.	masti ukupno	g	3,0	1,5	0,5
5.	ugljikohidrati ukupno	g	4,8	4,8	4,8
6.	minerali ukupno	g	0,7	0,7	0,7
7.	vlakna sirova ukupno	g	-	-	-
8.	vitamin A (retinol)	µg	25	45	45
9.	beta karoten	µg	11	4	-
10.	vitamin E	mg	0,07	0,03	trag
11.	vitamin B-1	mg	0,04	0,04	0,04
12.	vitamin B-2	mg	0,18	0,18	0,18
13.	vitamin B-6	mg	0,05	0,05	0,05
14.	vitamin B-12	µg	0,45	0,49	0,49
15.	nikotinska kiselina	mg	0,1	0,82	0,8
16.	folna kiselina	µg	5,0	5,0	5,0

17.	pantotenska kiselina	mg	0,31	0,35	0,38
18.	biotin	µg	2,0	3,0	3,5
19.	vitamin K	µg	4,0	4,8	5,1-
20.	vitamin C	mg	trag	trag	trag
21.	natrij	mg	16	18	18
22.	kalij	mg	149	158	158
23.	kalcij	mg	106	109	109
24.	fosfor	mg	92	93	93
25.	magnezij	mg	11	11	11
26.	željezo	mg	0,07	0,07	0,07
27.	cink	mg	0,31	0,33	0,33
28.	jod	µg	7,5	-	7,5
29.	fluor	µg	10	-	10
30.	krom	µg	0	-	0,5
31.	bakar	mg	0,01	-	0,01
32.	selen	µg	1,1	-	1,1
33.	zasićene masne kiseline	g	2,0	1,0	-
34.	mononezasićene kiseline	g	0,8	0,4	-
35.	polinezasićene kiseline	g	0,1	-	-
36.	kolesterol	mg	10	4,0	-
47.	mono-saharidi	g	-	-	-
48.	di-saharidi	g	4,7	4,8	-
49.	polisaharidi	g	-	-	-

### 2.1.3. Nutritivna i zdravstvena vrijednost mlijeka

U mlijeku se, u većem ili manjem udjelu, nalaze svi sastojci koji su bitni za održavanje zdravlja ljudi. Ono bi se prvenstveno trebalo konzumirati zbog biološke vrijednosti proteina, a zatim zbog uloge mineralnih tvari. Biološka vrijednost proteina mlijeka veća je nego proteina mesa i ribe. Proteini mlijeka sadržavaju sve esencijalne aminokiseline potrebne za izgradnju tkiva, hormona, enzima u ljudskom organizmu. Mineralne tvari imaju bitnu hranjivu i fiziološku vrijednost u ljudskoj prehrani jer se nalaze u povoljnom omjeru i obliku koji omogućuje njihovu dobru apsorpciju, retenciju i resorpciju. Nadalje, ne manje bitna stavka mlijeka je ugljikohidrat laktoza koji poboljšava apsorpciju kalcija i fosfora što ima preventivnu ulogu za nastanak osteoporoze (Tratnik i Božanić, 2012). De Lamas i sur. (2019.) analizirali su dostupne dokaze koji povezuju unos mliječnih proizvoda s linearnim rastom i sadržajem minerala u kosti u djetinjstvu i adolescenciji. Autori zaključuju da dopunjavanje uobičajenih

dijeta mliječnim proizvodima značajno povećava udio minerala u kosti tijekom djetinjstva. Glavni i najveći izvor energije u mlijeku je mliječna mast iako se u današnje doba sve više ističe prehrana sa manjim udjelom masti. Osim energetske vrijednosti, mliječna mast utječe i na okus mlijeka i mliječnih proizvoda. Radi svojeg sastava masnih globula, mliječna mast ima i pozitivne učinke na zavlje jer sadržava konjugiranu linolnu kiselinu koja ima antikancerogena svojstva. Od fosfolipida najznačajniji je lecitin koji ima ulogu stabilizatora, dok kolin lecitin pospješuje oksidaciju masti u jetri (Tratnik i Božanić, 2012.) Nadalje, postoje visokokvalitetni dokazi koji podržavaju obrnutu povezanost između ukupnog unosa mliječnih proizvoda i rizika od hipertenzije, između unosa mlijeka i fermentiranih mliječnih proizvoda s malo masti i rizika od dijabetesa tipa 2. Također, neki od dokaza sugeriraju obrnutu povezanost između unosa ukupnih mliječnih proizvoda, mliječnih proizvoda s malo masti, sireva i fermentiranih mliječnih proizvoda i rizika od moždanog udara, kao i između unosa mliječnih proizvoda i mlijeka s malo masti i rizika od hipertenzije te između ukupne konzumacije mlijeka i mlijeka i rizika od metaboličkog sindroma. Uz to, podaci iz ove studije pokazuju da je konzumacija različitih oblika mliječnih proizvoda na povoljan ili neutralan način povezana s kliničkim aspektima kardiovaskularnog zdravlja (Drouin-Chartier i sur., 2016).

## **2.2. Fermentirani mliječni proizvodi**

Fermentirani mliječni proizvodi dobivaju se na način da se standardni mliječni proizvodi poput mlijeka ili vrhnja nacijepa sa odgovarajućom kulturom bakterija mliječne kiseline u koje se obično ubrajaju rodovi *Lactobacillus spp.* i *Streptococcus spp.* koje imaju sposobnost miječno-kiselog vrenja pri čemu nastaju mliječna i druge kiseline. Ove kiseline osiguravaju aromu proizvodima, povećavaju im trajnost te daju posebne organoleptičke osobine. Vrlo često se koristi i *Bifidobacterium spp.* koja spada u probiotike. Fermentirani mliječni proizvodi koji se kod nas najviše koriste su jogurt, kiselo mlijeko, voćni jogurt, kefir, kiselo vrhnje te fermentirani sirevi.

### **2.2.1. Podjela fermentiranih mliječnih proizvoda**

Postoji nekoliko podjela fermentiranih mliječnih proizvoda. Prema vrsti sirovine dijeli se na fermentirano mlijeko i na fermentiranu stepku koja je sporedni produkt u proizvodnji maslaca. Prema vrsti vrenja dijelimo ih na proizvode koje se dobivaju miječno-kiselim vrenjem, miječno-kiselim/alkoholnim vrenjem te miječno-kiselim vrenjem odnosno

naknadnim zrenjem bijele plijesni. Treća podjela je prema konzistenciji i proizvode dijelimo na čvrste, tekuće, pitke, zamrznute i u prahu. Zadnja, četvrta podjela je prema dodacima i u tu skupinu se ubrajaju obični, voćni, aromatizirani, vitaminizirani, desertni te funkcionalni proizvodi (Tratnik i Božanić, 2012).

Tablica 5. Kemijski sastav fermentiranih mliječnih proizvoda prema Dukatu (Kulier).

hranjive tvari		jed. mjere	jogurt 3,5% masti	jogurt 1,5% masti	voćni jogurt
1.	energija	kcal	73	89	60
		kJ	307	221	432
2.	voda	g	87	88	74,4
3.	proteini ukupno	g	3,88	3,55	3,9
4.	masti ukupno	g	3,75	1,6	2,62
5.	ugljikohidrati ukupno	g	5,42	5,6	15,48
6.	minerali ukupno	g	0,74	0,75	0,9
7.	vlakna sirova ukupno	g	-	-	-
8.	vitamin A (retinol)	µg	29	13	8
9.	beta karoten	µg	18	8	-
10.	vitamin E	mg	0,087	0,03	trag
11.	vitamin B-1	mg	0,037	0,03	0,03
12.	vitamin B-2	mg	0,18	0,17	0,16
13.	vitamin B-6	mg	0,046	0,044	-
14.	vitamin B-12	µg	0,09	0,04	-
15.	nikotinska kiselina	mg	0,09	0,086	0,07
16.	folna kiselina	µg	10	-	0,01
17.	pantotenska kiselina	mg	0,35	3,3	-
18.	biotin	µg	3,5	3,3	-
19.	vitamin K	µg	-	-	-
20.	vitamin C	mg	1,0	1,6	7
21.	natrij	mg	48	45	39
22.	kalij	mg	157	149	167
23.	kalcij	mg	120	114	100
24.	fosfor	mg	92	87	84
25.	magnezij	mg	12	11	10
26.	željezo	mg	0,046	0,044	trag
27.	cink	mg	0,38	0,36	0,22
28.	jod	µg	3,5	3,6	-

29.	fluor	µg	17	16	-
30.	krom	µg	4	-	-
31.	bakar	mg	10	0,08	-
32.	selen	µg	0,3	-	-
33.	zasićene masne kiseline	g	2,7	0,92	1,95
34.	mononezasićene kiseline	g	0,7	0,35	0,33
35.	polinezasićene kiseline	g	0,4	0,22	0,28
36.	kolesterol	mg	12	5,2	8
47.	mono-saharidi	g	-		-
48.	di-saharidi	g	5,42	-	-

### 2.2.2. Nutritivna i zdravstvena vrijednost fermentiranih proizvoda

Nutritivna vrijednost fermentiranih mliječnih proizvoda prvenstveno ovisi o sastavu sirovine koja se koristi za njihovu proizvodnju, ali i o promjenama koje nastaju tokom vrenja. Laktoza se smanjuje 20-30%, a većinom nastaje mliječna kiselina koja potiče peristaltiku crijeva, sekreciju sluzi i korisnih enzima te udvostručuje resorpciju kalcija i fosfora. Također, mliječna kiselina produljuje trajnost proizvoda. Konzumacijom fermentiranih proizvoda snižava se intestinalna pH vrijednost i sprječava se rast nepoželjnih patogenih mikroorganizama dok se potiče rast poželjnih mikroorganizama (Tratnik i Božanić, 2012).

Postupak dobivanja fermentiranih mliječnih proizvoda zahtjeva promjenu nekih komponenti mlijeka dok neke komponente ostaju potpuno nepromijenjene. Vrenjem se proteini mlijeka djelomično razgrađuju do aminokiselina i tako postaju probavljiviji. Mliječna mast i mineralne tvari su komponente koje ostaju nepromijenjene. Povećava se samo udjel topljivih soli te neznatno udjel slobodnih masnih kiselina. Mliječna mast fermentiranih proizvoda poboljšava okus i konzistenciju te sadržava vitamine topljive u mastima. Udio nekih vitamina poput kolina i folne kiseline se povećava, dok se udio mnogih drugih vitamina smanjuje iz razloga što ih bakterije mliječne kiseline koriste za svoj rast ili se donekle razgrađuju tijekom toplinske obrade (Tratnik i Božanić, 2012).

Dugotrajno unošenje fermentiranih mliječnih proizvoda ima povoljan učinak na zdravlje počevši od antitumorskog i antimikrobnog djelovanja, preko imunomodulacijskog do antikolesterolnog učinka. Konzumacijom proizvoda koji sadrže odabrane probiotičke i prebiotičke sojeve može se obnoviti ili uspostaviti cjelovita crijevna mikroflora koja je često oštećena ili poremećena zbog ubrzanog i stresnog načina života ili nakon infektivnih bolesti i zračenja (Tratnik i Božanić, 2012).

Sve noviji dokazi upućuju na to da konzumiranje jogurta također može poboljšati zdravlje pretilih osoba. Konzumiranje jogurta može poboljšati zdravlje crijeva i smanjiti kroničnu upalu pojačavanjem urođenih i adaptivnih imunoloških odgovora, funkcije crijevne barijere, profila lipida i reguliranjem apetita. Iako ovi dokazi sugeriraju da je konzumacija jogurta korisna za pretilu pojedince, za daljnju potporu ove hipoteze potrebna su randomizirana ispitivanja (Ruisong i sur., 2017). Također, fermentirani mliječni proizvodi posjeduju jedinstvena svojstva, uključujući njihov nutritivni sastav, odnosno prisustvo mliječne kiseline, koja može utjecati na mikrobiotu crijeva. Zbog svog kemijskog sastava, fermentirani mliječni proizvodi mogu imati potencijalnu ulogu u kontroli apetita i glikemije. Potencijalni mehanizmi djelovanja jogurta uključuju porast gubitka tjelesne masti, smanjenje unosa hrane i povećanje sitosti, smanjenje glikemijskog i inzulinskog odgovora, izmijenjeni odgovor hormona crijeva i promijenjena mikrobiota crijeva. Relativni sadržaj energije i hranjivih sastojaka te doprinos uobičajene porcije jogurta dnevnoj prehrani sugeriraju da unos tih hranjivih sastojaka u velikoj mjeri doprinosi potrebama hranjivih tvari i daje snažan doprinos u regulaciji energetskeg metabolizma (Panahi i Tremblay, 2016).

### **2.3. Preporučeni dnevni unos mlijeka i mliječnih proizvoda**

Preporučeni dnevni unos razlikuje se u ovisnosti o dobi. Za djecu dobi 7-9 godina preporuča se 3 serviranja mlijeka i zamjena dnevno, kao i za djecu u dobi 10-14 godina. Kod adolescenata potrebe za konzumacijom mlijeka i proizvoda rastu proporcionalno sa rastom energetskeg unosa. Za dob 15-18 godina preporuča se konzumacija 4 serviranja mlijeka i zamjena na dan. Serviranje označava količinu hrane iz pojedine kategorije koju je potrebno unijeti kako bi se zadovoljila 1 jedinica (Ministarstvo zdravlja Republike Hrvatske, 2013). Međutim, prosječni unos mliječnih proizvoda većine skupina, klasificiranih prema dobi, znatno je niži od preporuka.

### **2.4. Utjecaj mlijeka i mliječnih proizvoda na zdravlje**

#### **2.4.1. Mlijeko i dijabetes tip 2**

Veliki udjel u stalnom povećanju prevalencije dijabetesa tipa 2 potaknut je epidemijom pretilosti, pa je stoga važno procijeniti ulogu mlijeka i mliječnih proizvoda u kontroli tjelesne mase (Park i sur., 2003; Laaksonen i sur., 2010). Mlijeko i mliječni proizvodi dobar su izvor visokokvalitetnih proteina koji su važni za gubitak kilograma. Meta-analize pokazuju da kod odraslih osoba mliječni proizvodi olakšavaju gubitak suvišnih kilograma i poboljšavaju tjelesni

sastav, odnosno smanjuju masu masnog tkiva i održavaju mišićnu masu (Abargouei i sur., 2012; Kabina i sur., 2015; Chen i sur., 2012). Odnos između konzumacije mliječnih proizvoda i dijabetesa tipa 2 ispitan je u mnogim studijama, uključujući i nekoliko meta-analiza. Meta-analize brojnih prospektivnih kohortnih studija dokazale su da je veća potrošnja mlijeka i mliječnih proizvoda povezana sa smanjenim rizikom od obolijevanja od dijabetesa tipa 2. Potencijalni mehanizmi mogu uključivati kalcij, vitamin D, masne kiseline dobivene iz mliječnih proizvoda i aminokiseline, kao i probiotičke i prebiotičke učinke na mikrobiom crijeva (Imamura i sur., 2018; Chen i sur., 2014; Hirahatake i sur., 2014). Mliječni proizvodi također pomažu u kontroli tjelesne mase i smanjuju rizik od pojave hipertenzije i metaboličkog sindroma koji su glavni rizični faktori za obolijevanje od dijabetesa tipa 2. Nadalje, rezultati duljih intervencijskih studija pokazuju kako veći unos mliječnih proizvoda poboljšava osjetljivost na inzulin (Turner KM i sur., 2015). U jednom od istraživanja dokazano je da je ukupna potrošnja mliječnih proizvoda bila povezana s 11% nižim rizikom za dijabetes tipa 2, potrošnja jogurta bila je povezana s 17% smanjenim rizikom od dijabetesa tipa 2 te je potrošnja cijelog mlijeka povezana s 13% smanjenim rizikom od dijabetesa tipa 2 (Tian i sur., 2017). Dokazano je da dodatnih 200 g dnevno konzumiranja mliječnih proizvoda smanjuje rizik od dijabetesa tipa 2 za 3% te da je potrošnja jogurta od 80 g na dan povezana s 14% smanjenim rizikom od dijabetesa tipa 2 (Gijsbers i sur., 2016).

#### **2.4.2. Mlijeko i metabolički sindrom**

Metabolički sindrom je skup metaboličkih poremaćaja koji uključuju hipertenziju, abdominalnu pretilost te visoku razinu glukoze natašte te visoku razinu triglicerida i kolesterola (Alberti i sur., 2009). Ovaj sindrom je izravno povezan s dva najčešća oboljenja u svijetu, s kardiovaskularnim bolestima i dijabetesom tipa 2 (Dunkley i sur., 2012). Dokazi do sad provedenih istraživanja upućuju da određeni prehrambeni obrasci, uključujući i prehranu bogatu mliječnim proizvodima, imaju pozitivnu ulogu u prevenciji metaboličkog sindroma. Rezultati studija i meta-analiza prospektivnih kohortnih studija pokazali su da konzumacija mlijeka i mliječnih proizvoda višeg ili nižeg postotka mliječne masti, jogurta u raznim oblicima povezani sa smanjenim rizikom od razvoja metaboličkog sindroma. Naprotiv, konzumacija proizvoda s višim postotkom masti nije bila povezana sa rizikom nastanka sindroma (Mena-Sanchez i sur., 2019).



### **2.4.3. Mlijeko i osteoporoza**

Mlijeko i mliječni proizvodi sadrže određene komponente koje su bitne za normalan rast i izgradnju koštanog tkiva u ranom djetinjstvu te njihovo održavanje u odrasloj dobi s ciljem smanjenja nastanka osteoporoze i prijeloma kostiju u starijoj dobi (Rizzoli, 2014). Za održavanje normalnih kostiju potrebni su proteini, kalcij, cink, fosfor, magnezij, mangan, vitamin D i vitamin K. Uz iznimku vitamina D, svi navedeni nutrijenti se nalaze u mlijeku te mliječni proizvodi slove za jedne od najboljih proizvoda za prevenciju osteoporoze. Osteoporoza je bolest koja se manifestira smanjenom gustoćom kostiju koje tada postaju porozne i podložnije lomovima. Nedavna studija provedena među djecom i adolescentima pokazala je da unos magnezija može biti važniji od unosa kalcija za razvoj kostiju, osim kod one djece i adolescenata koji su imali općenito vrlo nizak unos tih minerala. Utvrđeno je da unos kalcija nije značajno povezan s ukupnom gustoćom kostiju, dok je unos magnezija i njegova apsorpcija glavni pokazatelji koštane mase (Abrams i sur., 2014). U meta-analizi mliječni proizvodi, obogaćeni ili neobogaćeni dodatkom vitamina D, povećali su mineralnu gustoću kostiju kod djece s niskim unosom mlijeka, dok za djecu koja su prethodno unosile velike količine mlijeka nije bilo učinka. Prema tome, moguće je da postoji prag iznad kojeg povećanje unosa mlijeka i mliječnih proizvoda ne doprinosi povećanju koštane mase kod djece (Huncharek i sur., 2008). Kod odraslih, interakcije između kalcija, fosfora, proteina i vitamina D smanjuju resorpciju i povećavaju izgradnju kostiju (Bonjour i sur., 2013). Zbog složenih interakcija između hranjivih tvari i multifaktorske prirode prijeloma kostiju, bilo je teško utvrditi povećava li ili ne nizak unos mlijeka i mliječnih proizvoda u odrasloj dobi rizik od osteoporoze i prijeloma kostiju. Dakle, do danas, meta-analize nisu podržale zaštitnu ulogu mlijeka i unos mliječnih proizvoda u odrasloj dobi na rizik od osteoporoze i prijeloma kostiju (Bischoff-Ferrari i sur., 2011; Kansis i sur., 2005).

### **2.4.4. Mlijeko i rak**

Kroz niz godina, dokazano je da su mliječni proizvodi pozitivno i negativno povezani s različitim vrstama raka. Mliječni proizvodi sadrže niz bioaktivnih spojeva koji mogu imati pozitivne i negativne učinke na karcinogenezu. Povoljni utjecaj imaju komponente poput kalcija, laktoferina i spojevi nastali fermentacijom mliječnih proizvoda, dok je negativan učinak povezan sa inzulinu sličnim faktorom rasta 1 (IGF-1) (Latino-Martel i sur., 2016). Kolorektalni rak je drugi kod žena, odnosno treći kod muškaraca po redu rak po stopi smrtnosti u razvijenim zemljama. Iako je kolorektalna tumorigeneza složen proces, epidemiološki i eksperimentalni podaci pokazuju da mlijeko i mliječni proizvodi imaju

kemoprevencijsku ulogu u patogenezi (World Cancer Research Fund). U meta-analizama unos mlijeka dosljedno je povezan s smanjenim rizikom od raka debelog crijeva (Lampe JW, 2011; Aune D i sur., 2012). Jedno od istraživanja pokazalo je da je kod muškaraca koji konzumiraju 525 g mlijeka na dan 26% manji rizik za pojavu raka debelog crijeva, dok kod žena nije nađena povezanost (Ralston i sur., 2014). Smatra se da je veza između unosa mlijeka i kolorektalnog raka uglavnom posljedica kalcija dobivenog iz mliječnih proizvoda. Mogući mehanizam koji to objašnjava je vezanje kalcija na sekundarne žučne kiseline i ionizirane masne kiseline, čime se smanjuje njihova proliferacija u epitel debelog crijeva (Newmark i sur., 1984). Također, kalcij može utjecati na unutarstanične procese koji vode do diferencijacije u normalnim stanicama i apoptoze u transformiranim stanicama (Lamprecht i Lipkin, 2001). Nadalje, prema izvješću Svjetske agencije za istraživanje raka iz 2014. mliječni proizvodi mogu biti povezani s povećanim rizikom od razvoja raka prostate. Neka od istraživanja potvrđuju da visok unos mlijeka i proizvoda utječe na povećani rizik (Aune i sur., 2015), dok neke studije nisu pronašle povezanost. Također, postoje polemike oko utjecaja mliječnih proizvoda na pojavu raka mokraćnog mjehura. Neke meta-analize su pokazale da je konzumacijom mliječnih proizvoda smanjen rizik od pojave raka mokraćnog mjehura (Lampe, 2011; Mao i sur., 2011), dok druga istraživanja nisu pokazala povezanost između unosa mlijeka i mliječnih proizvoda i rizika od raka mokraćnog mjehura niti su predložila suprotan učinak (Li i sur., 2011). Prema izvješćima Svjetske agencije za istraživanje raka i najnovijim meta-analizama, konzumacija mlijeka i mliječnih proizvoda vjerojatno štiti od raka debelog crijeva, raka mjehura, raka želuca i raka dojke. Unos mlijeka nije povezan s rizikom nastanka raka gušterače, raka jajnika ili raka pluća, dok su dokazi za rizik od raka prostate i dalje nedosljedni. Kod žena, mliječni proizvodi osiguravaju zdravstvenu korist u smanjenju rizika od raka debelog crijeva te također rizika od raka dojke. Kod muškaraca se smatra da korist od zaštitnog učinka mlijeka i mliječnih proizvoda na karcinom nadmašuje potencijalno povećan rizik od raka prostate.

#### **2.4.5. Mlijeko i kardiovaskularne bolesti**

Kardiovaskularne bolesti se danas smatraju najvećim uzrokom smrti u svijetu. Mlijeko i mliječni proizvodi se preporučaju u većini dijetetskih smjernica, ali povezanost mliječnih proizvoda i kardiovaskularnih bolesti je i dalje kontroverzno pitanje. Smatra se da mliječni proizvodi s niskom razinom masti smanjuju krvni tlak. Prema jednom od istraživanja, visok unos mliječnih proizvoda može smanjiti rizik od kardiovaskularnih bolesti za 10%, dok ne postoji povezanost sa smanjenjem rizika od koronarnih bolesti srca. Također, povećanim

unosom snižava se rizik od moždanog udara do 12%. Ovaj zaštitni učinak pripisuje se niskomasnim mliječnim proizvodima, dok mliječni proizvodi s visokim udjelom masti nemaju nikakvu ulogu u tom pogledu. Konzumacija mliječnih proizvoda, prema provedenom istraživanju, može samo odgoditi moždani udar i smanjiti rizik za 20%, dok nema učinka na njegovu pojavu (Gholami i sur., 2017).

Međutim, također treba napomenuti da ljudi koji konzumiraju mliječne proizvode često obraćaju više pozornosti na druge aspekte zdravlja koji mogu utjecati na njihovo zdravstveno stanje. Na primjer, 2008. godine stručnjak za preventivnu medicinu je uočio da je kod ljudi koji su konzumirali nemasne mliječne proizvode bilo manje vjerojatno da će pušiti ili piti alkohol i da će imati više fizičke aktivnosti i bolji obrazac prehrane. Oni su također konzumirali više voća, povrća, žitarica i manje crvenog mesa (Wang i sur., 2008). Sveukupni dokazi ukazuju na to da unos mlijeka i mliječnih proizvoda od otprilike 200–300 mL na dan ne povećava rizik od kardiovaskularnih bolesti. Naime, postoji povezanost s nižom stopom rizikom od hipertenzije i moždanog udara.

## **2.5. Zaslađeni napitci**

Zaslađeni napitci su oni napitci kod kojih je dodan šećer te se stoga nerijetko opisuju kao tekući slatkiši. Oni obuhvaćaju širok raspon vrsta pića, uključujući gazirane bezalkoholne napitke, sokove s dodanim šećerom, sportska pića, energetska pića, zaslađeni čaj (Libuda i Kersting, 2009; Nielsen i Popkin, 2004). Iako se šećeri prirodno nalaze u mnogim namirnicama, te tako i u voću i u mlijeku, dodavanje šećera prehrambenim proizvodima povećava ukupnu energetska vrijednost konačnog proizvoda. Zaslađeni napitci većinom sadrže dodane šećere kao što su saharoza i kukuruzni sirup koji pretežno sadrži fruktozu. Naprimjer, 330 ml Coca-cole, koju prati ime najpoznatijeg zaslađenog napitka na svijetu, sadrži 36 g šećera i 145 kcal te ne sadrži gotovo nikakve druge prehrambene komponente. Dokazano je da se pića s dodanim šećerima obično vrlo brzo konzumiraju i ne pružaju isti osjećaj punine u želucu kao šta nam pruža čvrsta hrana (Pan i Hu, 2011) te stoga potrošači ne smanjuju unos drugih namirnica u dovoljnoj mjeri da kompenziraju kalorije unesene zaslađenim pićima (Bachman i sur., 2006). Taj višak kalorija postepeno dovodi do povećanja tjelesne mase odnosno pretilosti i ostalih zdravstvenih rizika. Tijekom proteklih nekoliko desetljeća u cijelom svijetu je zabilježeno povećanje konzumacije bezalkoholnih zaslađenih napitaka, osobito kod djece i adolescenata (French i sur., 2003; Bowman, 2002). Adolescenti imaju veće potrebe za hranjivim sastojcima u to doba u usporedbi s drugim dobnim skupinama zbog intenzivnog rasta i razvoja (Story, 1992). Također, u to doba mogu se razviti nezdrave prehrambene

navike koje dovode do ozbiljnijih posljedica u životu. Upravo zbog velike izloženosti zaslađenim napitcima, adolescenti i djeca ugrožena su skupina za razvitak pretilosti, propadanje zuba, neadekvatnu izgradnju kostiju (Bray i sur., 2004). Dokazi upućuju da postoji veza između visokog unosa zaslađenih napitaka i smanjenog unosa hrane bogate prehrambenim vlaknima te povećanog unosa energije i pretilosti (St-Onge i sur., 2003; Gillis i sur., 2002; Mrđenović i Levitsky, 2003). Iako unos zaslađenih napitaka nije jedini i glavni uzrok za nastajanje pretilosti, sigurno je jedan od vodećih uzroka za povećanje rizika od pretilosti kod djece i adolescenata (Berkey i sur., 2003; Ludwig i sur., 2001.; Weiss i sur., 2004). Jedna od provedenih prospektivnih studija pokazala je da je rizik od pretilosti povećan 1,6 puta za svaku dodatnu čašu zaslađenog pića koja se konzumira svakodnevno (Weiss i sur., 2004). Taj podatak treba shvatiti veoma ozbiljno jer pretilost u dječjoj dobi predstavlja rizik za kasnije oboljevanje od kroničnih bolesti kao što su dijabetes tipa 2, hipertenzija te koronarne bolesti srca (Gidding i sur., 2004).

Unatoč preporukama medicinskih stručnjaka i zdravstvenih organizacija da ograniče potrošnju zaslađenih pića, prodaja bezalkoholnih pića raste širom svijeta, posebno u zemljama s niskim i srednjim prihodima, kao rezultat velikog marketinga (Kleiman i sur., 2012; Taylor i sur., 2011). Globalni obrasci potrošnje mogu pokazati varijabilnost u odnosu na socioekonomski status, jer se u zemljama s visokim dohotkom najveći unos često primjećuje u populacijama s nižim socioekonomskim statusom (Pabayo i sur., 2012), dok se najveći unos u zemljama s niskim i srednjim dohotkom često primjećuje u populacijama s višim socioekonomskim statusom (Ratnayake i Ekanayake; 2012; Taylor i sur., 2011). Ove razlike potiču provedbu prehrambenih intervencija koje su namijenjene smanjenju konzumacije zaslađenih napitaka od strane djece.

### **2.5.1. Strategije za smanjenje konzumacije zaslađenih napitaka**

Intervencije javnog zdravstva usmjerene na smanjenje potrošnje zaslađenih napitaka i drugih nezdravih prehrambenih navika kod djece povećale su se tijekom protekla dva desetljeća u pokušaju da se smanje rastuće stope pretilosti. Većina tih intervencija usvaja obrazovne i bihevioralne pristupe koji se usredotočuju na promjenu znanja, stava i ponašanja djece. Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji strategije za smanjenje konzumacije zaslađenih napitaka kod djece i adolescenata uključuju promicanje zdravlja u školama, postavljanje pravila o konzumiranju bezalkoholnih pića u školama, uklanjanje automata za prodaju te vrste pića iz školskih prostorija, pružanje sigurnih izvora pitke vode u školama i na drugim mjestima gdje se djeca okupljaju, javnozdravstveno obrazovanje putem kampanja

društvenog marketinga, uvođenje poreza na zaslađena pića, smanjenje sadržaja šećera u zaslađenim napitcima preradom u prehrambenoj industriji te ograničavanje promocija i reklama na televiziji i drugim medijima, uključujući i društvene mreže.

Jedno od istraživanja u Kanadi je pokazalo da se uklanjanjem automata za prodaju slatkih pića i grickalica u školama smanjila konzumacija zaslađenih napitaka i potakla se tjelesna aktivnost i konzumacija voća i povrća (Watts i sur., 2014). Međutim, druga studija pokazala je da su učenici koji su imali pristup automatima u školama manje konzumirali zaslađenih napitaka tijekom ostatka tjedna, dok nisu u školi, što nam govori kako je kod mladih veoma bitno i okruženje i utjecaj vršnjaka na njihove odluke i odabir hrane i pića (Taber i sur., 2014). Osim navedenog, jedan od bitnijih čimbenika za izbor nezdrave hrane kod djece su mediji. Marketing i mediji djeluju putem televizijskog oglašavanja, interneta, oglašavanjem putem plakata u školama, parkovima te proizvodnjom igrački s markom određenog logotipa (Story i sur., 2004). Iako su neke od multinacionalnih tvrtki za proizvodnju pića dobrovoljno djelovale kako bi smanjile svoj marketing usmjeren na djecu, te mjere nisu značajno smanjile izloženost djece marketingu, posebno njihovu izloženost putem drugih medijskih kanala, uključujući televizijske programe za obitelj i društvene digitalne medije poput Facebook-a i Twitter-a (Galbraith-Emami i Lobstein, 2013). Takav marketing može izravno doprijeti do djece zbog male mogućnosti roditeljske kontrole.

## **2.6. Utjecaj zaslađenih napitaka na zdravlje**

### **2.6.1. Zaslađeni napitci i pretilost**

Istraživanja su pokazala da postoji korelacija između konzumiranja zaslađenih pića te povećanja tjelesne mase ili pretilosti. Zaslađena pića ne pružaju osjećaj punoće poput krute hrane, što može uzrokovati konzumiranje više takve tekućine koja je bogata na energiji (Pan i Hu, 2011). Poznato je da pretilost u djetinjstvu povećava rizik od pretilosti u odrasloj dobi i može dovesti do ozbiljnijih posljedica kao što su dijabetes tipa 2 i kardiovaskularne bolesti. S obzirom na veću potrošnju zaslađenih napitaka među djecom i adolescentima, nekoliko epidemioloških studija ispitalo je odnos između konzumacije i pretilosti u ovoj skupini. Provedena je meta-analiza koja procjenjuje promjene u ITM kod povećanja serviranja za jedno serviranje zaslađenih napitaka na dan. Meta-analiza je utvrdila značajnu pozitivnu povezanost između zaslađenih napitaka i povećanja tjelesne mase (Malik i sur., 2009). Nadalje, u istraživanju koje su proveli Dubois i sur. (2007) otkriveno je da je u više od 2000 djece u dobi od 2,5 godine praćene naredne 3 godine koja su bila redoviti konzumenti zaslađenih napitaka, rizik za nastanak pretilosti bio 2,4 puta veći nego kod djece koja nije

konzumirala zaslađene napitke. Druga studija provedena među petogodišnjim ispitanicima u Velikoj Britaniji, nakon 4 godine praćenja nije pronašla povezanost između potrošnje zaslađenih napitaka i pretilosti. Razlog tome su možda bile preniske razine unosa (Johnson i sur., 2007). Međutim, opet su druge studije pokazale da veća potrošnja zaslađenih napitaka u djetinjstvu ili adolescenciji uzrokuje pretilost u odrasloj dobi (Nissinen i sur., 2009; Viner i Cole, 2006). Potencijal za utjecaj zaslađenih napitaka na tjelesnu masu ovisi o tome je li potrošnja kalorija koje dolaze od zaslađenih napitaka iznad uobičajenog kalorijskog unosa pojedinca (i ne kompenzira se smanjenjem unosa kalorija iz drugih izvora ili povećanjem potrošnje energije). O'Connor i suradnici (2006) utvrdili su da su djeca koja su pila više od 12 unci zaslađenih napitaka imala veći ukupni dnevni unos kalorija nego oni koji nisu pili, međutim, ukupna potrošnja energije nije procijenjena. Druga istraživanja pokazala su da je kod djece koja su pila zaslađene napitke manje vjerojatno da će piti mlijeko nego oni koji nisu pili zaslađene napitke, što upućuje na kompenzacijsko smanjenje kod drugih izvora kalorija (Deboer i sur., 2013; Keller i sur., 2009; Libuda i sur., 2009).

Do danas, veliki broj studija je procijenio odnos između potrošnje zaslađenih napitaka i povećanja tjelesne mase ili rizika od nastajanja pretilosti među odraslim osobama. Međutim, razlike u dizajnu studija, metodologiji i kvaliteti podataka otežavaju uočavanje konzistentnog učinka. Poprečne studije nisu optimalne zbog velikog potencijala za nepodatnu i obrnutu uzročnost. Eksperimentalne studije nisu prikladne za bilježenje dugoročnih obrazaca jer usklađenost ima tendenciju smanjenja s povećanim trajanjem, ali oni pružaju važan uvid u potencijalne biološke mehanizme. Prospektivne kohortne studije imaju tendenciju pružiti naj snažnije dokaze unatoč velikom stupnju različitosti između studija u smislu mjerenja ishoda, veličine i trajanja praćenja. Stoga bi veći naglasak trebalo staviti na veće studije duljeg trajanja koje su bolje pokrenute za otkrivanje učinka. U studiji koji su proveli Schulze i suradnici na više od 50 000 medicinskih sestara praćenih tijekom dva četverogodišnja razdoblja (od 1991. do 1995. i od 1995. do 1999.), veća potrošnja zaslađenih napitaka bila je povezana s većim porastom tjelesne mase. Žene koje su povećale svoju potrošnju zaslađenih napitaka od 1991. do 1995. i zadržale visoku razinu unosa, dobile su u prosjeku 8,0 kg tijekom dva razdoblja, dok su žene koje su smanjile unos zaslađenih napitaka između 1991. i 1995. i zadržale nisku razinu unosa, dobile su u prosjeku 2,8 kg tijekom dva razdoblja (Schulze i sur., 2004). Slični rezultati dobiveni su istraživanjem na 40 000 crkinja koje su praćene 6 godina. Najviše se povećala tjelesna masa kod onih žena koje su povećale unos zaslađenih napitaka s  $\leq 1$  na tjedan na  $\geq 1$  na dan, dok su oni koji su smanjili unos dobili najmanje kilograma (6,8 odnosno 4,1 kg) (Palmer i sur., 2008). Iako, kod nekih istraživanja

nije dokazana promjena tjelesne mase ili su pokazala suprotan učinak, većina istraživanja su pokazala pozitivnu korelaciju između povećanog unosa napitaka i povećane tjelesne mase.

### **2.6.2. Zasladeeni napitci i dijabetes tipa 2 i metabolički sindrom**

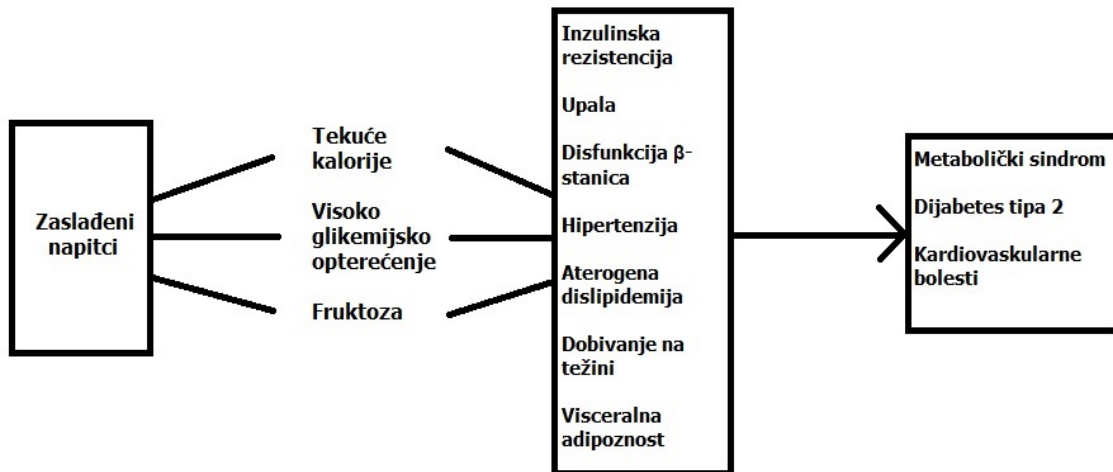
Slično kao i kod istraživanja o dobivanje na težini, prospektivne kohortne studije koje procjenjuju utjecaj zaslađenih napitaka na rizik od dijabetesa tipa 2 i metaboličkog sindroma pronašle su najbolje uporište u velikim studijama s dugim trajanjem praćenja. Dugo trajanje studije je posebno važan aspekt pri procjeni prehrane u odnosu na kronično oboljenje jer je potrebno dovoljno vremena za uzročno djelovanje i pojavu bolesti i njeno otkrivanje. Kod više od 50 000 žena koje su praćene tijekom 8 godina, nakon prilagodbe za potencijalne smetnje, one koji su konzumirale jedan ili više zaslađeni napitak dnevno imali su 83% veći rizik od razvoja dijabetesa tipa 2 u usporedbi s onima koji su konzumirali manje od jednog zaslađenog napitka mjesečno (Shulze i sur., 2004). Slično tome, u studiji provedenoj sa 40 000 crkinja praćenih tijekom 10 godina, one koji su konzumirale  $\geq 2$  zaslađena napitka dnevno imale su 24% veći rizik od razvoja dijabetesa tipa 2 u usporedbi s onima koji su konzumirali  $<1$  zaslađeni napitak mjesečno. Nakon dodatnog prilagođavanja indeksa tjelesne mase, relativni rizik više nije bio statistički značajan, što upućuje na to da je u ovoj populaciji najveći učinak bio posredovan indeksom tjelesne mase (Palmer i sur., 2008).

Nekoliko je studija ispitalo učinak zaslađenih napitaka na razvoj metaboličkog sindroma te su rezultati u skladu s nalazima iz studija koje su procjenjivale povezanost konzumacije s dijabetesom tipa 2. Na primjer, rezultati jedne studije koja je brojala 6154 ispitanika pokazali su da su u usporedbi s ne konzumentima, pojedinci koji su konzumirali  $\geq 1$  bezalkoholnog pića dnevno imali 39% veći rizik od razvoja metaboličkog sindroma tijekom 4 godine (Dhingra i sur., 2007). Sveukupni dokazi potvrđuju kako unos zaslađenih napitaka više od jednom dnevno ima učinak na povećani rizik od dijabetesa tipa 2 i metaboličkog sindroma.

### **2.6.3. Zasladeeni napitci i kardiovaskularne bolesti**

Dokazi koji upućuju na povezanost unosa zaslađenih napitaka i rizik od kardiovaskularnih bolesti su ograničeni, iako se podaci počinju akumulirati, što sugerira da veća potrošnja zaslađenih napitaka može imati ulogu u razvoju hipertenzije, povećanju štetnih lipidnih parametara, upale i koronarnih bolesti srca. Studija Framingham Offspring pokazala je da su pojedinci koji su konzumirali  $\geq 1$  bezalkoholno piće dnevno imali 22% veću učestalost hipertenzije ( $\geq 135 / 85$  mm Hg) u usporedbi s nepotrošačima (Dhingra i sur., 2007). Slično tome, u studiji koja je uključivala žene koje su konzumirale  $\geq 4$  zaslađenih napitaka dnevno

imale su 44% veći rizik od hipertenzije, u usporedbi s ženama koje su rijetko konzumirale takva pića (Winkelmayer i sur., 2005). Što se tiče lipidnog profila u Framingham Offspring studiji, kod potrošača bezalkoholnih pića utvrđeno je da je 22% veća učestalost hipertrigliceridemije ( $\geq 1,7$  mmol / L ili na liječenju) i niske vrijednosti HDL kolesterola u usporedbi s nepotrošačima (Dhingra i sur., 2007). Također, osim navedenih rizika, postoji povezanost između povećanog konzumiranja zaslađenih napitaka i rizika od nastajanja infarkta miokarda (Fung i sur., 2009).



Slika 1. Utjecaj zaslađenih napitaka na zdravlje (Malik i sur., 2010).

Zaslađeni napitci mogu dovesti do povećanja tjelesne mase zbog visokog unosa energije tekućinom, dok se energetske unos ne smanjuje u kasnijim obrocima te to rezultira pozitivnom energetske bilancom. Neovisno o povećanju indeksa tjelesne mase, zaslađeni napitci mogu povećati rizik od metaboličkog sindroma, dijabetesa tipa 2 te kardiovaskularnih bolesti zbog visokog glikemijskog opterećenja (GL) i visokog sadržaja fruktoze što dovodi do inzulinske rezistencije, disfunkcije  $\beta$ -stanica, upale, hipertenzije, visceralne adipoznosti i aterogene dislipidemije.

#### 2.6.4. Zaslađeni napitci i oralno zdravlje

Zubni karijes je kronična bolest na čiju pojavu i jačinu utječu čimbenici poput bakterija, unos šećera, oralna higijena, prehrana, slina, izlaganje fluoridu te genetika. Zubni karijes se najčešće javlja u određenim dobnim skupinama u koje ubrajamo djecu, adolescente i starije osobe. Do danas su uspostavljeni jasni i opsežni dokazi koji dokazuju korelaciju između učestalosti pojave karijesa i količine konzumiranog šećera. Zbog povećane potrošnje gaziranih pića i voćnih sokova posljednjih je godina došlo do alarmantnog povećanja broja



djece kojima se kvare zubi u ranoj životnoj dobi. Istraživanje američke udruge stomatologa pokazalo je kako dvoje od troje djece ima ozbiljno oštećene zube već do pete godine (American Dental Association). Zasladeći napitci imaju dvostruko štetan učinak na zube. Gazirana pića imaju pH vrijednost od 2 do 3 te kiselina koja se nalazi u takvim pićima oštećuje zubnu caklinu. Nakon što šećer iz pića dođe u dodir sa zubima, dolazi do interakcije s bakterijama koje se već prisutne ondje i počinje proces fermentacije (Mishra i Mishra, 2011).

## **2.7. Odnos unosa mlijeka i zaslađenih napitaka**

Još jedan od zdravstvenih problema povezan s visokom potrošnjom zaslađenih napitaka je smanjenje konzumacije mlijeka i mliječnih proizvoda, što posljedično dovodi do smanjenje mineralne gustoće kostiju. Istraživanja su pokazala kako zaslađeni napitci istiskuju važne hranjive tvari kao što su željezo i kalcij, te može doći do stanja povezanih s nedostatkom određenog mikronutrijenta. Ako ta zamjena počinje u ranom djetinjstvu, djeca mogu patiti od neadekvatnog unosa kalcija kroz adolescenciju koji može potaknuti razvoj osteoporoze ili eventualno pretilosti (Keller i sur., 2009). Zbog velikog utjecaja medija i promoviranja zaslađenih napitaka, a ne mliječnih proizvoda, djeca će u većini slučajeva posegnuti za lošijom opcijom. Dok mlijeko doprinosi ukupnom unosu energije i sadrži visokovrijedne proteine, vitamine topive u vodi i u mastima te masne kiseline, zaslađeni napitci mogu doprinijeti samo energetsom unosu, osim ako nisu dodatno obogaćeni nekim nutritivnim komponentama. Epidemiološke studije upućuju na to da varijacije unosa kalcija u ranoj životnoj dobi mogu predstavljati razliku od 5% do 10% u vršnoj koštanoj masi odrasle osobe (Sandier i sur., 1985; Matković i sur., 1979). Ta razlika može naknadno predstavljati 50% veći rizik od prijeloma kuka kasnije u životu (Matković i sur., 1979). Nekoliko istraživača pretpostavilo je da nizak omjer kalcija i fosfora u prehrani može negativno utjecati na ravnotežu kalcija i povećati rizik od prijeloma kostiju i osteoporoze (Wyshak i Frisch, 1994; Wyshak i sur., 1989; Biggs i Melton; 1986). U jednoj studiji utvrdilo se da se omjer kalcija i fosfora smanjio s povećanjem potrošnje bezalkoholnih pića (Harnack i sur., 1999). U dvije studije o utjecaju bezalkoholnih zaslađenih napitaka na kostur adolescenata, pokazalo se da djevojčice imaju slabiji rast kostiju kada je unos zaslađenih napitaka bio visok, dok su dječaci bili pošteđeni (Whiting i sur., 2001; McGartland i sur., 2003). Budući da žene kroz životnu dob brže gube koštanu masu od muškaraca, važno je postići maksimalno razvijanje kosti i vršnu koštanu masu tijekom adolescencije (Whiting i sur., 2004).

Osim što imaju negativan odnos prema unosu kalcija, zaslađena pića bila su negativno povezana i s količinom konzumiranog vitamina D. Premda su ovi nalazi presječni i ne pokazuju uzročno-posljedičnu vezu, podržavaju ideju da zaslađeni napici zamjenjuju unos mlijeka u dječjoj prehrani u jednoj od studija (Keller i sur., 2009). Mogućnost da djeca koja prekomjerno konzumiraju napitke zaslađene šećerom mogu to učiniti na štetu esencijalnih hranjivih sastojaka kao što su kalcij i vitamin D, zahtijevaju daljnje istraživanje. U drugim izvješćima, posebno je promatrana konzumacija bezalkoholnih pića povezana s manjim unosom kalcija i drugih mikronutrijenata u djece i adolescenata (Harnack i sur., 1999; Striegel-Moore i sur., 2006; Rodriguez-Artalego i sur., 2003; Fray i sur., 2004). To je od velike važnosti za prehranu, jer kalcij i vitamin D djeluju zajedno kao ključni hranjivi sastojci u postizanju optimalnog zdravlja kostiju (Wosje i Specker., 2000; Matković, 1996). Nadalje, Zemel i suradnici (2000) primijetili su da dodavanje kalcija prehrani može povećati brzinu mršavljenja i poboljšati metaboličke profile (2004) kod odraslih. Uz potencijal zamjene kalcija, konzumiranje zaslađenih napitaka samo je predloženo kao neovisni faktor rizika za pretilost, jer neka su istraživanja utvrdila da djeca ne uspijevaju potrošiti energiju unesenu tim vrlo ugodnim izvorima tekućih kalorija (DiMeggio i Mattes, 2000). Zajedno se može pretpostaviti da konzumiranje zaslađenih napitaka može biti faktor rizika lošoj ukupnoj kvaliteti prehrane i, potencijalno, pretilosti. Keller i suradnici (2009) pokazali su također da se unos zaslađenih napitaka povećava kako djeca postaju starija, dok unos mlijeka opada (Bowman, 2002; Fisher i sur., 2001; Briefel i Johnson, 2004). Dob djeteta bila je pozitivno povezana s unosom zaslađenog napitka i ta povezanost je ostala nakon prilagođavanja ukupnog unosa energije (Keller i sur., 2009).

Zanimljivo je da je u istraživanju koje su proveli Vatanparast i sur. (2006) uočeno da je konzumiranje sirovog voća zamijenjeno voćnim sokom, što sok čini jednim od glavnih izbora pića u adolescenata. Iako je u tom istraživanju postojao trend konzumiranja voćnih sokova, nije uočena obrnuta povezanost između unosa mlijeka i konzumacije voćnih sokova. U drugoj studiji izvijestili su da konzumiranje sokova nije imalo očiglednih negativnih ili pozitivnih utjecaja na nakupljanje kostiju (Whitinig i sur. 2001). Budući da je voćni sok postao preferirano piće za adolescente, voćni sok obogaćen kalcijem mogao bi se smatrati važnim mehanizmom za unos kalcija u organizam.

Iako se i dalje nagađa da obrnuta povezanost između bezalkoholnih pića i konzumacije mlijeka ukazuje da bezalkoholna pića zamjenjuju mlijeko u prehrani djece, moguće je da je konzumacija bezalkoholnih pića na vrlo jednostavan način povezana s konzumacijom

mlijeka. Možda ta djeca koja uživaju bezalkoholna pića ne vole mlijeko i piti će manje mlijeka bez obzira na konzumiranje bezalkoholnih pića.

### 3. Eksperimentalni dio

Cilj ovog eksperimenta bio je procijeniti unos mlijeka i fermentiranih mliječnih proizvoda, uključujući obični i voćni jogurt te unos zaslađenih napitaka poput negaziranih osvježavajućih bezalkoholnih pića te gaziranih sokova. Nekalorični napitci poput kave bez šećera i mlijeka, čaj i voda nisu bili uvršteni u analizu. Također, sekundarni cilj je bio educirati učenike za vrijeme ispitivanja o pravilnoj prehrani i važnosti unosa mlijeka i mliječnih proizvoda. Istraživanje se provodilo u Srednjoj strukovnoj školi Velika Gorica kontinuirano kroz 3 godine. Praćena je promjena u unosu kroz određeni period te su rezultati također uspoređeni i u odnosu na spol i dob u kojoj su se nalazili u doba ispitivanja.

#### 3.1. Ispitanici

Na početku ispitivanja svi ispitanici su bili upoznati sa sadržajem i potencijalnim koristima i rizicima istraživanja te su potpisali izjavu kao pristanak za sudjelovanje u istraživanju. Ispitanici su bili učenici srednje strukovne škole u dobi od 14-16 godina. Istraživanje je trajalo od ožujka 2017. do travnja 2019. godine u koje je bilo uključeno 45 ispitanika od kojih je bilo 26 dječaka te 19 djevojčica. Ispitivanje je započelo u njihovom prvom razredu srednje škole te završilo u trećem razredu njihovog srednjoškolskog obrazovanja. Podaci o unosu prikupljeni su od strane studenata Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta jednom godišnje. Ispitanici koji su ispunjavali uvjete nisu patili od kroničnih nezaraznih bolesti te nisu bolovali od bolesti koje mogu utjecati na metabolizam kalcija i fosfora.

Tablica 6. Broj ispitanika s obzirom na spol i godinu provođenja.

GODINA PROVOĐENJA	BROJ	
	Dječaci	Djevojčice
2017	26	19
2018	26	19
2019	26	19

### **3.2. Dijetetičke metode**

U ispitivanju s učenicima jednom godišnje kroz tri godine korištena je standardizirana metoda 24-satnog prisjećanja s višestrukim prijelazima. To je metoda koja obuhvaća tri faze: "brzi popis", "detaljan opis konzumiranih namirnica i pića" i "pregled" (Nutritools, 2017). Učenici su intervjuirani o svemu što su konzumirali proteklog dana uključujući hranu i tekućine te suplemente, ako ih uzimaju. Prilikom opisa količine, učenicima je bio ponuđen atlas namirnica „Kvantitativni modeli namirnica i obroka“ (Senta, Pucarín-Cvetković i Doko Jelinić, 2004) kako bi lakše mogli izraziti konzumiranu količinu. Osim toga, bili su ispitani u koje doba dana su konzumirali navedene obroke i međuobroke te u čijem su društvu tada bili, odnosno jesu li bili sami i gdje su bili za vrijeme obroka.

Unos pića bio je razvrstan u četiri glavne kategorije koja uključuju sva kalorična pića. Prva kategorija je uključivala mlijeko kao i mliječne napitke poput vruće čokolade, kaka i čokoladnog mlijeka. Druga kategorija je uključivala gazirane napitke, a treća negazirana bezalkoholna pića, u koje spadaju sokovi, voćni sirupi te energetska pića. Jogurt i voćni jogurt spadali su četvrtu kategoriju. Kako je već spomenuto, u ovo istraživanje nisu bili uključeni napitci poput vode, nezaslađenog čaja te kave koja nije sadržavala mlijeko i šećer. Od tablica s kemijskim sastavom hrane korištena je Američka baza podataka zbog njezinog širokog opsega i lakoće primjene (USDA Food Composition Databases).

### **3.3. Edukacija učenika**

Kao što je već navedeno, cilj ovog istraživanja bio je i educirati učenike o pravilnoj prehrani i važnosti unosa mliječnih proizvoda. Edukacija se provodila od strane studenata Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta usmenim putem. Koliko je edukacija u ovoj dobi bitna govore nam također Škerija i suradnici (2008) koji u svojem istraživanju o pretilosti u mladima navode kako su rana prevencija i tretman prekomjerne tjelesne težine važni ne samo zbog zdravstvenih i socijalnih rizika kojima su izložena pretila djeca, već i kako bi se smanjio udio odrasle populacije s tim poremećajima.

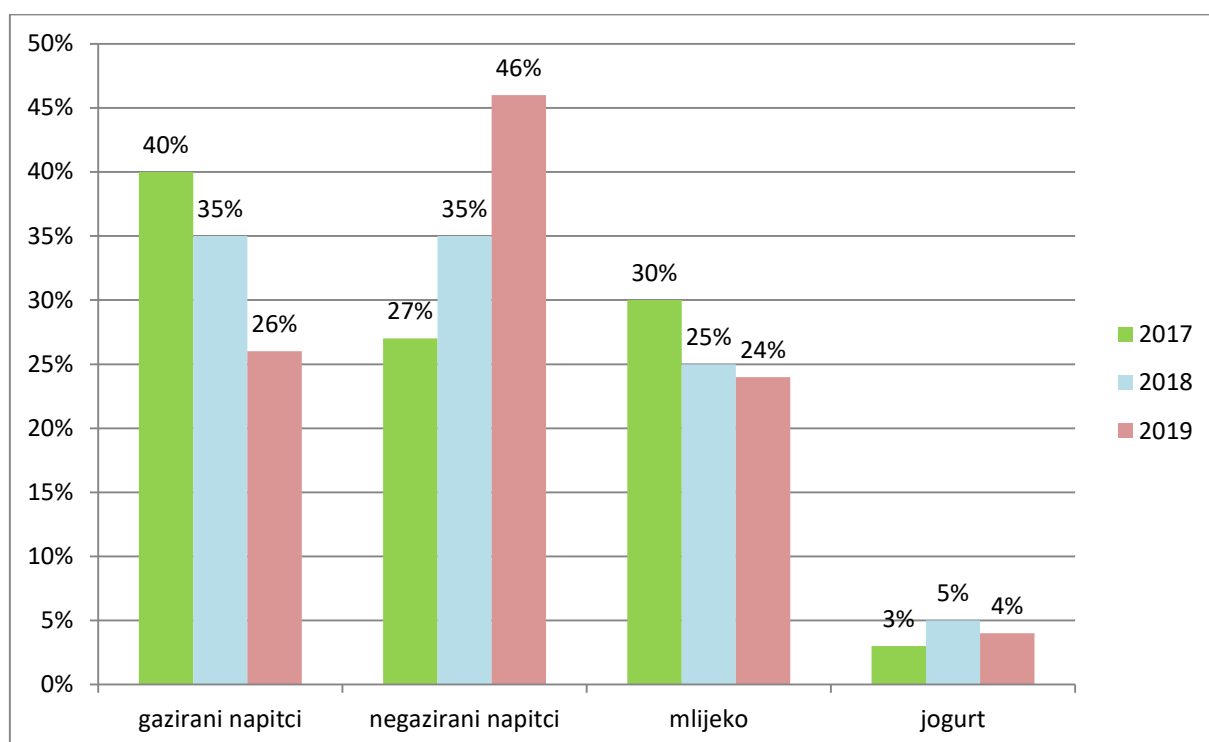
U Hrvatskoj također djeluje Udruga za prevenciju prekomjerne težine. Temeljni cilj udruge je širenje spoznaje o korisnijim i zdravijim prehranbenim navikama u prevenciji prekomjerne težine, postizanju i održavanju zdravlja pojedinca i cjelokupnog društva. Osnova svih aktivnosti udruge jest edukacija stanovništva o najvažnijim uzrocima nastanka prekomjerne težine i načinima kako ju spriječiti, a namjeravaju je provoditi kroz sve ugrožene skupine, naročito kroz edukaciju roditelja i djece, kroz obitelj, školu i cjelokupnu zajednicu (Škerija i sur., 2008).

### 3.4. Statistička obrada

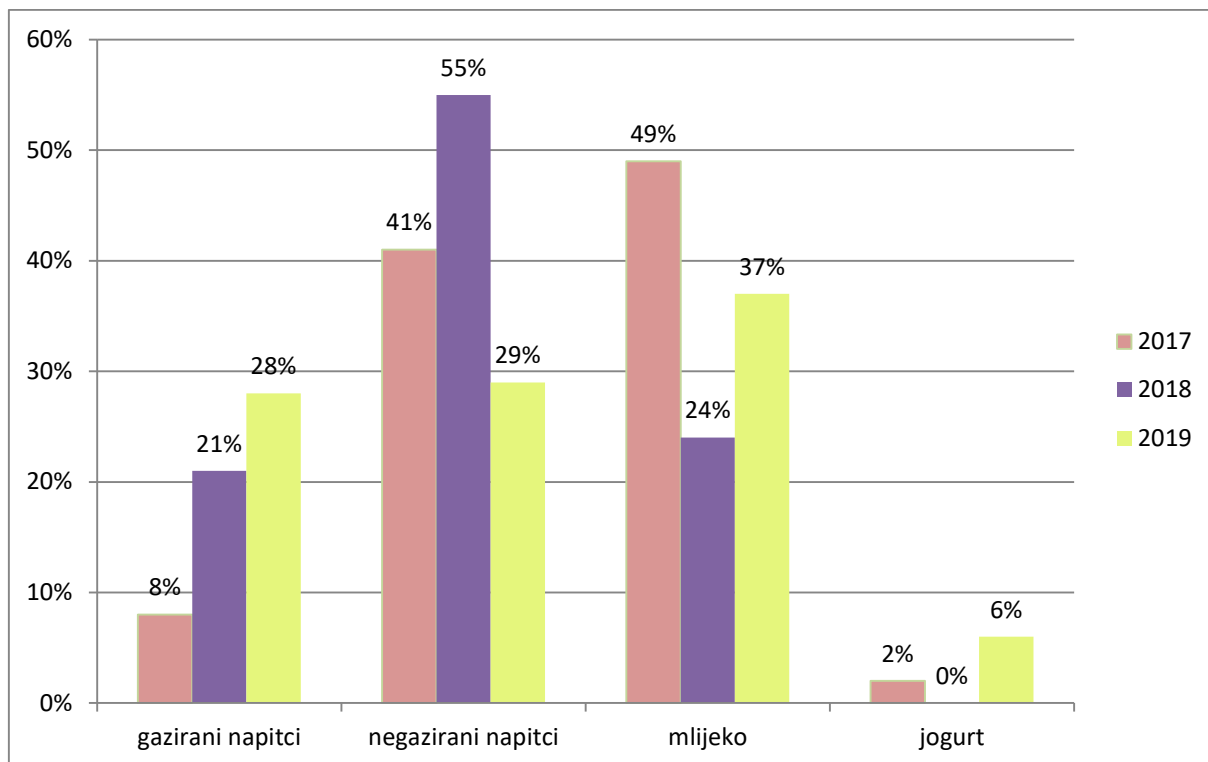
Statistička analiza provedena je u programu MS Office Excel 2010. Ovisnosti između parametara određene su Pearsonovim koeficijentom korelacije i prikazane grafički. S razinom značajnosti  $\alpha=0,05$  utvrđeno je postoji li ili ne korelacija između parametara te je li pozitivna ili negativna.

### 3.5. Rezultati

Iz provedenih anketa uzeti su podaci o količini, odnosno volumenu pojedinih napitaka. Volumeni su zapisani i zbrojeni te je izračunata prosječna konzumirana količina određenih napitaka kod muškog i ženskog pojedinca te izražena u mililitrima i kao postotak u odnosu na cjelodnevni unos kaloričnih napitaka. Slika 2 i slika 3 ilustriraju postotni doprinos svake kategorije kaloričnih napitaka (mlijeko, jogurt, gazirana i negazirana pića) ukupnom unosu kaloričnih pića u 3 vremenska razdoblja kod dječaka i djevojčica.

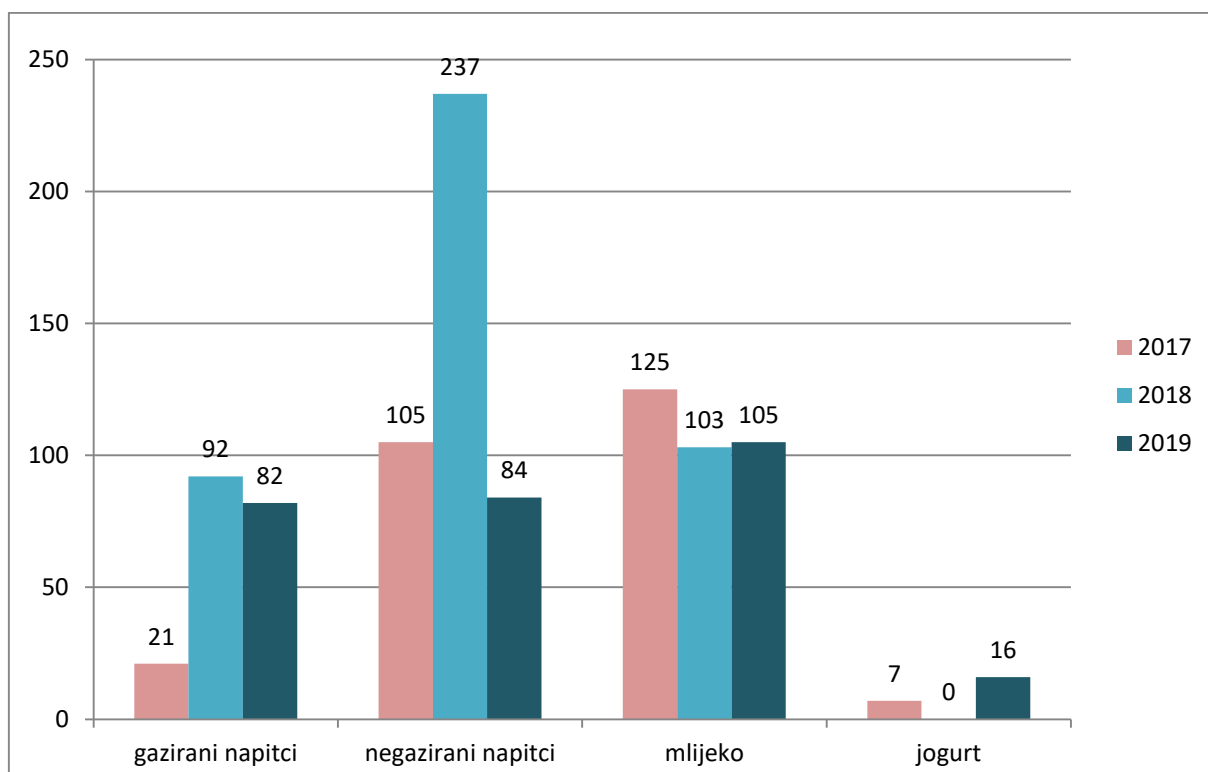


Slika 2. Postotak doprinosa mlijeka, jogurta i gaziranih i negaziranih pića ukupnom unosu kalorijskih pića tijekom tri godine kod dječaka.

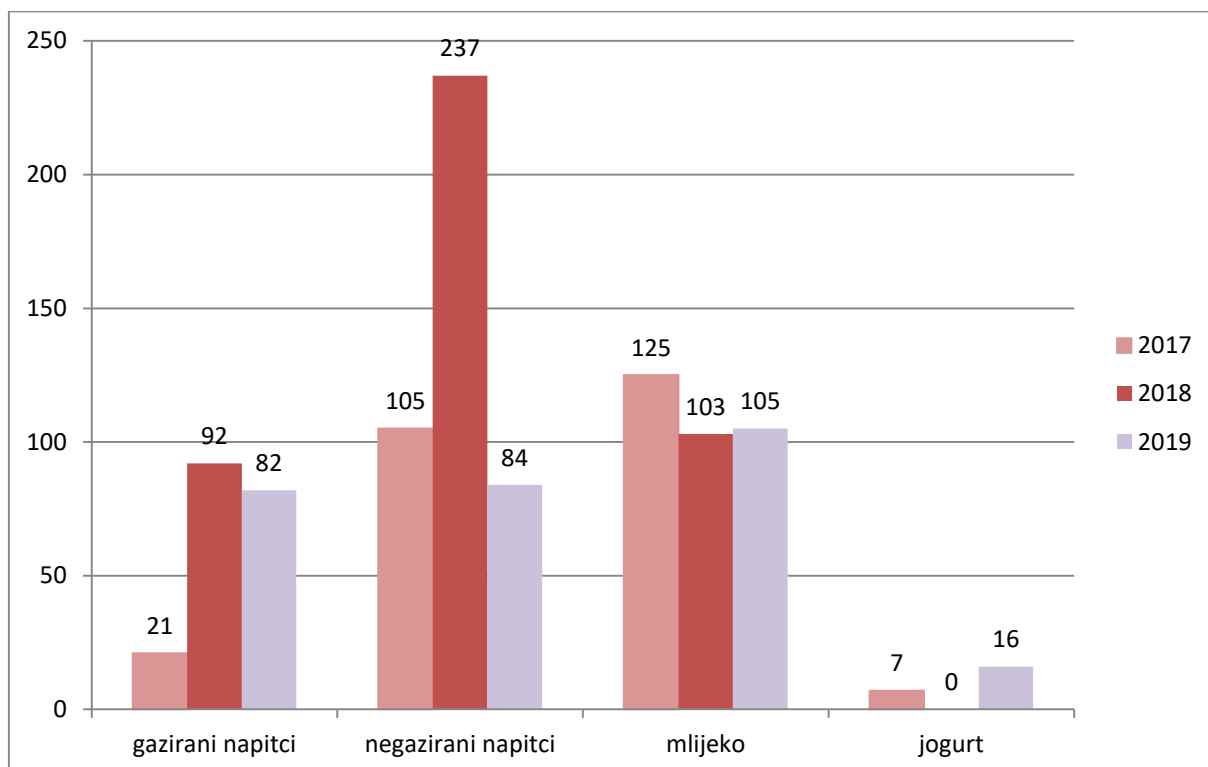


Slika 3. Postotak doprinosa mlijeka, jogurta i gaziranih i negaziranih pića ukupnom unosu kalorijskih pića tijekom tri godine kod djevojčica.

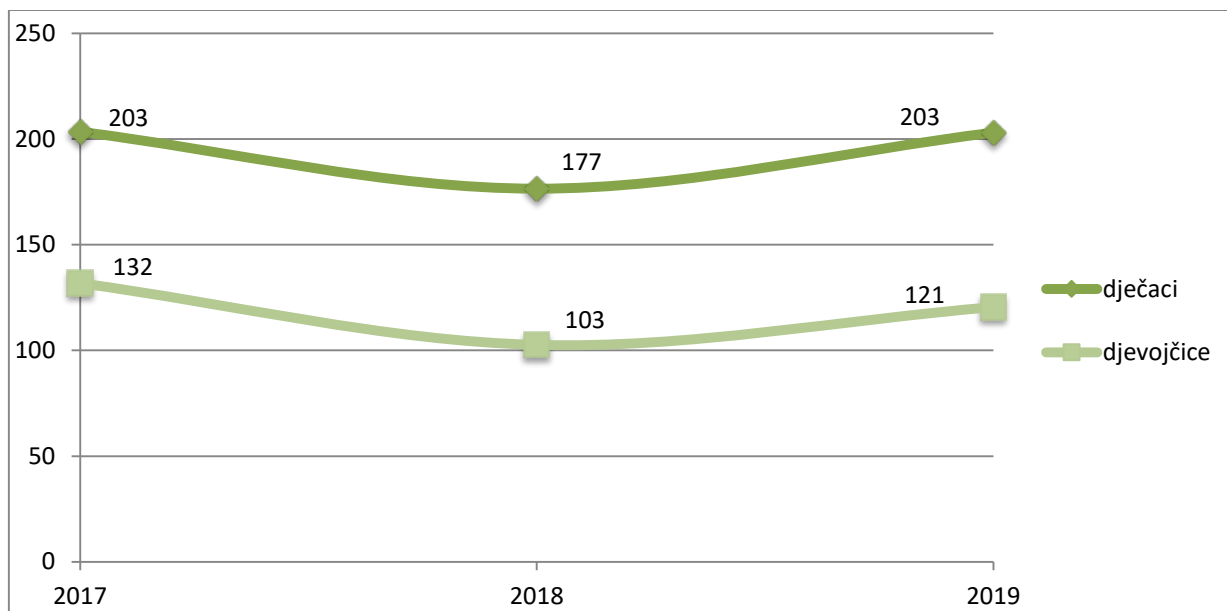
Nadalje, grafički je također prikazan unos spomenutih napitaka u mililitrima. Slika 4. i slika 5. prikazuju unos mlijeka, jogurta, gaziranih i negaziranih bezalkoholnih napitaka u mililitrima kod dječaka i djevojčica kroz period od tri godine. Također, na druga dva grafikona prikazana je krivulja promjene unosa mliječnih proizvoda odnosno zaslađenih napitaka kod dječaka odnosno djevojčica. Količina konzumiranih mliječnih proizvoda dobivena je zbrajanjem prosječnog unosa mlijeka i jogurta kod pojedinca, te isto tako zbrajanjem gaziranih i negaziranih napitaka dobivena je ukupna prosječna količina konzumiranih zaslađenih napitaka.



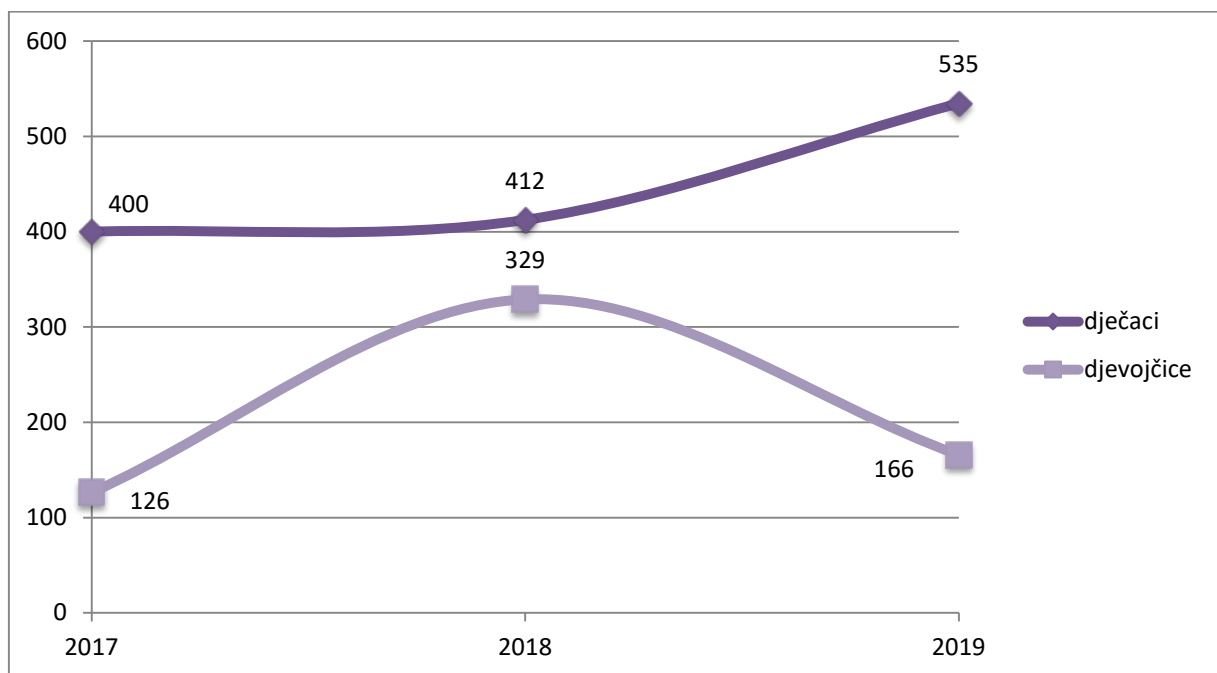
Slika 4. Prosječni volumen (mL) konzumiranog mlijeka, jogurta i gaziranih i negaziranih pića tijekom tri godine kod dječaka.



Slika 5. Prosječni (mL) konzumiranog mlijeka, jogurta i gaziranih i negaziranih pića tijekom tri godine kod djevojčica.



Slika 6. Krivulje promjene unosa mliječnih napitaka kod adolescenata (mL).

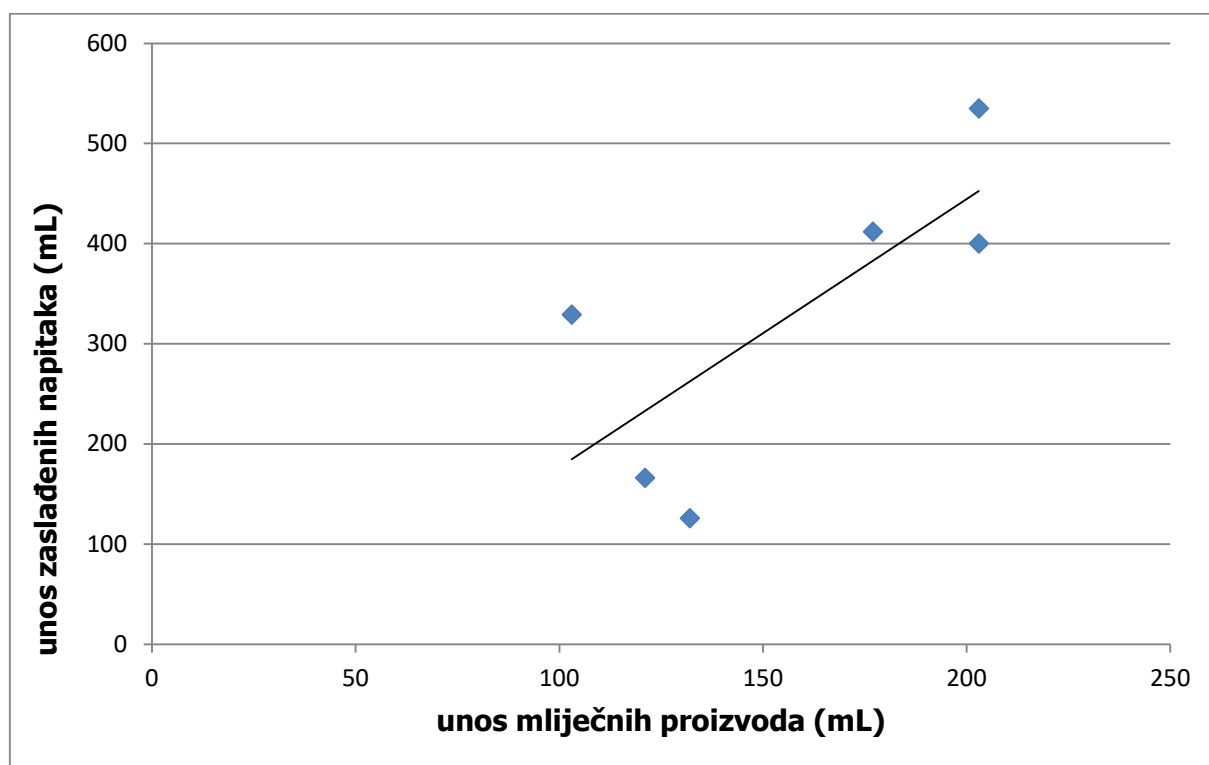


Slika 7. Krivulja promjene unosa zaslađenih napitaka kod adolescenata.

Gotovo svi adolescenti su konzumirali barem jednom dnevno zaslađene napitke, dok je potrošnja mliječnih proizvoda bila znatno manja. Iznimka su 3 učenika koja kroz neku od te tri godine nisu konzumirali ništa od navedenog, već samo vodu te su svejedno uključena u



istraživanje i u prosječne vrijednosti konzumacije. Međutim, nekoliko učenika je konzumiralo alkohol koji također nije uvršten u ovo istraživanje. Raspon unosa određenih napitaka je vrlo širok te maksimalan unos gaziranog pića kod jednog učenika iznosi 2 L/dan, kao i negaziranog pića kod drugog učenika. Kod djevojčica je situacija malo bolja te maksimalan unos gaziranog pića na dan iznosi 700 ml dok unos negaziranog pića kod jedne djevojčice doseže brojku od 1,5 litre na dan. Najveći dnevni unos mlijeka kod jednog dječaka je 1,3 L, dok najmanji dnevni unos iznosi 20 ml koje je upotrijebljeno kao dodatak kavi. Dvije djevojčice su konzumirale skoro pola litre mlijeka na dan, dok ih je većina pila mlijeko isključivo u kavi. Zbog male učestalosti konzumacije jogurta, on nije značajno utjecao na rezultat. Naime, tijekom anketa provedenih 2018. godine niti jedna od 19 djevojčica nije konzumirala fermentirane mliječne proizvode. Ostalih godina samo je nekoliko učenika, najviše 4 konzumiralo jogurt u malim količinama.



Slika 8. Korelacija unosa mliječnih proizvoda i zaslađenih napitaka kod djevojčica i dječaka na temelju tri godine.

### 3.6. Rasprava

Mlijeko, gazirana i negazirana pića konzumiraju se u velikim količinama u adolescentskoj dobi (Rampersaud i sur., 2003; Lytle i sur., 2000), no međutim, ova pića se razlikuju u sastavu hranjivih tvari. Mlijeko osim što doprinosi energetske unosu, sadrži i proteine, korisne

masne kiseline, kalcij, vitamin C, vitamin A, riboflavin i vitamin D, a kemijski sastav dodatno varira ovisno o obogaćivanju esencijalnim nutrijentima i/ili bioaktivnim tvarima. Gazirana pića pridonose samo energetske unosu jer sadrže samo dodani šećer.

U ovom istraživanju procijenjen je prosječni unos pića i postotak doprinosa svakog pića ukupnom unosu kaloričnih pića. Rezultati pokazuju da se postotak udjela mlijeka u ukupnom unosu kalorijskih pića kod dječaka smanjio kroz period od tri godine. U 2017. godini je mlijeko pridonijelo 30% ukupnom unosu napitaka kroz dan. Kroz 2018. godine primijećena je tendencija pada potrošnje mlijeka za nekoliko postotaka te je onda u 2019. ponovno došlo do blagog pada, kada je mlijeko činilo 24% dnevnog unosa napitaka. Kod djevojčica je u 2017. potrošnja mlijeka bila najviša i iznosila je skoro 50%. Godinu nakon, potrošnja se dvostruko smanjila, da bi se ponovno povećala u 2019. godini te iznosila 37%. Konzumacija fermentiranih mliječnih proizvoda (običnog i voćnog jogurta) kod dječaka bila je najveća u 2018. godini, kada kod djevojčica uopće nije bilo konzumacije. U 2019. godini jogurt je kod djevojčica bio zastupljen sa 7% u ukupnom unosu kalorijskih napitaka kroz dan. Ovi rezultati su usporedivi s drugim studijama koje pokazuju pad unosa mlijeka posljednjih desetljeća (Popkin i Nielsen, 2003; Rampersaud i sur., 2003; French i sur., 2003; Bowman, 2002; Cavadini i sur., 2000). Također, ova su istraživanja pokazala da je smanjenje unosa mlijeka praćeno smanjenjem unosa kalcija (Popkin i Nielsen, 2003; Cavadini i sur., 2000). Postotak doprinosa gaziranih pića ukupnom unosu kalorijskih pića smanjio se kroz tri godine kod dječaka, dok se postotak unosa negaziranih napitaka polako povećavao kroz isti period te je u 2019. dosegao maksimum i iznosio 46%. Naprotiv, kod ženske populacije trend unosa gaziranih pića raste kroz godine, dok je unos negaziranih pića bio najmanji u 2019. godini, a najveći u 2018. godini kada je konzumacija prelazila polovicu dnevnog unosa kaloričnih napitaka. Također, tri glavne studije koje su koristile nacionalne podatke u Sjedinjenim Američkim Državama bile su dosljedne u dokazivanju da je u proteklih nekoliko desetljeća unos bezalkoholnih napitaka povećan (Cavadini i sur., 2000; French i sur., 2003; Popkin i Nielsen., 2003). Ti rezultati su također pokazali da su dječaci i djevojčice u dobi od 14 do 17 godina bili najveći potrošači zaslađenih napitaka u populaciji od 6 do 17 godina (French i sur., 2003; Heller i sur., 2001).

Nadalje, slika 8 nam prikazuje međusobnu ovisnost između unosa mliječnih i zaslađenih napitaka. Upotrebom Pearsonovog koeficijenta korelacije utvrđeno je da je unos mliječnih proizvoda kod žena u jakoj negativnoj korelaciji sa unosom zaslađenih napitaka ( $r=-0,98$ ) uz razinu značajnosti  $\alpha=0.05$  ( $p=0$ ), dok je kod muškaraca zamijećena pozitivna relativno slaba korelacija ( $r=0,43$ ). S razinom značajnosti  $\alpha=0.05$  korelacija između unosa mliječnih i

zaslađenih napitaka postoji kod dječaka te je pozitivna ( $p=0.01417$ ). Samo u ženskom uzorku rezultati pokazuju da će povećan unos zaslađenih napitaka uzrokovati povećan unos mliječnih proizvoda. Kod muškaraca, čini se da povećan unos zaslađenih napitaka uzrokuje smanjenje unosa mliječnih proizvoda, ali taj koeficijent nije značajan te se ne može potvrditi da do smanjenog unosa mlijeka dolazi zbog povećanja unosa zaslađenih napitaka. Pearsonov koeficijent korelacije za ukupnu populaciju od 45 učenika iznosi  $r=0,75$  što nam govori da je povezanost između dviju varijabli odnosno unosa mliječnih i zaslađenih napitaka srednje jaka i pozitivna ( $p=0$ ) što je zadovoljavajuće jer je dokazano da unos zaslađenih napitaka u cjelokupnoj populaciji ne istiskuje unos mlijeka i mliječnih proizvoda.

Prosječan dnevni unos mlijeka i mliječnih proizvoda kod dječaka iznosi kroz sve tri godine oko 200 mL, što nije u skladu s preporukama koje predlažu 4 serviranja mlijeka i mliječnih proizvoda dnevno. Četiri serviranja dnevno podrazumijevaju konzumaciju četiri šalice od 240 ml. Iz toga možemo zaključiti da prosječan srednjoškolac zadovolji manje od četvrtine preporučenog unosa. Još gora situacija je kod djevojčica čiji prosječni dnevni unos iznosi oko 120 ml na dan, što ni približno ne zadovoljava potrebe u adolescentskoj dobi.

Negativan trend tijekom navedenog perioda potrošnje mliječnih proizvoda, odnosno konzumacije kalcija kod dječaka ukazuje na to da su oni izloženiji riziku zamjene mlijeka za bezalkoholna pića od djevojčica. Adekvatan unos kalcija važan je za rast i razvoj kostiju koji doseže svoj vrhunac tijekom adolescencije (Martin i sur., 1997). U dvije studije o utjecaju zaslađenih napitaka na kostur adolescenata pokazalo se da djevojčice imaju smanjen rast kostiju kada je unos zaslađenih napitaka bio visok dok su dječaci bili pošteđeni štetnog utjecaja na koštani sustav (McGartland i sur., 2003; Whiting i sur., 2001). Budući da ženske osobe gube koštanu mineralnu masu brže od muškaraca kasnije u životu, važno je postići maksimalno nakupljanje kostiju i postizanje vršne koštane mase tijekom adolescencije (Whiting i sur., 2004).

Prehrambena edukacija koja je u ovoj dobi vrlo potrebna za suprotstavljanje rastućoj popularnosti zaslađenih napitaka koji imaju minimalnu nutritivnu vrijednost, treba poticati ograničenu konzumaciju bezalkoholnih pića. AntoniĆ i suradnici (2007) zaključuju kako pravilnom, kvalitetnom, raznovrsnom i kontroliranom prehranom štitimo zdravlje djece, potičemo njihov optimalan rast i razvoj te doprinosimo stjecanju pozitivnih prehrambenih navika od najranije životne dobi. Edukacijom stečene prehrambene navike u predškolskoj dobi treba proširiti i obogatiti znanjem u školskoj, adolescentnoj i odrasloj dobi, tako da se zadrži kontinuitet usvajanja potrebnog znanja o zdravoj prehrani. Podizanje svijesti o

važnosti pravilne prehrane i povećanju tjelesnih aktivnosti djece glavni su ciljevi Nacionalne strategije za prevenciju i sprečavanje prekomjerne mase.

Edukacijske smjernice trebaju biti usmjerene na onu djecu koja najčešće konzumiraju umjerene do velike količine bezalkoholnih pića. Dijetetičari, drugi zdravstveni radnici i roditelji također bi se trebali zalagati za provođenje politike smanjenja konzumacije zaslađenih napitaka u školama gdje bi se trebao ograničiti pristup takvim pićima. Isto tako, stručnjaci bi se trebali raspitati o količini unesenih zaslađenih pića kada savjetuju djecu i adolescente. Isto tako, roditelje djece i adolescenata trebalo bi pitati koliko često im djeca piju gazirana pića, voćne sokove i mliječne proizvode te koja je uobičajena količina. Ako se uoči da djeca i adolescenti konzumiraju velike količine zaslađenih napitaka nauštrb mlijeka i fermentiranih mliječnih proizvoda, trebalo bi im dati savjet kako zamijeniti omjere konzumiranih napitaka. Nadalje, nije potrebno preporučivati uklanjanje zaslađenih napitaka u potpunosti, nego maksimalno smanjiti konzumaciju i učestalost ispijanja. Za kraj, nutricionisti bi trebali preporučiti roditeljima da ograniče količinu bezalkoholnih pića koja se unose u dom jer se samim tim smanjuje i konzumacija unutar kuće. Zapravo, roditelji trebaju biti uzori zdrave prehrambene prakse te od malih nogu učiti djecu zdravim prehrambenim navikama.

#### **4. Zaključak**

Na temelju dobivenih rezultata, možemo zaključiti da postoji promjena u unosu mliječnih proizvoda i zaslađenih napitaka. Utvrđeno je da postoji pozitivna korelacija između unosa mliječnih i zaslađenih napitaka kod adolescenata kroz tri godine uz razini značajnosti  $\alpha=0.05$ . Kod djevojčica postoji tendencija porasta unosa mliječnih proizvoda te konačno smanjenje konzumacije zaslađenih napitaka. Zbog povećanog rizika za nastajanje osteoporoze u starijoj dobi u odnosu na muškarce koji su manje podložni obolijevanju, kod djevojčica je porast unosa mlijeka vrlo bitan, i u ovom slučaju zadovoljavajući. Kod dječaka je utvrđen trend povećanja unosa zaslađenih napitaka i smanjenje unosa mliječnih napitaka kroz sve tri godine. Posljedice zamjene konzumacije ovih dviju skupina napitaka može dovesti do raznih kroničnih oboljenja i pretilosti u kasnijoj životnoj dobi, stoga je potrebno educirati djecu što ranije i što kvalitetnije.

## 5. Literatura

- Abargouei AS, Janghorbani M, Salehi-Marzijarani M, Esmailzadeh A. (2012) Effect of dairy consumption on weight and body composition in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *International Journal of Obesity* **36**: 1485–1493.
- Abrams SA, Chen Z, Hawthorne KM. (2014) Magnesium metabolism in 4-year-old to 8-year-old children. *Journal of Bone and Mineral Research* **29**: 118–122.
- Alberti KGMM, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, Fruchart J-C, James WPT, Loria CM, Smith SC. (2009) Harmonizing the metabolic syndrome. *Circulation* **120**: 1640-1645.
- Antonić Degač K, Laido Z, Kaić-Rak A. (2007) Obilježja prehrane i uhranjenosti stanovništva Hrvatske. *Hrvatski časopis za javno zdravstvo* **3**
- Astrup A, Raben A, Geiker N. (2015) The role of higher protein diets in weight control and obesity-related comorbidities. *International Journal of Obesity* **39**: 721–726.
- Aune D, Lau R, Chan DS, Vieira R, Greenwood DC, Kampman E, et al. (2012) Dairy products and colorectal cancer risk: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Annals of Oncology* **23**: 37–45.
- Aune D, Navarro Rosenblatt DA, Chan DS, Vieira AR, Vieira R, Greenwood DC. (2015) Dairy products, calcium, and prostate cancer risk: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *American Journal of Clinical Nutrition* **101**: 87–117.
- Bachman CM, Baranowski T, Nicklas TA. (2006) Is there an association between sweetened beverages and adiposity? *Nutrition Reviews* **64**: 153–174.
- Berkey C.S., Rockett H.R., Field A.E., Gillman M.W., Colditz G.A. (2004) Sugar-added beverages and adolescent weight change. *Obesity Research* **12**: 778-788.
- Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Baron JA, Kanis JA, Orav EJ, Staehelin HB, et al. (2011) Milk intake and risk of hip fracture in men and women: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Journal of Bone and Mineral Research* **26**: 833–839.

Bonjour JP, Kraenzlin M, Levasseur R, Warren M, Whiting S. (2013) Dairy in adulthood: from foods to nutrient interactions on bone and skeletal muscle health. *Journal of the American College of Nutrition* **32**: 251–263.

Booth AO, Huggins CE, Wattanapenpaiboon N, Nowson CA. (2015) Effect of increasing dietary calcium through supplements and dairy food on body weight and body composition: a meta-analysis of randomised controlled trials. *British Journal of Nutrition* **114**: 1013–1025.

Bowman S.A. (2002) Beverage choice of young females, changes and impact on nutrient intake. *Journal of the American Dietetic Association* **102**: 1234-1239.

Bray G.A., Nielsen S.J., Popkin B.M. (2004) Consumption of high-fructose corn syrup in beverages may play a role in the epidemic of obesity. *American Journal of Clinical Nutrition* **79**: 537-543.

Briefel R, Johnson C. (2004) Secular trends in dietary intake in the United States. *Annual Review of Nutrition* **24**: 401–431.

Chen M et al. (2014) Dairy consumption and risk of type 2 diabetes: 3 cohorts of US adults and an updated meta-analysis. *BMC Medicine* **12**: 215.

Chen M, Pan A, Malik VS, Hu FB. (2012) Effects of dairy intake on body weight and fat: a meta-analysis of randomized controlled trials. *American Journal of Clinical Nutrition* **96**: 735–747.

De Lamas C, de Castro MJ, Gil-Campos M, Gil A, Couce ML, Leis R. (2019) Effects of dairy product consumption on height and bone mineral content in children: a systematic review of controlled trials. *Advances in Nutrition* **10**: 88-96.

DeBoer MD, Scharf RJ, Demmer RT. (2013) Sugar-sweetened beverages and weight gain in 2- to 5-year-old children. *Pediatrics* **132**: 413–420.

Dhingra R, Sullivan L, Jacques PF, Wang TJ, Fox CS, Meigs JB, D'Agostino RB, Gaziano JM, Vasan RS. (2007) Soft drink consumption and risk of developing cardiometabolic risk factors and the metabolic syndrome in middle-aged adults in the community. *Circulation*. **116**: 480–488.

DiMaggio DP, Mattes RD. (2000) Liquid versus solid carbohydrate: effects on food intake and body weight. *International Journal of Obesity* **24**: 794–800.

Drouin-Chartier JP, Brassard D, Tessier-Grenier M, Côté JA, Labonté MÈ, Desroches S, Couture P, Lamarche B. (2016) Systematic review of the association between dairy product consumption and risk of cardiovascular-related clinical outcomes. *Advances in Nutrition* **7**: 1026–1040.

Dubois L, Farmer A, Girard M, Peterson K. (2007) Regular sugar-sweetened beverage consumption between meals increases risk of overweight among preschool-aged children. *Journal of the American Dietetic Association* **107**: 924-934.

Dunkley AJ, Charles K, Gray LJ, Camosso-Stefinovic J, Davies MJ, Khunti K. (2012) Effectiveness of interventions for reducing diabetes and cardiovascular disease risk in people with metabolic syndrome: systematic review and mixed treatment comparison meta-analysis. *Diabetes, Obesity and Metabolism* **14**: 616–625.

Fisher J, Mitchell D, Smiciklas-Wright H, Birch L. (2001) Maternal milk consumption predicts the tradeoff between milk and soft drinks in young girls' diets. *The Journal of Nutrition* **131**: 246–250.

Fray CD, Johnson RK, Wang MQ. (2004) Children and adolescents' choices of foods and beverages high in added sugars are associated with intakes of key nutrients and food groups. *Journal of Adolescent Health* **34**: 56–63.

French S.A, Lin B.H., Guthrie J.F. (2003) National trends in soft drink consumption among children and adolescents age 6 to 17 years, prevalence, amounts, and sources, 1977/1978 to 1994/1998. *Journal of the American Dietetic Association* **102**: 1326-1331.

Fung TT, Malik V, Rexrode KM, Manson JE, Willett WC, Hu FB. (2009) Sweetened beverage consumption and risk of coronary heart disease in women. *American Journal of Clinical Nutrition* **89**: 1037–1042.

Gholami F, Khoramdad M, Esmailnasab N, Moradi G, Nouri B, Safiri S, Alimohamadi Y. (2017) The effect of dairy consumption on the prevention of cardiovascular diseases: A meta-analysis of prospective studies. *Journal of Cardiovascular and Thoracic Research* **9**: 1-11.

Gidding S.S, Nehgme R., Heise C., Muscar C., Linton A., Hassink S. (2004) Severe obesity associated with cardiovascular deconditioning, high prevalence of cardiovascular risk factors, diabetes mellitus/hyperinsulinemia, and respiratory compromise. *The Journal of Pediatrics* **144**: 766-769.

Gijsbers L et al. (2016) Consumption of dairy foods and diabetes incidence: a dose-response meta-analysis of observational studies. *American Journal of Clinical Nutrition* **103**: 1111-1124.

Gillis L.J., Kennedy L.C., Gillis A.M. , Bar-Or O. (2002) Relationship between juvenile obesity, dietary energy and fat intake and physical activity. *International Journal of Obesity and Relative Metabolic Disorder* **26**: 458-463.

Guillermo Mena-Sánchez, Nerea Becerra-Tomás, Nancy Babio, Jordi Salas-Salvadó. (2019) Dairy Product Consumption in the Prevention of Metabolic Syndrome. *Advances in Nutrition* **10**: 144–153.

Harnack Lisa, Stang Jamie, Story Mary. (1999) Soft drink consumption among us children and adolescents: nutritional consequences. *Journal of the American Dietetic Association* 436-441.

Heller K.E, Burt B.A, Eklund S.A. (2001) Sugared soda consumption and dental caries in the United States. *Journal of Dental Research* **80**: 1949-1953.

Hirahatake KM et al. (2014) Associations between dairy foods, diabetes, and metabolic health: potential mechanisms and future directions. *Metabolism* **63**: 618-627.

Huncharek M, Muscat J, Kupelnick B. (2008) Impact of dairy products and dietary calcium on bone-mineral content in children: results of a meta-analysis. *Bone* **43**: 312–321.

Imamura F et al. (2002) Fatty acid biomarkers of dairy fat consumption and incidence of type 2 diabetes: A pooled analysis of prospective cohort studies. PLoS Med 2018. *Journal of the American Dietetic Association* **102**: 1234-1239.

Johnson L, Mander AP, Jones LR, Emmett PM, Jebb SA. (2007) Is sugar-sweetened beverage consumption associated with increased fatness in children? *Nutrition* **23**: 557–563.

Kaić-Rak Antoinette i Antičić Katica (1990) Tablice o sastavu namirnica i pića. Zavod za zaštitu zdravlja SR Hrvatske, Zagreb; str 1-43.

Kanis JA, Johansson H, Oden A, De Laet C, Johnell O, Eisman JA, et al. (2005) A meta-analysis of milk intake and fracture risk: low utility for case finding. *Osteoporosis International* **16**: 799–804.



Keller KL, Kirzner J, Pietrobelli A, St-Onge MP, Faith MS. (2009) Increased sweetened beverage intake is associated with reduced milk and calcium intake in 3- to 7-year-old children at multi-item laboratory lunches. *Journal of the American Dietetic Association* **109**: 497–501.

Kleiman S, Ng SW, Popkin B. (2012) Drinking to our health: can beverage companies cut calories while maintaining profits? *Obesity Reviews* **13**: 258-274.

Kulier Ignac (1996) Prehrambene tablice – Kemijski sastav namirnica <<http://tesla.rcub.bg.ac.rs/~maverik/mlijek/index.htm>> Pristupljeno 29. kol. 19.

Laaksonen MA, Knekt P, Rissanen H, Harkanen T, Virtala E, Marniemi J, et al. (2010) The relative importance of modifiable potential risk factors of type 2 diabetes: a meta-analysis of two cohorts. *European Journal of Epidemiology* **25**: 115–124.

Lampe JW. (2011) Dairy products and cancer. *Journal of the American College of Nutrition* **30**: 464–470.

Lamprecht SA, Lipkin M. (2001) Cellular mechanisms of calcium and vitamin D in the inhibition of colorectal carcinogenesis. *Annals of the New York Academy of Science* **952**: 73–87.

Latino-Martel P, Cottet V, Druesne-Pecollo N, Pierre FH, Touillaud M, Touvier M, et al. (2016) Alcoholic beverages, obesity, physical activity and other nutritional factors, and cancer risk: a review of the evidence. *Critical Reviews in Oncology/Hematology* **99**: 308–323.

Li F, An SL, Zhou Y, Liang ZK, Jiao ZJ, Jing YM, et al. (2011) Milk and dairy consumption and risk of bladder cancer: a meta-analysis. *Urology* **78**: 1298–1305.

Libuda L, Alexy U, Buyken AE, Sichert-Hellert W, Stehle P, Kersting M. (2009) Consumption of sugar-sweetened beverages and its association with nutrient intakes and diet quality in German children and adolescents. *British Journal of Nutrition* **101**: 1549–1557.

Libuda L, Kersting M. (2009) Soft drinks and body weight development in childhood: Is there a relationship? *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care* **12**: 596–600.

Ludwig D.S., Peterson K.E., Gortmaker S.L. (2001) Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational analysis. *The Lancet* **357**: 505-508.

Lytle L.A, Seifert S., Greenstein J., McGovern P. (2000) How do children's eating patterns and food choices change over time? Results from a cohort study. *American Journal of Health Promotion* **14**: 222-228.

Malik VS, Willett WC, Hu FB. (2009) Sugar-sweetened beverages and BMI in children and adolescents: reanalyses of a meta-analysis. *American Journal of Clinical Nutrition* **89**: 438–439.

Mao QQ, Dai Y, Lin YW, Qin J, Xie LP, Zheng XY. (2011) Milk consumption and bladder cancer risk: a meta-analysis of published epidemiological studies. *Nutrition and Cancer* **63**: 1263–1271.

Martin A.D., Bailey D.A, McKay H.A., Whiting S. (1997) Bone mineral and calcium accretion during puberty. *American Journal of Clinical Nutrition* **66**: 611-615.

Matkovic V. (1996) Nutrition, genetics and skeletal development. *Journal of the American College of Nutrition* **15**: 556–569.

Matkovic V., Kostial K., Simonovic I., Buzina R., Brodarec A., Nordin B. (1979) Bone status and fracture rates in two regions of Yugoslavia. *American Journal of Clinical Nutrition* **32**: 540-549.

McGartland C., Robson P.J., Cran G., Savage M.J., Watkins D., Rooney M., *et al.* (2003) Carbonated soft drink consumption and bone mineral density in adolescence: The Northern Ireland Young Hearts Project. *Journal of Bone and Mineral Research* **18**: 1563-1569.

Ministarstvo Zdravlja Republike Hrvatske (2013) Nacionalne smjernice za prehranu učenika u osnovnim školama

Mishra MB, Mishra S. (2011) Sugar-Sweetened Beverages: General and Oral Health Hazards in Children and Adolescents. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry* **4**: 119–123.

Mrdjenovic G., Levitsky D.A. (2003) Nutritional and energetic consequences of sweetened drink consumption. *The Journal of Pediatrics* **142**: 604-610.

Newmark HL, Wargovich MJ, Bruce WR. (1984) Colon cancer and dietary fat, phosphate, and calcium: a hypothesis. *Journal of the National Cancer Institute* **72**: 1323–1325.

Nielsen SJ, Popkin BM. (2004) Changes in beverage intake between 1977 and 2001. *American Journal of Preventive Medicine* **27**: 205–210.

Nissinen K, Mikkilä V, Mannisto S, Lahti-Koski M, Rasanen L, Viikari J, Raitakari OT. (2009) Sweets and sugar-sweetened soft drink intake in childhood in relation to adult BMI and overweight: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Public Health Nutrition* 1–9.

Nutritools, <<https://www.nutritools.org/tools/26>> Pristupljeno 23. kol. 19.

O'Connor TM, Yang S-J, Nicklas TA. (2006) Beverage intake among preschool children and its effect on weight status. *Pediatrics* **118**: 1010–1018.

Pabayo R, Spence JC, Cutumisu N, Casey L, Storey K. (2012) Sociodemographic, behavioural and environmental correlates of sweetened beverage consumption among pre-school children. *Public Health Nutrition* **15**: 1338–1346.

Palmer JR, Boggs DA, Krishnan S, Hu FB, Singer M, Rosenberg L. (2008) Sugar-sweetened beverages and incidence of type 2 diabetes mellitus in African American women. *Archives of Internal Medicine* **168**: 1487–1492.

Pan A, Hu FB. (2011) Effects of carbohydrates on satiety: differences between liquid and solid food. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care* **14**: 385-90.

Panahi Shirin & Tremblay Angelo. (2016) The Potential Role of Yogurt in Weight Management and Prevention of Type 2 Diabetes. *Journal of the American College of Nutrition* **35**: 717-731.

Park YW, Zhu S, Palaniappan L, Heshka S, Carnethon MR, Heymsfield SB. (2003) The metabolic syndrome: prevalence and associated risk factor findings in the US population from the Third National Health and Nutrition Examination Survey (1988–1994). *Archives of Internal Medicine* **163**: 427–436.

Popkin B.M., Nielsen S.J. (2003) The sweetening of the world's diet. *Obesity Research* **11**: 1325-1332.

Ralston RA, Truby H, Palermo CE, Walker KZ. (2014) Colorectal cancer and nonfermented milk, solid cheese, and fermented milk consumption: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. **54**: 1167–1179.

- Rampersaud G.C., Bailey L.B., Kauwell G.P. (2003) National Survey beverage consumption data for children and adolescents indicate the need to encourage a shift toward more nutritive beverages. *Journal of the American Dietetic Association*, **103**: 97-100.
- Ratnayake N, Ekanayake L. (2012) Soft drink consumption in Sri Lankan adolescents. *Public Health Nutrition* **15**: 1333-7.
- Riggs B., Melton L.. (1986) Involutional osteoporosis. *The New England Journal of Medicine* **314**: 1676-1686.
- Rizzoli R. (2014) Dairy products, yogurts, and bone health. *American Journal of Clinical Nutrition* **99**: 1256–1262.
- Rodriguez-Artalego F, Garcia EL, Gorgojo L, et al. (2003) Consumption of bakery products, sweetened soft drinks, and yogurt among children aged 6–7 years: association with nutrient intake and overall diet quality. *British Journal of Nutrition* **89**: 419–429.
- Ruisong Pei, Derek A. Martin, Diana M. DiMarco & Bradley W. Bolling (2017) Evidence for the effects of yogurt on gut health and obesity. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* **57**: 1569-1583.
- Sandier R., Slemenda C., LaPorte R., Cawley J., Schramm M., Barresi M., Kriska A. (1985) Post-menopausal bone density and milk consumption in childhood and adolescence. *American Journal of Clinical Nutrition* **42**: 270-274.
- Schulze MB, Manson JE, Ludwig DS, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC, Hu FB. (2004) Sugar-sweetened beverages, weight gain, and incidence of type 2 diabetes in young and middle-aged women. *The Journal of the American Medical Association* **292**: 927–934.
- Senta A., Pucarín-Cvetković J., Doko Jelinić J (2004) Kvantitativni modeli namirnica i obroka, 1. izdanje, Medicinska Naklada, str 1-72.
- St-Onge M.P., Keller K.L., Heymsfield S.B. (2003) Changes in childhood food consumption patterns: a cause for concern in light of increasing body weights. *American Journal of Clinical Nutrition* **78**: 1068-1073.
- Story M. (1992) Nutritional requirements during adolescence. *Textbook of adolescent medicine*. 75-84.

- Striegel-Moore RH, Thomson D, Affenito SG, et al. (2006) Correlates of beverage intake in adolescent girls: the National Heart Lung and Blood Institute Growth and Health Study. *Journal of Pediatrics* **148**: 183–187.
- Taber DR, Chriqui JF, Vuillaume R, Chaloupka FJ. (2014) How state taxes and policies targeting soda consumption modify the association between school vending machines and student dietary behaviors: a cross-sectional analysis. *Plos One* **9**: e98249
- Taylor FC, Satija A, Khurana S, Singh G, Ebrahim S. (2011) Pepsi and Coca Cola in Delhi, India: availability, price and sales. *Public Health Nutrition*. **14**:653-60.
- Tian Shuang, Xu Qian, Jiang Ruyue, Han Tianshu, Sun Changhao i Na Lixin. (2017) Dietary Protein Consumption and the Risk of Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Cohort Studies. *Nutrients* **9**: 982.
- Tratnik Ljubica, Božanić Rajka (2012) Mlijeko i mliječni proizvodi, 1. izd., Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb. Str. 19-202.
- Turner KM, Keogh J.B. I Clifton P.M. (2015) Dairy consumption and insulin sensitivity: A systematic review of short- and long-term intervention studies. *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases* **25**: 3-8.
- United States Department of Agriculture. Agricultural Research Services – USDA Food Composition Databases. <<https://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list>> Pristupljeno 24. kol. 19.
- Vasanti S. Malik, Barry M. Popkin, George A. Bray, Jean-Pierre Després, Frank B. Hu. (2010) Sugar-Sweetened Beverages, Obesity, Type 2 Diabetes Mellitus, and Cardiovascular Disease Risk. *Circulation* **121**: 1356–1364.
- Vatanparast Hassanali, Lo Elisabeth, Henry Carol J., Whiting Susan J. (2006) A negative trend in calcium intake was accompanied by a substitution of milk by noncarbonated soft drinks in Canadian female students. *Nutrition research* **26**: 325-329.
- Viner RM, Cole TJ. (2006) Who changes body mass between adolescence and adulthood? Factors predicting change in BMI between 16 year and 30 years in the 1970 British Birth Cohort. *International Journal of Obesity* **30**: 1368–1374.
- Wang L, Manson JE, Buring JE, Lee I-M, Sesso HD. (2008) Dietary intake of dairy products, calcium, and vitamin D and the risk of hypertension in middle-aged and older women. *Hypertension* **51**: 1073-1079.

Watts AW, Masse LC, Naylor P-J. (2014) Changes to the school food and physical activity environment after guideline implementation in British Columbia, Canada. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* **11**: 50.

Weiss R., Dziura J., Burgert T.S., Tamborlane W.V., Taksali S.E., Yeckel C.W. et al. (2004) Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *The New England Journal of Medicine* **350**: 2362-2374.

Whiting S.J., Healey A., Psiuk S., Mirwald R., Kowalski K., Bailey D.A. (2001) Relationship between carbonated and other low nutrient dense beverages and bone mineral content of adolescents. *Nutrition Research* **21**: 1107-1115.

Whiting S.J., Vatanparast H., Baxter-Jones A., Faulkner R.A., Mirwald R., Bailey D.A. (2004) Factors that affect bone mineral accrual in the adolescent growth spurt. *The Journal of Nutrition* **134**: 696-700.

Whiting S.J., Healey A., Psiuk S., Mirwald R., Kowalski K., Bailey D.A. (2001) Relationship between carbonated and other low nutrient dense beverages and bone mineral content of adolescents. *Nutrition Research*, **21**: 1107-1115.

Winkelmayer WC, Stampfer MJ, Willett WC, Curhan GC. (2005) Habitual caffeine intake and the risk of hypertension in women. *The Journal of the American Medical Association* **294**: 2330–2335.

World Cancer Research Fund International/American Institute for Cancer Research. Diet, nutrition, physical activity, and prostate cancer (2014) London, UK: WCRF International.

World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research. Food, nutrition, physical activity, and the prevention of colorectal cancer. (2011) London, UK: WCRF International.

World Health Organisation (2014), <[https://www.who.int/maternal\\_child\\_adolescent/topics/adolescence/second-decade/en/](https://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/adolescence/second-decade/en/)> Pristupljeno 26. kol. 19.

Wosje KS, Specker BL. (2000) Role of calcium in bone health during childhood. *Nutrition Reviews* **58**: 253–268.

Wyshak G., Frisch R. (1994) Carbonated beverages, dietary calcium, the dietary calcium/phosphorus ratio, and bone fractures in girls and boys. *Journal of Adolescent Health* **15**: 210-215.

Wyshak G., Frisch R., Albright T., Albright N., Schiff I., Witschi J. (1989) Nonalcoholic carbonated beverage consumption and bone fractures among women former college athletes. *Journal of Orthopaedic Research* **71**: 91-99.

Zemel MB, Shi H, Greer B, Dirienzo D, Zemel PC. (2000) Regulation of adiposity by dietary calcium. *The FASEB Journal* **14**: 1132–1138.

Zemel MB, Thompson W, Milstead JA, Morris K, Campbell P. (2004) Calcium and dairy acceleration of weight and fat loss during energy restriction in obese adults. *Obesity Research* **12**: 582–590.